

suivi de :

**Philippe Aghion, Céline Antonin**

Progrès technique et croissance depuis la crise

**Gilles Le Garrec, Vincent Touzé**

La macroéconomie à l'heure de la stagnation séculaire

## CROISSANCE DE LONG TERME ET TENDANCES DE LA PRODUCTIVITÉ STAGNATION SÉCULAIRE OU SIMPLE TROU D'AIR ?<sup>1</sup>

**Antonin Bergeaud**

Banque de France et Paris School of Economics

**Gilbert Cette, Rémy Lecat**

Banque de France et Université d'Aix-Marseille - AMSE



La croissance dans les pays avancés a baissé par paliers depuis les années 1970 et a atteint depuis la crise un rythme historiquement bas par rapport au XX<sup>e</sup> siècle. Ce ralentissement tient principalement à celui de la productivité globale des facteurs. Dans les pays émergents, la situation est contrastée : certains ont entamé une dynamique de convergence depuis plusieurs décennies (Corée du Sud, Chili par exemple), d'autres connaissent une stagnation, voire un recul relatif (Argentine, Brésil, Mexique notamment). Si la faible croissance de ces derniers pays sur longue période peut s'expliquer par l'absence d'institutions adaptées, le ralentissement généralisé constaté dans tous les pays avancés est lui plus difficile à interpréter. Une piste d'explication que nous explorons est la baisse des taux d'intérêt réels depuis les années 1990. Taux d'intérêt et productivité sont en effet liés par une relation circulaire : la productivité détermine à long terme le rendement du capital et donc les taux, tandis que les taux déterminent le niveau de productivité minimum attendu des projets d'investissement. La baisse des taux réels, expliquée notamment par des facteurs démographiques, aurait conduit au ralentissement de la productivité en rentabilisant une part croissante d'entreprises et de projets peu performants. Nous illustrons cette relation circulaire par une régression en panels pays. La sortie par le haut de cette relation circulaire pourrait venir d'une nouvelle révolution technologique liée à l'économie numérique ou, dans les pays où des marges de convergence existent, de réformes structurelles permettant une meilleure diffusion des technologies de l'information et de communication.

*Mots clés* : croissance, productivité globale des facteurs, taux d'intérêt réel, économie numérique.

1. Cette analyse n'engage que ses auteurs et ne correspond pas nécessairement à l'opinion des institutions qui les emploient.

La faible croissance du PIB et de la productivité observée depuis le début du XXI<sup>e</sup> siècle dans tous les principaux ensembles du monde développé pourrait être durable selon des économistes comme Robert Gordon par exemple (voir Gordon, 2012, 2013, 2014, 2015). Le ralentissement de la productivité serait lié, selon lui, à un affaiblissement des gains de performances productives induits par les innovations. Ces dernières seraient ainsi devenues moins porteuses de croissance que les innovations associées aux précédentes révolutions technologiques qui ont profondément bouleversé les modes de production et de consommation. Pour cette raison, aux risques d'une stagnation séculaire venant d'une insuffisance de la demande et analysés entre autres par Summers (2014, 2015) ou Eichengreen (2015)<sup>2</sup> s'ajouteraient ceux induits par une faible progression de l'offre potentielle du fait d'une productivité atone.

À l'opposé de cette vision pessimiste des évolutions envisageables de la productivité dans le futur répondent les travaux de nombreux économistes et historiens comme Mokyr, Vickers et Ziebarth (2015), Brynjolfsson et McAfee (2014), van Ark (2016) ou Branstetter et Sichel (2017). Pour ces derniers, le ralentissement actuel ne serait qu'une pause transitoire avant une accélération liée à l'économie numérique et dont l'ampleur pourrait être très forte, car elle concernerait tous les domaines de l'activité économique.

Le présent article revient sur ce débat, en caractérisant empiriquement sur le long terme le ralentissement du PIB et de la productivité dans les pays avancés (section 1), en abordant la situation de quelques pays émergents (section 2), puis en discutant différentes explications de ces évolutions longues (section 3).

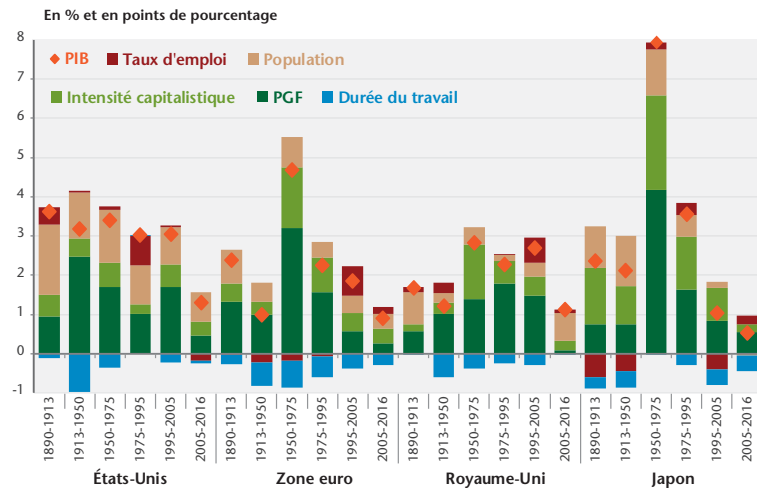
2. L'expression « stagnation séculaire » (*secular stagnation*) a été utilisée la première fois par Hansen (1939) pour qualifier les risques qu'il percevait alors d'une faible croissance des États-Unis du fait d'une insuffisance de la demande par rapport à l'offre potentielle. Elle a été récemment reprise par Summers (2014, 2015) pour caractériser ce même risque de croissance faible du fait d'une insuffisance de la demande sur la période actuelle. Cette insuffisance de la demande serait liée à l'impossibilité de la dynamiser, pour les banques centrales, en raison d'une inflation trop faible qui bride l'action de la politique monétaire (situation dite de *Zero Lower Bound*) et pour les États par la situation déjà dégradée des finances publiques qui limite les marges de manœuvre budgétaires. L'expression « *secular stagnation* » a connu un très rapide succès et est désormais utilisée dans les approches évoquant une croissance pouvant être durablement ralentie en raison de l'insuffisance tant de la demande que de l'offre.

L'article terminera en évoquant les perspectives pour le futur (section 4) avant de conclure par quelques remarques.

## 1. Le ralentissement de la productivité est à l'origine de la baisse de la croissance

Le graphique 1 propose une décomposition comptable de la croissance annuelle moyenne du volume du PIB sur l'ensemble de la période 1890-2016 dans les principales économies développées<sup>3</sup>. Cinq composantes sont distinguées : la population, le taux d'emploi (ici le rapport de l'emploi total sur la population), la durée du travail, la productivité globale des facteurs (PGF par la suite) et l'intensité capitalistique. La somme des deux composantes PGF et intensité capitalistique correspond à la contribution de la productivité du travail.

Graphique 1. Décomposition comptable de la croissance annuelle moyenne du PIB de 1890 à 2016



Lecture : En moyenne, de 1890 à 1913, le PIB des États-Unis a cru de 3,6 % par an. Les contributions à cette croissance sont de 1,0 pp pour la PGF, 0,5 pp pour l'intensité capitalistique, 1,8 pp pour la population, 0,4 pp pour le taux d'emploi et -0,1 pp pour la durée du travail.

Source : Bergeaud, Cette et Lecat (2016a) ; voir : [www.longtermproductivity.com](http://www.longtermproductivity.com)

3. Cette décomposition comptable repose sur des hypothèses simplificatrices usuelles, comme celle d'une fonction de production de Cobb-Douglas à rendements constants dans laquelle l'élasticité du PIB par rapport au capital est calibrée à 0,3 sur toute la période et pour tous les ensembles économiques ici considérés. Pour plus de détails, cf. Bergeaud, Cette et Lecat (2017).

Sur l'ensemble de la période, et dans toutes les zones présentées, la contribution la plus forte à la croissance du PIB et à ses variations est apportée par la productivité horaire du travail. Et, au sein de la contribution de la productivité horaire du travail, celle de la PGF apparaît partout nettement plus importante que celle de l'intensité capitalistique. Rappelons cependant que la décomposition de la contribution de la productivité du travail entre celles de la PGF et de l'intensité capitalistique souffre d'inévitables fragilités statistiques. En particulier : i) la pondération des deux principaux facteurs capital et travail, nécessaire au calcul de la PGF, appelle des hypothèses fortes, par exemple celle d'une stabilité dans le temps et dans l'espace ; ii) le partage volume-prix de l'investissement, et donc du capital, repose sur des indices de prix de l'investissement qui peinent à bien prendre en compte les gains de performances et de qualité de ces derniers, et ceci est particulièrement vrai dans le cas des technologies de l'information et de la communication (TIC par la suite)<sup>4</sup> ; iii) la construction du stock de capital à partir de données d'investissement nécessite des hypothèses de taux de mortalité des différentes composantes de l'investissement, et ces hypothèses et leurs évolutions dans le temps sont basées sur des informations lacunaires.

Autre enseignement du graphique 1, la croissance de la PGF et de la productivité du travail n'a pas été constante sur la longue période ici considérée. De nombreux travaux ont mis en évidence son évolution par vagues de grande ampleur et ont montré d'une part que les positions de leadership entre pays peuvent varier au cours du temps et d'autre part que les processus de rattrapage du pays leader par les autres pays n'aboutissent pas nécessairement (voir par exemple Crafts et O'Rourke, 2013, ou Bergeaud, Cette et Lecat, 2016a) et qu'ils résultent de nombreuses interactions entre les innovations, l'éducation et les institutions économiques et politiques (voir en particulier Aghion et Howitt, 1998, 2009).

Aux États-Unis, les contributions de la PGF et de la productivité du travail à la croissance du PIB connaissent les trois principaux faits stylisés suivants :

- Durant la presque totalité du XX<sup>e</sup> siècle, on observe une très forte vague de la contribution de la productivité à la crois-

4. Voir par exemple sur ce point Byrne, Oliner et Sichel (2013) ou Byrne et Corrado (2016).

sance, nommée « *The one big wave* » par Gordon (1999). Cette vague correspond à la seconde révolution industrielle qui est associée à de multiples innovations, les quatre principales étant pour Robert Gordon l'utilisation croissante de l'énergie électrique dans l'éclairage et la motorisation, celle du moteur à explosion interne dans l'industrie et le transport, le développement de la chimie et en particulier des activités pétrochimiques et pharmaceutiques, et les transformations des communications et des modes d'information avec la diffusion du téléphone, de la radiophonie, du cinéma, ... Ces nouvelles technologies se sont traduites en gains de productivité grâce à une population de plus en plus éduquée.

- Durant la décennie 1995-2005 apparaît une augmentation de la contribution de la productivité à la croissance, correspondant à la troisième révolution industrielle associée à la diffusion des TIC. Cette troisième révolution industrielle a été commentée pour les États-Unis dans une abondante littérature, et par exemple par Jorgenson (2001) ou Jorgenson, Ho et Stiroh (2006, 2008).
- À l'exception de la décennie 1995-2005, la contribution de la productivité à la croissance baisse continûment depuis 1950, ce qui explique le ralentissement du PIB. De nombreux travaux montrent que le ralentissement observé en fin de période est antérieur à la Grande Récession (voir par exemple Byrne, Oliner et Sichel, 2013 ; Fernald, 2015 ; Bergeaud, Cette et Lecat, 2016a, 2017).

Dans les autres zones économiques ici représentées, la vague de croissance de la productivité du travail correspondant à la seconde révolution industrielle est retardée de plusieurs décennies par rapport aux États-Unis (et de manière moins évidente pour le Royaume-Uni). Par ailleurs, la vague de croissance de la productivité associée à la troisième révolution industrielle n'apparaît pas (zone euro et Japon) ou très faiblement (Royaume-Uni). Dans ces trois ensembles économiques comme aux États-Unis, la contribution de la productivité baisse continûment, mais à partir du premier choc pétrolier, et non dès après la Seconde Guerre mondiale comme aux États-Unis, avec une très faible augmentation de cette contribution au Royaume-Uni durant la décennie 1995-2005.

Les faits stylisés qui viennent d'être rappelés ont fait l'objet de commentaires (voir par exemple Crafts et O'Rourke, 2013 ; Bergeaud, Cette et Lecat, 2016a et 2017) et sont maintenant communément admis. Le point qu'il nous faut souligner pour la suite est ce niveau historiquement très bas atteint par la croissance de la productivité depuis le début du siècle.

## 2. Des logiques de convergence diversifiées pour les pays émergents

Les très faibles taux de croissance de la productivité sur la période récente dans les pays développés ne s'observent pas toujours dans les pays émergents. La dynamique de la productivité dans ces derniers est davantage commandée par une logique de convergence vers la frontière de productivité définie par les pays les plus développés. Et de nombreux facteurs institutionnels interviennent dans cette logique de convergence, parmi lesquels le niveau d'éducation de la population en âge de travailler et la qualité des institutions (pour une synthèse de cette littérature sur le sujet, voir Aghion et Howitt, 1998, 2009).

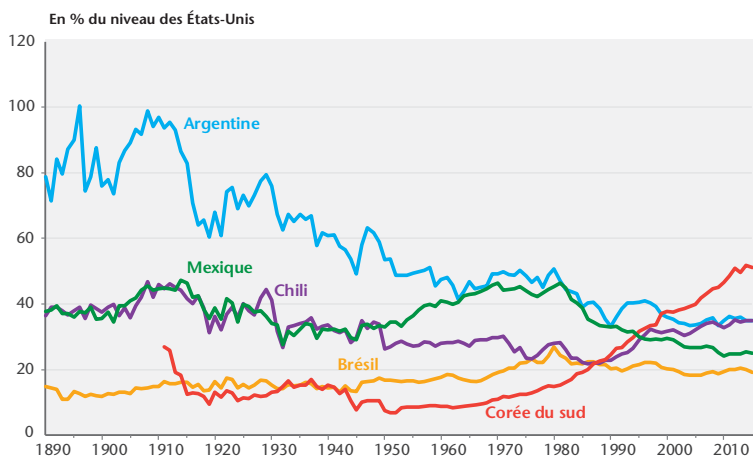
Un travail en cours<sup>5</sup> a permis de reconstituer des séries de productivité comparables pour certains pays émergents, en particulier ceux d'Amérique du Sud, avec la même logique que ceux utilisée pour les zones développées évoquées dans la partie précédente. Le graphique 2 montre ainsi le niveau de productivité horaire du travail<sup>6</sup> de cinq pays (Argentine, Brésil, Chili, Corée du Sud et Mexique) relativement aux États-Unis, sur l'ensemble de la période 1890-2016. Il apparaît que la dynamique de convergence de la productivité horaire du travail vers le niveau des États-Unis est très contrastée selon les pays. On observe les grandes tendances suivantes concernant ce niveau relatif : i) une baisse presque continue durant toute la période pour l'Argentine ; ii) une relative stabilité au Brésil et au Mexique durant toute la période et en Corée du Sud avant la guerre du début de la décennie 1950 ; iii) un

5. Les sources et méthodes utilisées pour ce travail sont disponibles sur le site du projet Long Term Productivity : [www.longtermproductivity.com](http://www.longtermproductivity.com)

6. Du fait des difficultés statistiques particulières à l'évaluation du stock de capital des pays émergents, l'indicateur ici présenté est la productivité horaire du travail et non la PGF. Nos évaluations de la PGF pour ces pays aboutissent cependant à des enseignements qualitativement identiques (cf. [www.longtermproductivity.com](http://www.longtermproductivity.com)).

mouvement de convergence plus ou moins rapide au Chili depuis le début de la décennie 1980 et en Corée du Sud depuis le milieu de la décennie 1950. Ces écarts de trajectoire confirment que la convergence des niveaux de productivité n'est pas acquise et dépend de nombreux facteurs. En particulier, le cas de l'Argentine est intéressant car il s'agit d'un pays ayant eu une productivité comparable à celle des États-Unis au début de la période étudiée, et donc à ce titre l'un des pays très avancés. Mais l'Argentine n'a pas adapté ses institutions de manière à bénéficier d'une croissance tirée par l'innovation : en raison d'une forte croissance démographique, son épargne intérieure n'a pas été suffisante pour financer son développement dans le contexte de l'effondrement des marchés financiers internationaux pendant l'entre-deux guerres. Son niveau relatif aux pays développés a ainsi diminué continuellement à partir de la Première Guerre mondiale (voir en particulier Taylor, 1992, sur le cas de l'Argentine et Acemoglu, Aghion et Zilibotti, 2006, pour une mise en évidence de l'importance d'institutions adaptées à l'innovation pour la croissance des pays frontalières).

Graphique 2. Niveau relatif de la productivité horaire du travail par rapport aux États-Unis



Source : voir : [www.longtermp productivity.com](http://www.longtermp productivity.com)

### 3. Croissance de la productivité et taux d'intérêt réels : une relation circulaire ?

Une remarque fréquente est que la croissance du PIB (et donc de la productivité) mesurerait mal, voire ignorerait de multiples dimensions de la croissance effective sur la période récente, de plus en plus portée par l'économie numérique et les nouvelles technologies. Différents travaux ont été consacrés à cette question sur les dernières années et leurs enseignements convergent pour montrer que l'ampleur de cette sous-estimation serait assez stable depuis plusieurs décennies, et qu'elle ne pourrait donc expliquer le ralentissement récent qui sera analysé plus loin (voir par exemple Byrne, Fernald et Reinsdorf, 2016 ; Syverson, 2016 ; Aghion *et al.*, 2017 ou sur la France Bellégo et Mahieu, 2016). Par ailleurs, ce biais de mesure est un problème parmi de nombreux autres concernant la nature même du PIB qui exclut certaines dimensions dont l'ampleur a fortement évolué sur les dernières décennies, en particulier le travail domestique non marchand.

Si la mesure du PIB ne semble pas être la seule cause du ralentissement observé, d'autres explications ont été avancées. Des analyses menées par l'OCDE sur des données d'entreprises semblent indiquer que le ralentissement généralisé de la productivité depuis le début des années 2000 ne serait pas observé sur les firmes les plus productives et s'expliquerait, au moins en partie, par une moindre diffusion des performances de ces firmes vers les autres (voir Andrews, Criscuolo et Gal, 2015). Cet affaiblissement de la diffusion serait lui-même lié à de multiples facteurs, certains associés à l'économie numérique : une plus grande difficulté à s'approprier certaines formes de capital intangible, des phénomènes de « *winner-takes-all* » dans de nombreuses activités, .... Mais cette explication descriptive ne dit rien de la cause de tels phénomènes et de la raison de son apparition simultanée dans toutes les économies développées qui connaissent des niveaux de productivité, d'adoption des technologies, d'éducation de la main-d'œuvre et des institutions très différents. En tout état de cause, ces phénomènes ne concernent que quelques secteurs, alors que le ralentissement constaté va au-delà des secteurs intensifs en TIC.

Les travaux récents de Cette, Corde et Lecat (2017) menés sur un vaste échantillon d'entreprises françaises confirment que le ralentissement de la productivité durant la décennie 2000 ne viendrait

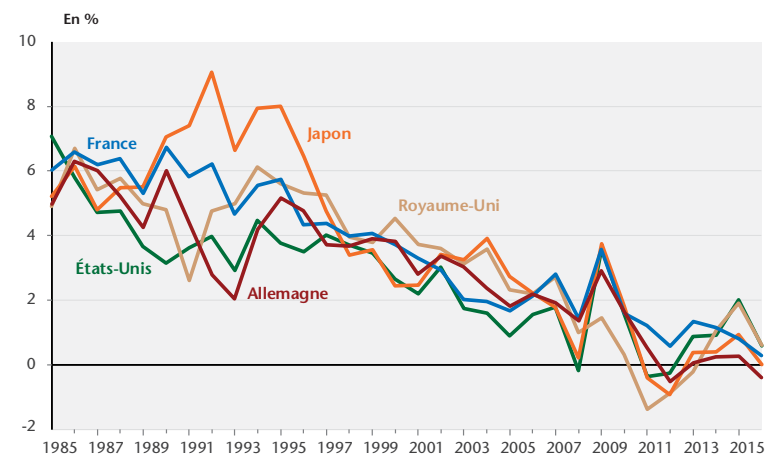
pas d'un essoufflement à la frontière technologique. La croissance de la productivité des entreprises les plus productives ne connaît en effet pas de fléchissement apparent. Cette observation semble démentir, au moins pour la France, l'idée d'un épuisement des effets du progrès technique. Mais ces mêmes données indiquent également que la convergence des entreprises *followers* vers la frontière technologique n'aurait pas diminué sur la décennie 2000, ce qui va à l'encontre de l'idée d'un affaiblissement de la diffusion des innovations des entreprises les plus productives vers les autres. Dans le même temps, la dispersion des niveaux de productivité se serait accrue, ce qui pourrait témoigner d'une allocation moins efficiente des facteurs de production en faveur des entreprises les plus performantes. Ces difficultés peuvent être liées à la combinaison de chocs nécessitant des réallocations (mondialisation, émergence des technologies de l'information et de la communication, crise financière) et de rigidités rendant ces réallocations difficiles.

Une explication de l'augmentation de la dispersion de la productivité pourrait venir d'une baisse tendancielle des taux d'intérêt réels jusqu'à des niveaux très bas, qui à la fois permet à des entreprises peu productives de survivre mais aussi rentabilise des projets d'investissement peu performants. Le graphique 3 montre qu'une telle baisse des taux d'intérêt réels est bien effective dans les principaux pays développés depuis le milieu de la décennie 1980.

Ainsi, la baisse des taux d'intérêt réels depuis les années 1980 pourrait avoir ralenti la mortalité des entreprises les moins efficaces (baisse des « *cleansing effects* »), ce qui briderait l'allocation des facteurs de production vers les entreprises les plus productives, et aurait facilité le financement de projets peu performants, ces deux canaux contribuant conjointement à abaisser les gains de productivité. Plusieurs travaux semblent déjà donner une certaine consistance à cette explication (voir par exemple Reis, 2013, Gopinath *et al.*, 2017, Gorton-Ordóñez, 2015, ou Cette, Fernald, Mojon, 2016). Il est intéressant de noter que la plupart de ces travaux, et en particulier Reis (2013) et Gopinath *et al.* (2017), ont focalisé leur analyse sur des pays du sud de l'Europe (Espagne, Italie et Portugal en particulier) et sur une période récente. Par ailleurs, selon ces mêmes travaux et sur cette même période récente (depuis le début des années 2000), une telle relation entre accès au finance-

ment et productivité n'existerait pas dans d'autres pays comme la Norvège, l'Allemagne ou encore la France. D'un autre côté, l'affaiblissement des gains de productivité et donc de la croissance potentielle induirait lui-même une diminution des taux d'intérêt réels (pour une analyse empirique de cette relation et une synthèse de la littérature existante sur la question, des références récentes incluent Teulings et Baldwin, 2014, Bean, 2016, ou encore Marx, Mojon et Velde, 2017).

Graphique 3. Taux d'intérêt réels à long terme – Dette souveraine à 10 ans



Source : OCDE.

De faibles taux entraîneraient ainsi une baisse de la productivité, qui a son tour engendrerait une baisse de taux, définissant une relation circulaire entre croissance de la PGF et taux d'intérêt réels. Seul un choc technologique permettrait de sortir de cet enchaînement circulaire à la baisse, mais le plein bénéfice de ce choc serait lui-même lié à la bonne adaptation des institutions. Tous les pays ne tireraient donc pas le même profit d'un tel choc technologique sur les gains de PGF. En revanche, compte tenu de la grande mobilité du capital, ils connaîtraient conjointement une hausse des taux d'intérêt réels induite par l'augmentation de la croissance potentielle dans les pays qui auront pu, grâce à des institutions adaptées, tirer le plein bénéfice du choc technologique. Les pays aux institutions insuffisamment adaptées seraient ainsi

doublément pénalisés : ils connaîtraient des taux d'intérêt en hausse et ne bénéficieraient pas pleinement de l'accélération de la productivité que permettrait le choc technologique.

Nous avons engagé l'estimation de modèles basés sur une telle relation circulaire, tant sur données macroéconomiques que sur données individuelles d'entreprises. Les résultats des estimations sur données macroéconomiques concernant 17 pays développés sur la période 1950-2016 sont donnés en annexe. Ces résultats apportent une première confirmation de l'existence de la relation circulaire entre croissance de la PGF et taux d'intérêt réel.

#### 4. Quelles perspectives sur le long terme ?

Deux sources d'accélération dans le futur des gains de productivité sont généralement évoquées dans la littérature. Le premier est l'accélération des gains de performances des TIC et le second l'extension de l'utilisation des performances existantes des TIC dans de nombreux domaines d'activités économiques.

Concernant la première source, différentes analyses récentes basées sur des études technologiques approfondies réalisées auprès de producteurs de semi-conducteurs signalent que des gains de performances d'une très grande ampleur pourraient se produire dans un avenir plus ou moins proche pour ces produits : d'abord, l'exploitation opérationnelle et généralisée de la puce 3D puis, dans un avenir plus éloigné, la maîtrise et l'exploitation des potentialités offertes par l'informatique quantique (sur ces aspects voir la synthèse de Cette, 2014 et 2015) ou l'intelligence artificielle (voir Aghion, Jones et Jones, 2017).

Concernant la seconde source, de nombreuses analyses soulignent qu'il faut toujours un long délai pour qu'une révolution technologique trouve sa pleine mobilisation dans l'activité productive (voir par exemple, entre de nombreuses références, Brynjolfsson, McAfee, 2014 ; van Ark, 2016 ; Branstetter et Sichel, 2017). La célèbre phrase écrite en 1987 dans un article du *New York Times*<sup>7</sup> par Robert Solow, énonçant que « On peut voir les ordina-

7. « You can see the computer age everywhere, but in the productivity statistics » écrivait ainsi Robert Solow dans un article intitulé « We'd better watch out » publié par le *New York Times Book Review* du 12 juillet 1987.

teurs partout sauf dans les statistiques de productivité », retrouve une certaine actualité. Cette impatience traduit l'oubli d'un phénomène observé lors des précédents bouleversements technologiques : ces bouleversements ne se diffusent que progressivement et leur impact sur les performances productives n'intervient que plusieurs décennies après leur émergence. Paul David (1990) avait ainsi montré qu'entre l'invention d'une dynamo électrique opérationnelle en 1868 et son utilisation pleinement efficace dans les années 1920-1930, 50 à 60 ans se sont écoulés. L'utilisation généralisée des TIC dans les pays les plus développés a déjà eu des effets certains mais encore limités sur la productivité : le principal serait à venir. Toutes les activités économiques ou presque seraient concernées par les bouleversements induits par la révolution numérique. Les performances atteintes par les TIC permettent une mobilisation efficace et quasi-instantanée de bases de données gigantesques (le *big data*) et le développement rapide et généralisé de l'intelligence artificielle. En d'autres termes, et comme l'écrit Van Ark (2016), la pause actuelle dans les progrès de productivité induits par la troisième révolution industrielle caractériserait la transition entre la phase de création et d'installation des nouvelles technologies et la phase d'un véritable déploiement. Comme cela avait été le cas pour les précédentes révolutions technologiques, notamment l'électricité, cette phase de déploiement demanderait du temps car elle nécessite de profonds changements de nos institutions et de nos processus de production et de management, mais elle serait désormais proche.

Il est encore très difficile d'anticiper avec précision les types de bouleversements que l'économie numérique pourrait induire dans l'activité productive et plus largement dans les modes de vie de chacun. Les analyses historiques de Mokyr, Vickers et Ziebarth. (2015) rappellent que de telles anticipations prospectives se trompent souvent très largement. Tout au plus est-il possible d'anticiper ces changements dans les quelques activités où ils sont très proches et donc déjà en partie connus. Un exemple à évoquer est bien sûr l'activité du transport : l'émergence du véhicule autonome va induire des gains de productivité de grande ampleur et impactera totalement la production de matériels de transports, dont les automobiles, non seulement sur le contenu technologique de ces matériels mais aussi sur les quantités produites, les mêmes

besoins devenant assurés de façon plus performante par une bien moindre quantité de matériels. Dans d'autres domaines, comme les activités bancaires ou commerciales, des changements de grande ampleur s'amorcent déjà.

## 5. Remarques conclusives

Les causes de la baisse de la croissance et du ralentissement marqué de la productivité dans toutes les économies les plus avancées ne font pas l'objet d'un réel consensus parmi les économistes. Mais un grand nombre de travaux considèrent que ce ralentissement ne serait que temporaire et que la productivité pourrait, dans un délai cependant encore incertain, retrouver un grand dynamisme. Dans cette hypothèse, le scénario d'une stagnation séculaire demeurerait cependant toujours possible si les conditions d'une dynamisation de la demande n'étaient pas réunies. Dans la zone euro en particulier, ces conditions sont complexes à réunir car elles appellent une réelle coordination des politiques économiques d'États budgétairement souverains, dans une situation où l'insuffisance de la demande, caractérisée par exemple par un fort taux de chômage, est localisée dans certains pays (l'Europe du Sud essentiellement) mais où les marges budgétaires mobilisables et une situation favorable de la balance courante sont localisées dans d'autres pays (Allemagne, Pays-Bas et Europe du Nord essentiellement). La politique monétaire contribue fortement à dynamiser la demande intérieure de la zone euro, avec sur les dernières années la mise en œuvre de dispositifs dits non-conventionnels, comme par exemple l'achat de titres souverains. Mais la politique monétaire ne peut pas tout et, en particulier, elle n'est pas adaptée pour suppléer à un manque de coordination de la demande intérieure. Ce manque de coordination ne peut être atténué que par une dynamisation de la demande intérieure dans les pays qui disposent de marges de manœuvre, *via* une accélération des salaires ou une politique budgétaire plus dynamique (baisse des taxes ou hausse des dépenses publiques).

Concernant la dynamique de la productivité, la zone euro pâtit sans nul doute d'institutions inadaptées qui brident une mobilisation plus forte et efficace des nouvelles technologies et des performances productives qui leur sont associées. Au sein même du

débat sur les tendances générales de la productivité un autre débat doit être considéré : celui des perspectives concernant la zone euro. Aucune fatalité n'explique le décrochage observé vis-à-vis des États-Unis, qui résulte de choix institutionnels et politiques spécifiques. Sans changements dans ces domaines, la zone euro pourrait pâtir d'une paupérisation relative croissante, et les difficultés à affronter les grands défis à venir en seraient amplifiées. Ces défis, que Gordon (2012, 2013, 2014, 2015) nomme les « *headwinds* » (les « vents contraires »), sont nombreux et importants : vieillissement de la population, soutenabilité de la croissance, désendettement des États, ... Les risques politiques concernant l'avenir des démocraties européennes seraient également amplifiés par une croissance insuffisante de la productivité qui n'apporterait pas assez d'huile dans les rouages de l'économie.

## Références

- Acemoglu D., P. Aghion et F. Zilibotti, 2006, « Distance to frontier, election, and economic growth », *Journal of the European Economic Association*, 4 (1) : 37-74.
- Aghion P. et P. Howitt, 1998, *Endogenous Growth Theory*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Aghion P. et P. Howitt, 2009, *The Economics of Growth*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Aghion P., B. F. Jones et C. I. Jones, 2017, « Artificial Intelligence and Economic Growth », *mimeo*, Harvard.
- Aghion P., A. Bergeaud, T. Boppart, P. J. Klenow et H. Li, 2017, « Missing Growth From Creative Destruction », *mimeo*, Stanford.
- Andrews D., C. Criscuolo et P. Gal, 2015, « Frontier Firms, Technology Diffusion and Public Policy: Micro Evidence from OECD Countries », *OECD Global Productivity Forum background paper*.
- Arellano M. et S. Bond, 1991, « Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations », *Review of Economic Studies*. 58 (2) ; 277-297, avril.
- Bean C., 2016, « Living with Low for Long », *Economic Journal* (forthcoming), 126 : 507-522. doi:10.1111/eoj.12370.
- Bellégo C. et R. Mahieu, 2016, « La place d'internet dans la description et l'analyse de l'économie », INSEE, *Coll. Insee référence*, pp. 55-73.

- Bergeaud A., G. Clette et R. Lecat, 2016a, « Productivity trends from 1890 to 2012 in advanced countries », *The Review of Income and Wealth*, 62(3) : 420-444.
- , 2016b, « The role of production factor quality and technology diffusion in 20th century productivity growth », *Cliometrica*, doi 10.1007/s11698-016-0149-2 (forthcoming).
- , 2017, « Total Factor Productivity in Advanced Countries: A Long-term Perspective », *International Productivity Monitor*, n° 32 : 6-24, printemps.
- Branstetter L. et D. Sichel, 2017, « The case for an American Productivity Revival », Peterson Institute for International Economics, *Policy Brief*, n° 17-26, juin.
- Brynjolfsson E. et A. McAfee, 2014, *The Second Machine Age. Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, W. W. Norton & Company.
- Byrne D. M. et C. A. Corrado, 2016, « ICT Prices and ICT Services: What do they tell us about productivity and technology? », *Economics Program Working Paper*, 16-05, mai, The Conference, Board, New York.
- Byrne D., J. Fernald et M. Reinsdorf, 2016, « Does the United States Have a Productivity Slowdown or a Measurement Problem? », *Brookings Papers on Economic Activity*, mars.
- Byrne D., S. Oliner et D. Sichel, 2013, « Is the Information Technology Revolution Over? », *International Productivity Monitor*, n° 25 : 20-36, printemps.
- Clette G., 2014, « Does ICT remain a powerful engine of growth », *Revue d'Économie Politique*, 124 (4) : 473-492, juillet-août.
- , 2015, « Which role for ICTs as a productivity driver over the last years and the next future? », *Digiworld Economic Journal, Communications & Strategies*, n° 100 : 65-83, 4<sup>e</sup> trimestre.
- Clette G., S. Corde et R. Lecat, 2017, « Rupture de tendance de la productivité en France : quel impact de la crise ? », *Économie et statistique*, n° 494-495-496 : 11-37.
- Clette G., J. Fernald et B. Mojon, 2016, « The Pre-Great Recession Slowdown in Productivity », *European Economic Review*, 88 ; 3-20, septembre.
- Clette G. et O.J. de Pommerol, 2018, « Dromadaire ou chameau ? À propos de la troisième révolution industrielle », *Futuribles*, n° 422, janvier-février.
- Crafts N. et K. O'Rourke, 2013, « Twentieth Century Growth », *Oxford University Economic and Social History Series*, 117, Economics Group, Nuffield College, University of Oxford.
- David P. A., 1990, « The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox », *American Economic Review, Papers & Proceedings*, 80(2) : 355-361.

- Eichengreen B., 2015, « Secular Stagnation: The Long View », *American Economic Review, Papers & Proceedings*, 105(5) : 66-70.
- Fernald J., 2015, « Productivity and Potential Output before, during, and after the Great Recession », *NBER Macroeconomics Annual*, University of Chicago Press, 29(1) : 1-51.
- Gopinath G., S. Kalemli-Ozcan, L. Karabarbounis et C. Villegas-Sanchez, 2017, « Capital Allocation and Productivity in South Europe », *The Quarterly Journal of Economics*, 132(4) : 1915-1967.
- Gordon R., 1999, « US Economic Growth since 1970: One Big Wave? », *American Economic Review*, 89( 2) : 123-128.
- , 2012, « Is U.S. Economic Growth Over? Faltering Innovation Confronts the Six Headwinds », National Bureau of Economic Research, *NBER Working Papers*, n° 18315.
- , 2013, « U.S. productivity Growth: The Slowdown has returned after a temporary revival », *International Productivity Monitor*, Centre for the Study of Living Standards, 25 : 13-19, printemps.
- , 2014, « The demise of U.S. Economic Growth: Restatement, rebuttal, and reflections », National Bureau of Economic Research, Inc, *NBER Working Papers*, n° 19895, février.
- , 2015, « Secular Stagnation: A Supply-Side View », *American Economic Review, Papers & Proceedings*, 105(5) : 54-59.
- Gorton G. et G. Ordóñez, 2015, « Good Booms, Bad Booms », manuscript, University of Pennsylvania.
- Hansen A., 1939, « Economic Progress and Declining Population Growth », *American Economic Review*, 29(1) : 1-39.
- Jordà Ò., M. Schularick et A. M. Taylor, 2017, « Macrofinancial History and the New Business Cycle Facts » in *NBER Macroeconomics Annual 2016*, volume 31, dirigé par Martin Eichenbaum et Jonathan A. Parker, Chicago, University of Chicago Press.
- Jorgenson D., 2001, « Information technology and the U.S. economy », *The American Economic Review*, 91(1) : 1-32.
- Jorgenson D., M. Ho et K. Stiroh, 2006, « Potential Growth of the U.S. Economy: Will the Productivity Resurgence Continue? », *Business Economy*, janvier.
- Jorgenson D., M. Ho et K. Stiroh, 2008, « A Retrospective Look at the U.S. Productivity Growth Resurgence », *Journal of Economic Perspectives*, 22(1) : 3-24, hiver.
- Lewbel A., 2012, « Using heteroscedasticity to identify and estimate mismeasured and endogenous regressor models », *Journal of Business & Economic Statistics*, 30(1) : 67-80.
- Marx M., B. Mojon et F. R. Velde, 2017, « Why have interest rate fallen far below the return on capital », *Banque de France Working Paper*, n° 630, juin.



- Mokyr J., Chris V. et N. L. Ziebarth, 2015, « The history of technological anxiety and the future of economic growth: Is this time different? », *Journal of Economic Perspectives*, 29(3) : 31-50.
- Reis R., 2013, « The Portuguese Slump and Crash and the Euro Crisis », *Brookings Papers on Economic Activity*, 46 : 143-193, printemps.
- Summers L., 2014, « U.S. Economic Prospects: Secular Stagnation, Hysteresis, and the Zero Lower Bound », *Business Economics*, 49(2) : 65-74.
- Summers L., 2015, « Demand Side Secular stagnation », *American Economic Review, Papers & Proceedings*, 105(5) : 60-65.
- Syverson C., 2016, « Challenges to Mismeasurement Explanations for the U.S. Productivity Slowdown », *NBER Working Paper*, n° 21974.
- Taylor A. M., 1992, « External Dependence, Demographic Burdens, and Argentine Economic Decline After the Belle Époque », *The Journal of Economic History*, 52(4) : 907-936, décembre.
- Teulings C. et R. Baldwin, 2014, « Secular stagnation: Facts, causes, and cures », a new *Vox eBook*, *Vox*.
- Van Ark B., 2016, « The productivity paradox of the new digital economy », *International Productivity Monitor*, 31 : 3-18, automne.

## ANNEXE. Estimation de la relation circulaire entre croissance de la PGF et taux d'intérêt réel

Concernant l'estimation d'une relation circulaire entre croissance de la PGF et taux d'intérêt réels, nous présentons dans le tableau 1 quelques premiers résultats obtenus à partir des données macroéconomiques concernant 17 pays développés sur la période 1950-2016. Ces résultats apportent une première confirmation de l'existence de la relation circulaire entre croissance de la PGF et taux d'intérêt réel.

Le modèle estimé est le suivant :<sup>8</sup>

$$\begin{cases} XPGF_{i,t} = \alpha_1 \cdot XPGF_{i,t-1} + \alpha_2 \cdot TXR_{i,t} + Z_{i,t} \cdot \delta + \eta_{i,t} \\ TXR_{i,t} = \beta_1 \cdot TXR_{i,t-1} + \beta_2 \cdot XPGF_{i,t} + X_{i,t} \cdot \gamma + \varepsilon_{i,t} \end{cases}$$

Où  $TXR_{i,t}$  correspond au niveau des taux réels à 10 ans du pays  $i$  pendant l'année  $t$ ,  $XPGF_{i,t}$  au taux de croissance de la PGF,  $X$  et  $Z$  étant des vecteurs de variables de contrôle exogènes. Finalement,  $\varepsilon_{i,t}$  et  $\eta_{i,t}$  sont deux termes d'erreur incluant un effet fixe pays.  $Z_{i,t}$  contient les variables de contrôles suivantes : EDUC le niveau d'éducation moyen de la population en âge de travailler, ici le nombre moyen d'années de scolarité en première différence, TIC le coefficient de capital TIC en valeur (ratio du capital TIC en valeur sur le PIB en valeur) en première différence et retardé de deux ans, POP la variation moyenne de la population en moyenne sur la décennie précédente et ELEC la variation de la production d'électricité par habitant dans les pays voisins cinq ans auparavant. Les variables de contrôles incluses dans  $X_{i,t}$  sont POP35-59 la population en âge d'épargner (ici la part de la population âgée de 35 à 59 ans dans la population totale) et VARINFL la volatilité de l'inflation (ici le coefficient de variation) sur les cinq années précédentes.

Nous estimons ces deux équations séparément de deux différentes manières. Tout d'abord, nous estimons les deux équations en utilisant la méthode d'estimation des panels dynamiques décrite

8. La liste des pays est celle de Bergeaud, Cette et Lecat (2016b) : Allemagne, Australie, Belgique, Canada, Danemark, Espagne, États-Unis, Finlande, France, Italie, Japon, Norvège, Pays Bas, Portugal, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

dans Arellano et Bond (1991). Les résultats sont présentés dans les colonnes (1) et (2) du tableau ci-dessous. Afin de corriger les potentiels problèmes d'endogénéité, en l'absence d'instruments clairs nous utilisons la méthode de Lewbel (2012) dont les résultats sont présentés dans les colonnes (3) et (4). Les résultats sont cohérents avec l'idée d'une relation positive entre les taux d'intérêts et le taux de croissance de la PGF, les coefficients  $\beta_2$  et  $\alpha_2$  étant tous deux positifs et significatifs (sauf dans l'estimation proposée en colonne 2 où le coefficient  $\alpha_2$  n'est pas significatif aux seuils standard).

Tableau. Résultats des estimations du modèle

Variable dépendante Méthode d'estimation	XPGF		TXR	
	Arellano-Bond		Lewbel	
$\Delta pgf_{t-1}$	0,266*** [0,049]		0,279*** [0,047]	
$\Delta pgf_t$		0,061 [0,059]		0,304** [0,144]
$TXR_t$	0,089*** [0,024]		0,138*** [0,032]	
$TXR_{t-1}$		0,682*** [0,052]		0,653*** [0,044]
EDUC	2,809 [1,789]		3,174** [1,403]	
TIC	0,306* [0,165]		0,279** [0,138]	
POP	1,287*** [0,221]		1,347*** [0,185]	
ELEC	0,051*** [0,015]		0,052*** [0,012]	
POP35-59		0,073** [0,031]		0,110*** -0,035
VARINFL		0,097** [0,044]		0,055** [0,026]
R <sup>2</sup>	0,164	0,488	0,158	0,467
Nb. observations	986	986	986	986

Note : Les valeurs entre crochets sont les erreurs standard mesurées avec une matrice de variances-covariances autorisant des « clusters » par pays.

\*\*\*, \*\* et \* correspondent à des p-values inférieures à 1 %, 5 % et 10 % respectivement.

Les colonnes 1 et 3 fournissent les résultats d'estimation d'un modèle utilisant le taux de croissance de la PGF (en %) comme variable dépendante projetée sur un terme auto-régressif, le niveau des taux d'intérêts réels à 10 ans (également en %), la durée d'éducation moyenne, en années, de la population en âge de travailler pris en première différence (EDUC), le coefficient de capital TIC en valeur pris en première différence à t-2 (TIC), la variation moyenne (en %) de la population sur la décennie précédente (POP), la production d'électricité par habitant dans les pays voisins pondérée par la distance, prise en première différence à t-5 (ELEC). Les colonnes 2 et 4 fournissent les résultats d'estimation d'un modèle utilisant le niveau des taux d'intérêts en variable dépendante projetée sur un terme auto-régressif, le taux de croissance de la PGF, la part (en %) de la population âgée de 35 à 59 ans (POP35-59) et la variabilité (ici le coefficient de variation) de l'inflation entre t-5 et t-1 (VARINFL).

Source des données : Les données de PGF proviennent de Bergeaud, Cette et Lecat (2016a, 2016b), cf. [www.longtermpredictivity.com](http://www.longtermpredictivity.com), les taux d'intérêts réels à 10 ans et l'inflation proviennent de l'OCDE et sont rétro-polés jusqu'en 1950 en utilisant le travail de Jorda, Schularick et Taylor (2017), les données de TIC proviennent de Cette et Pommerol (2018) et les séries d'électricité et d'éducation proviennent de différentes sources décrites dans Bergeaud, Cette et Lecat (2017).

Ces estimations sont pour l'instant préliminaires et présentées ici à titre de motivation. Plusieurs points peuvent néanmoins être soulevés. Tout d'abord, notre modèle n'inclut pas d'effets fixes annuels. Ce choix a été fait de manière à prendre en compte les effets des mouvements mondiaux sur les taux d'intérêt et sur la PGF, qui sont précisément les mouvements qui nous intéressent le plus (par exemple le ralentissement tendanciel depuis les années 1970 de la productivité). Il est toutefois intéressant que notre effet demeure significatif lorsque de tels effets fixes sont ajoutés au modèle, qui est donc robuste à la capture du cycle économique mondial par ces effets fixes. Ensuite, notre modèle ne prend pas en compte la qualité du système financier ou d'autres caractéristiques institutionnelles, ce qui peut sembler être une limite au regard des résultats de Gopinath *et al.* (2017) par exemple. Sur la période d'estimation post-1950, il n'est pas évident que les pays d'Europe du Sud soient particulièrement plus concernés par ce lien entre taux d'intérêt, qualité de l'allocation du crédit et croissance de la productivité. Un test formel de cette hypothèse consistant à interagir une variable binaire prenant la valeur 1 si le pays *i* est l'Espagne, l'Italie ou le Portugal, et notre variable  $XPGF_{i,t}$  dans la première équation, rejette l'idée que nos résultats sont uniquement liés à des institutions peu adaptées et à un système financier peu efficace dans les pays d'Europe du Sud.

## PROGRÈS TECHNIQUE ET CROISSANCE DEPUIS LA CRISE

**Philippe Aghion**

*Collège de France et London School of Economics*

**Céline Antonin**

*OFCE, Sciences Po Paris*

La crise de 2008 a ravivé les doutes sur la croissance et ressuscité le débat sur la stagnation séculaire, initié par Hansen dès 1938. En particulier dans un contexte post-crise de croissance nulle ou très faible, la théorie schumpétérienne a pu sembler dépassée. Pourtant, dans cet article, nous montrons qu'elle demeure un cadre de pensée valide.

Nous commençons par rappeler les principaux faits saillants du modèle schumpétérien de la croissance. Nous défendons ensuite l'idée que ce cadre de pensée demeure pertinent sur plusieurs aspects liés à la croissance ; nous nous intéressons plus particulièrement à la stagnation séculaire, aux réformes structurelles et au débat sur les inégalités. Nous montrons qu'à cause de la destruction créatrice, la croissance de la productivité induite par l'innovation est sous-estimée. Par ailleurs, nous expliquons pourquoi le cadre schumpétérien plaide pour une complémentarité entre réformes structurelles et politique macroéconomique. Enfin, nous montrons l'impact positif de l'innovation et de la destruction créatrice sur la mobilité sociale.

*Mots clés* : progrès technique, croissance, Schumpeter, innovation, stagnation séculaire, inégalités, réformes structurelles.

Alors que la macroéconomie semblait avoir réussi à juguler la probabilité de survenance d'une grave récession, la crise de 2008 a ébranlé nombre de certitudes macroéconomiques et fait ressurgir les débats sur la pérennité de la croissance. En réalité, le débat sur l'essoufflement de la croissance est beaucoup plus ancien : il apparaît dès les années 1930 et sa médiatisation remonte à 1972, date de

la publication par le *Massachusetts Institute of Technology* du rapport Meadows, « The limits to growth ». Ce rapport démontrait que la recherche d'une croissance économique exponentielle ne pouvait conduire qu'à un dépassement des limites matérielles, et que la croissance allait s'arrêter en raison de la dynamique interne du système et également en raison de facteurs externes, au premier rang desquels l'énergie.

Par la stagnation économique qu'elle a engendrée dans les pays industriels, la crise a remis la réflexion sur la croissance au cœur du débat économique. D'aucuns ont perçu la crise comme le signe annonciateur d'une croissance qui s'essouffle (Gordon). Pour d'autres, la crise a mis davantage en exergue le phénomène de creusement des inégalités et de marginalisation des classes moyennes. Enfin, la crise a ravivé les débats sur les politiques de croissance, en particulier entre les partisans de politiques purement macroéconomiques et ceux qui préconisent des réformes structurelles.

Dans cet article, après avoir brièvement présenté les faits saillants du modèle schumpétérien, nous défendons l'idée que ce cadre de pensée n'a pas été invalidé par la crise, et qu'il demeure pertinent sur trois sujets. Tout d'abord, nous montrons que la croissance de la productivité est vraisemblablement mal mesurée, ce qui jette le doute sur l'idée de stagnation séculaire et réhabilite la théorie de la destruction créatrice. En outre, le paradigme schumpétérien démontre la nécessité des réformes structurelles pour soutenir l'innovation et la croissance. Enfin, il permet de repenser le débat sur les inégalités en montrant l'impact positif de l'innovation et de la destruction créatrice pour encourager la mobilité sociale.

### 1. Le modèle schumpétérien

Le modèle de croissance schumpetérien développé en 1987 par Philippe Aghion et Peter Howitt (Aghion and Howitt, 1992) repose sur quatre idées inspirées de Schumpeter.

La première idée est que la croissance de long-terme résulte de l'innovation. Sans innovation, l'économie est stationnaire. L'économie stationnaire prévaut avant le capitalisme et fonctionne à l'image d'une boucle fermée se reproduisant à l'identique.

La deuxième idée est que l'innovation ne tombe pas du ciel et qu'elle est un processus éminemment social. Elle résulte en effet de décisions d'investissement (en recherche et développement, formation, achat d'ordinateurs, etc.) de la part d'entrepreneurs, vus comme les piliers du capitalisme. Contrairement aux classiques et à la vision marxiste, l'entrepreneur de Schumpeter ne se rattache à aucun groupe social particulier. Il est celui qui innove<sup>1</sup>, qui crée. Il répond aux incitations positives ou négatives données par les institutions et les politiques publiques : ainsi, un pays qui connaît l'hyperinflation ou une protection des droits de propriété insuffisante découragera l'innovation.

Une troisième idée est le concept de destruction créatrice : les nouvelles innovations rendent les innovations antérieures obsolètes ; autrement dit, la croissance schumpétérienne met en scène un conflit permanent entre l'ancien et le nouveau ; elle raconte l'histoire de ces innovateurs d'hier qui se transforment en gestionnaires quotidiens sombrant dans la routine, essayant d'empêcher ou de retarder l'entrée de nouveaux concurrents dans leur secteur d'activité.

Une quatrième idée est que la croissance de la productivité peut être engendrée soit par l'innovation « à la frontière » soit par l'imitation de technologies plus avancées. Plus un pays se développe (c'est-à-dire se rapproche de la frontière technologique), plus c'est l'innovation qui devient le moteur de la croissance et prend le relais de l'accumulation du capital et du rattrapage technologique (de l'imitation).

## 2. Le débat sur la stagnation séculaire

La crise de 2008 a remis au goût du jour les doutes sur la croissance et fait ressurgir l'idée de stagnation séculaire. L'idée de stagnation séculaire n'est pas nouvelle. En 1938, l'économiste Alvin Hansen expliquait lors de sa *Presidential Address* devant l'Association Américaine d'Économie (AEA) que, selon lui, les

1. Schumpeter distingue les inventions, *i.e.* la découverte de nouvelles connaissances scientifiques, et les innovations, *i.e.* l'introduction de ces inventions dans la sphère productive. Pour Schumpeter, ce sont les innovations qui expliquent la dynamique de la croissance, et le porteur des innovations est l'entrepreneur qui introduit dans le processus économique les inventions fournies par le progrès technique.

États-Unis étaient condamnés à une croissance faible dans le futur. Son raisonnement était fondé sur un ralentissement prévisible de la croissance démographique et une insuffisance de la demande agrégée. En 1938, l'économie mondiale se remet à peine des effets de la crise de 1929, et Hansen n'anticipe pas une Seconde Guerre mondiale qui aura pour effet de faire rebondir la dépense publique et donc la demande agrégée.

Plus récemment, à propos de la révolution Internet, Robert Solow énonce en 1987 le paradoxe selon lequel « on voit des ordinateurs partout sauf dans les statistiques de productivité ». Il fait le constat que la diffusion des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) dans l'économie américaine ne semble pas se traduire par des gains de productivité et de croissance significatifs. Ce constat est partagé par Robert Gordon (2000), pour lequel la révolution Internet n'est pas comparable aux précédentes révolutions industrielles ; la productivité de la croissance serait restée faible, et elle ne bénéficierait qu'aux secteurs producteurs de TIC. Pour Gordon (2012), le risque d'une stagnation séculaire reflète un problème d'offre. Gordon avance notamment l'idée que les grandes innovations ont déjà eu lieu, en utilisant la parabole de l'arbre fruitier : les meilleurs fruits sont également ceux que l'on cueille le plus facilement (*low-hanging fruits*), ensuite la cueillette devient plus difficile et moins juteuse.

Par ailleurs, l'éclatement de la crise des *subprime* de 2008 a conduit Larry Summers, et d'autres avec lui, à reprendre le terme de « stagnation séculaire » pour décrire une situation qu'ils jugent similaire à celle décrite par Hansen en 1938. L'idée défendue par Summers est que la demande en biens d'investissement est si faible qu'il faudrait un taux d'intérêt négatif pour rétablir le plein emploi et maintenir la production au niveau du potentiel.

L'idée de stagnation séculaire a fait des émules. En effet, huit ans après la crise des *subprime*, la plupart des économies développées accusent encore, en 2016, un retard de production, avec des écarts de production (*output gap*) qui restent creusés. Cette situation tranche singulièrement avec les comportements cycliques passés des économies consistant à ramener rapidement le PIB vers son potentiel. Cela conduit à s'interroger sur les causes de la perturbation du sentier de croissance survenue depuis presque dix ans et à relancer le débat autour de la « stagnation séculaire ».

La thèse de la stagnation séculaire liée est à l'insuffisance de l'offre est réfutée par plusieurs économistes : ainsi, Crafts (2002) évalue sur très longue période l'économie américaine et montre que la contribution de la diffusion des technologies de l'information et de la communication (TIC) à la croissance annuelle de la production et de la productivité serait, depuis 1974 et surtout depuis 1995, très largement supérieure à celle de la machine à vapeur et à la diffusion de l'électricité. En outre, Fraumeni (2001) et Litan et Rivlin (2001) montrent que l'évaluation de la croissance est minorée car de nombreuses formes d'améliorations dans la qualité de certains services (commerce, santé, ...) induites par la diffusion des TIC ne sont pas prises en compte dans les statistiques de comptabilité nationale.

Les économistes schumpétériens ont une vision plus optimiste du futur que Gordon, et ce pour plusieurs raisons :

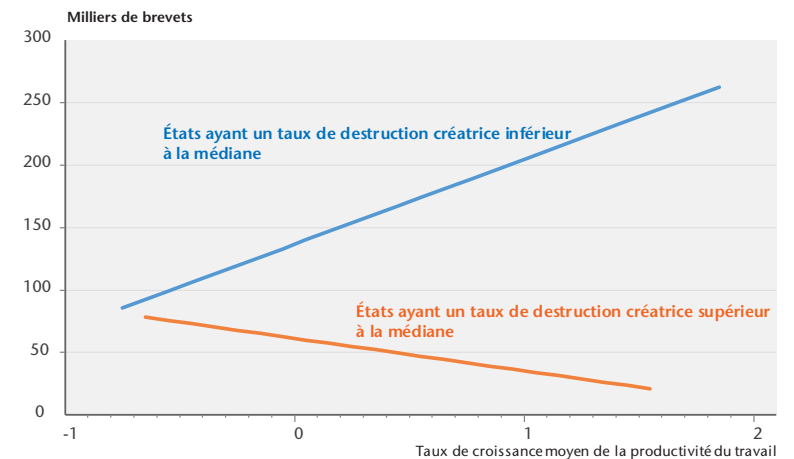
— La révolution dans les TIC a amélioré durablement et de façon radicale la technologie de production des idées (Dale Jorgenson) en créant des externalités de diffusion positives entre secteurs. De fait, dans un travail récent, Salomé Baslandze montre que si l'effet direct de la révolution des TIC sur la croissance américaine a eu une durée limitée, par contre cette révolution a eu un effet indirect beaucoup plus pérenne. Elle a permis aux entreprises dans les secteurs les plus « high-tech », qui sont les secteurs les plus dépendants d'idées nouvelles dans les domaines ou secteurs connexes, d'améliorer la productivité de leurs activités de production et d'innovation. Cet effet de diffusion des connaissances a entraîné une réallocation des ressources productives des secteurs traditionnels vers ces secteurs « high-tech », qui a eu un effet important et durable sur la croissance américaine (Baslandze, 2016).

— La mondialisation, qui est contemporaine à la vague des TIC, a considérablement augmenté les gains potentiels de l'innovation (effet d'échelle), ainsi que les pertes potentielles à ne pas innover (effet de concurrence). Ainsi, il n'est guère étonnant que nous ayons assisté à une accélération de l'innovation, en quantité et également en qualité – si l'on regarde notamment le volume et l'impact des brevets – au cours des dernières décennies. Ainsi, Akcigit *et al.* (2016)

mettent en évidence le lien entre production des brevets et croissance de la productivité.

— Néanmoins, cette accélération de l'innovation ne se reflète pas pleinement dans l'évolution de la croissance de la productivité, en particulier en raison d'un problème de mesure (Aghion *et al.*, 2017). Ce problème de mesure a toutes les chances d'être exacerbé lorsque l'innovation s'accompagne d'un fort taux de destruction créatrice. Le graphique 1 *infra* montre que le nombre de demandes de brevets est positivement corrélé avec la croissance de la productivité du travail dans les États américains où la destruction créatrice<sup>2</sup> est plus faible, alors que la corrélation est négative dans les États américains où la destruction créatrice est forte. Le même phénomène prévaut lorsque l'on considère les secteurs d'activité : la corrélation entre la production de brevets et la croissance de la productivité est plus positive dans les secteurs qui connaissent le moins de destruction créatrice.

Graphique 1. Corrélation entre les demandes de brevets et la croissance de la productivité du travail aux États-Unis, 1994-2010



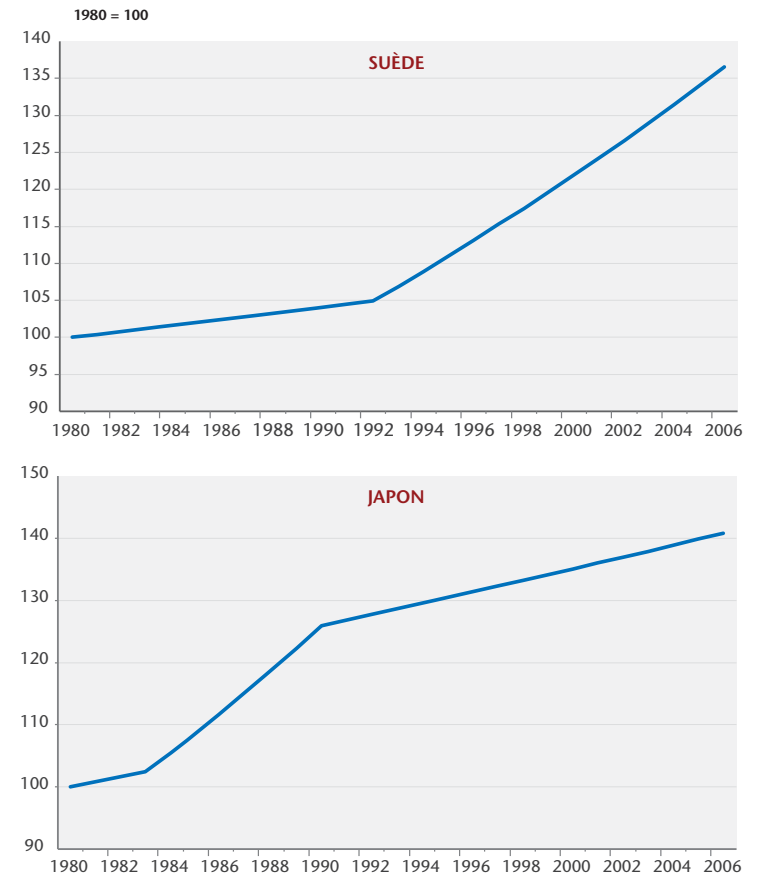
Source : Aghion (2017).

2. La destruction créatrice est mesurée comme étant la moyenne du nombre d'emplois créés et du nombre d'emplois détruits (données américaines *Quarterly Workforce Indicators series*).

Pourquoi un surcroît de destruction créatrice implique-t-il davantage d’erreurs sur la mesure de la croissance de la productivité ? La raison en est que les instituts de statistiques ne savent pas bien décomposer ce qui, dans la croissance de la valeur monétaire de la production d’un secteur ou d’un pays, résulte de l’inflation ou d’une croissance véritable de la valeur réelle des biens. S’agissant d’un objet qui reste le même entre hier et aujourd’hui ou d’un objet qui n’est modifié qu’à la marge entre hier et aujourd’hui, on peut facilement distinguer ce qui est dû à l’inflation et ce qui correspond à une amélioration réelle de la qualité du bien. Mais comment faire lorsqu’un objet est remplacé par un autre objet entre hier et aujourd’hui ? Dans ce cas, les instituts de statistique ont systématiquement recours à l’extrapolation (en anglais : *imputation*) : autrement dit, pour chaque catégorie de biens, les instituts de statistique calculent le taux d’inflation à partir de l’inflation mesurée sur les biens qui n’ont pas été remplacés entre hier et aujourd’hui. Puis ils extrapolent cette mesure en déclarant que ce taux d’inflation correspond au taux d’inflation pour tous les produits, y compris ceux qui ont été remplacés entre hier et aujourd’hui. On peut montrer qu’à cause du recours à l’extrapolation, le taux de croissance de la productivité aux États-Unis a été sous-estimée de près de 0,6 point par an en moyenne sur les trente dernières années. De même en France, sur les dix dernières années, la croissance effective de la productivité dépasse de 0,5 point la croissance de la productivité mesurée ; autrement dit la croissance effective est le double de la croissance mesurée (Aghion *et al.*, 2017b).

— Enfin notre optimisme sur les perspectives de croissance future repose sur la constatation que de nombreux pays, à commencer par le nôtre, profitent avec retard et incomplètement des vagues technologiques, en particulier à cause de rigidités structurelles ou de politiques économiques inadéquates. Ainsi, certains pays n’ont pas su pleinement se transformer d’économies de rattrapage en économies de l’innovation. La comparaison entre la Suède et le Japon (Bergeaud *et al.*, 2014) est particulièrement édifiante : d’un côté, une croissance de la productivité qui s’accélère en Suède, de l’autre une croissance de la productivité qui ralentit au Japon (graphiques 2).

Graphique 2. Tendance de la productivité globale des facteurs en Suède et au Japon



Source : Bergeaud *et al.*, 2014.

Par ailleurs, l’innovation et les politiques d’encouragement à l’innovation permettent non seulement d’agir sur l’offre, mais également sur la demande, et d’éviter la situation décrite par Summers, à savoir une stagnation caractérisée par une trappe à liquidités et par l’insuffisance de la demande agrégée. Ainsi, Benigno et Fornaro (2015), à partir d’un modèle d’inspiration keynésienne, montrent que deux états stationnaires peuvent être atteints : d’une part un état stationnaire caractérisé par un équilibre de plein emploi et une croissance au niveau du potentiel ; d’autre

part un état stationnaire de « trappe à stagnation ». Dans cet équilibre, la faiblesse de la demande agrégée déprime l'investissement en innovation, ce qui tire le taux d'intérêt nominal vers zéro et entretient la faiblesse de la demande agrégée. Pour déterminer l'équilibre qui sera choisi, Benigno et Fornaro soulignent le rôle crucial des anticipations : lorsque les agents anticipent une faible croissance, donc un faible revenu, cela entraîne une baisse de la demande agrégée, et partant, une baisse du profit des entreprises et de leurs investissements. Des anticipations défavorables peuvent ainsi créer les conditions d'une stagnation caractérisée par une faible demande agrégée, un chômage involontaire et une politique monétaire inefficace. En revanche, les politiques d'encouragement et de subvention à l'innovation peuvent sortir une économie de la « trappe à stagnation » : l'innovation n'agit pas seulement sur l'offre, mais également permet d'améliorer les anticipations et de stimuler la demande agrégée.

### 3. Réformes structurelles et politiques macroéconomiques

L'économie américaine s'est montrée plus résiliente que l'économie européenne après la crise financière de 2008. Certains ont blâmé le manque de réactivité macroéconomique en Europe alors que d'autres ont mis en exergue les lenteurs de la France à adopter des réformes structurelles qui auraient permis d'agir sur la croissance potentielle. De fait, face à une récession, il y a toujours d'un côté ceux qui prônent des politiques de relance (notamment par le déficit et la dépense publics), et de l'autre ceux qui prônent un désengagement de l'État sauf pour garantir la régulation des marchés.

Notre sentiment est que les deux facteurs jouent simultanément ; en particulier, les rigidités persistantes sur les marchés des biens et du travail réduisent l'impact de toute politique macroéconomique « proactive ». Au fond, nous ne faisons que paraphraser le Président de la BCE, Mario Draghi, qui déclarait il y a deux ans à Bretton Woods que la BCE ne pouvait faire que la moitié du chemin en assouplissant sa politique monétaire, et qu'il revenait aux États de faire l'autre moitié du chemin en réformant.

Pour inciter les entreprises à innover, la réforme du marché des produits est cruciale : selon le FMI, elle aurait un impact plus élevé que la réforme du marché du travail. L'impact relativement modeste des réformes du marché du travail montre que les effets de ces réformes sur la productivité et le PIB sont assez faibles (voir Barnes *et al.*, 2011, Bouis et Duval, 2011), surtout si les dépenses publiques associées à ces mesures sont compensées par des mesures d'austérité supplémentaires par ailleurs (Antonin, 2014). En revanche, selon le modèle GIMF (*Global Integrated Monetary and Fiscal Model*) utilisé par le FMI, si la réforme du marché du travail s'accompagne de réformes du marché des produits, alors le potentiel de croissance augmente fortement. En zone euro, la réforme simultanée du marché des biens et des produits augmenterait le PIB de 4,1 points de pourcentage au bout de 5 ans<sup>3</sup>, et de 12,3 points à long terme (Schindler *et al.*, 2014).

De fait, les résultats préliminaires d'une recherche menée par Aghion, Farhi et Kharroubi (2017) suggèrent une *complémentarité* entre réformes structurelles et politique monétaire plus contracyclique (avec des taux d'intérêt plus faibles en période de récession et plus élevés en période d'expansion). Une politique monétaire contracyclique est favorable à la croissance, en particulier dans les secteurs soumis à des contraintes de crédit ou à des contraintes de liquidités. En effet, elle réduit le montant des liquidités que les entrepreneurs doivent mettre de côté pour se prémunir contre le risque futur de liquidité. Par ailleurs, l'effet sera plus fort dans les pays ayant une faible réglementation du marché des biens<sup>4</sup>. À l'inverse, lorsque le marché des biens est très réglementé, l'évolution cyclique des taux d'intérêt à court terme n'a pas d'impact sur la croissance : les entreprises bénéficient d'une rente et ne sont pas sensibles aux changements de conditions financières. Par ailleurs, la baisse inattendue des rendements obligataires publics dans les pays de la zone euro – consécutive à l'annonce de l'OMT (Opération monétaire sur titres) par la BCE en septembre 2012 – a eu un impact beaucoup plus fort sur la croissance des secteurs les plus endettés, mais uniquement dans les pays ayant une faible réglementation des

3. La réforme seule du marché des biens (resp. du marché du travail) augmenterait le PIB de 1,7 point (resp. 1,4 point) au bout de 5 ans.

4. L'intensité de la réglementation est mesurée *via* l'indicateur de l'OCDE sur les barrières au commerce et à l'industrie.

marchés de biens et services. Dans les pays où la réglementation est forte, la baisse des rendements n'a eu soit aucun effet soit un effet positif sur les secteurs les moins endettés. La réglementation du marché de biens et services a ainsi détourné le financement de la BCE des secteurs endettés vers les secteurs bénéficiant d'une rente.

Autrement dit, en nous montrant plus audacieux en matière de réformes structurelles, non seulement nous inciterons nos voisins rhénans et la BCE à accepter des politiques macroéconomiques plus souples, mais surtout nous augmenterons les gains de croissance à attendre d'un tel assouplissement macroéconomique.

#### 4. Inégalités et croissance inclusive

Au cours des dernières décennies, on a assisté dans les pays développés à une augmentation accélérée des inégalités de revenus, en particulier tout en haut de l'échelle des revenus : ainsi, le « top 1% » a vu sa part dans le revenu total augmenter rapidement. Différentes explications ont été proposées pour rendre compte de ce fait, mais qui n'ont pas toujours été adéquatement confrontées aux données et à l'analyse empirique. La forte corrélation entre inégalité et innovation reflète un lien causal de l'innovation vers l'inégalité extrême : les revenus de l'innovation contribuent de façon significative à l'augmentation de la part du revenu détenue par le « top 1% » (Aghion *et al.*, 2015). Il est crucial de savoir que l'augmentation du « top 1% » résulte en partie de l'innovation et non pas seulement de rentes foncières et spéculatives. En effet, l'innovation creuse certes les inégalités, mais elle a également des vertus que les autres sources de hauts revenus n'ont pas nécessairement.

Il y a d'abord le fait que l'innovation est le principal moteur de croissance dans les économies développées. Ce fait est largement étayé par des études empiriques montrant une corrélation de plus en plus forte entre croissance et investissements en R&D ou entre croissance et flux de brevets, à mesure qu'un pays se rapproche de la frontière technologique. En second lieu, s'il est vrai que l'innovation profite dans le court terme à ceux qui ont engendré ou permis l'innovation, dans le long terme les rentes de l'innovation se dissipent à cause de l'imitation et de la destruction créatrice (le remplacement par de nouvelles innovations), et à cause de l'expira-

tion des brevets au bout de 20 ans. Autrement dit l'inégalité générée par l'innovation est de nature temporaire. En troisième lieu, le lien entre innovation et destruction créatrice fait que l'innovation génère de la mobilité sociale : elle permet en effet à de nouveaux talents d'entrer sur le marché et d'évincer (partiellement ou totalement) les firmes en place. Il est intéressant, à cet égard, de remarquer qu'aux États-Unis la Californie (qui est actuellement l'État américain le plus innovant) devance largement l'Alabama (qui est parmi les États américains les moins innovants) à la fois en matière d'inégalités de revenus au niveau du 1% supérieur de l'échelle des revenus et en matière de mobilité sociale.

Au total, l'innovation propulse son (ses) bénéficiaire(s) dans les tranches les plus élevées de la distribution des revenus, et en même temps l'innovation stimule la mobilité sociale.

Comment alors réconcilier croissance par l'innovation et mobilité sociale ? Une démarche prometteuse semble être d'abord d'identifier les leviers de croissance dans le contexte de l'économie considérée ; puis ensuite d'analyser les effets de chacun des leviers de croissance sur les différentes mesures d'inégalités : inégalités de revenu au sens large (Gini, ...), part des revenus captés par le 1% supérieur de l'échelle des revenus ou encore mobilité sociale. Nous avons vu que l'innovation affectait ces différentes mesures d'inégalités différemment, et en particulier qu'elle augmentait la mobilité sociale.

Il se trouve que les principaux leviers de croissance par l'innovation ont eux-mêmes un effet positif sur la mobilité sociale. Ces leviers ont été identifiés dans des travaux antérieurs<sup>5</sup> comme étant l'éducation (en particulier l'enseignement supérieur), un marché du travail plus dynamique et un marché des biens et services plus concurrentiel, une fiscalité favorable à l'innovation. Quel est l'effet de ces différents leviers de croissance sur la mobilité sociale ?

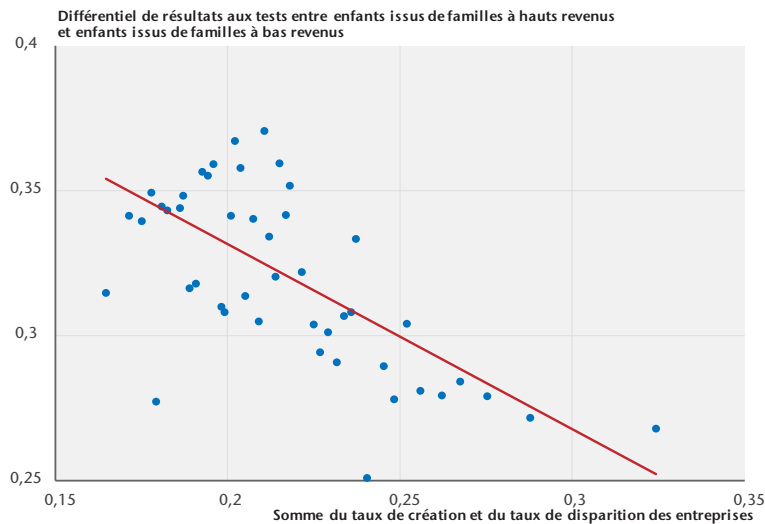
L'éducation est « inclusive » au sens qu'elle tend à accroître la mobilité sociale et à réduire les inégalités de revenu au sens large : Chetty *et al.* (2014) montrent par exemple que la mobilité sociale est positivement corrélée avec les résultats obtenus aux tests éducatifs.

5. Cf. Philippe Aghion, Gilbert Clette, Elie Cohen et Jean Pisani-Ferry, 2007, *Les leviers de la croissance française*, Paris, La Documentation Française.



Peut-être plus surprenant est le fait que la flexibilité du marché du travail et celle du marché des produits apparaissent également comme favorisant la mobilité sociale, ainsi que le montre le graphique 3 ci-après basé sur des travaux en cours avec Alexandra Roulet. Sur données américaines, nous observons que quand la destruction créatrice augmente, le différentiel de résultats entre enfants issus de familles à hauts revenus et enfants issus de familles à bas revenus diminue, et par conséquent la mobilité sociale augmente.

Graphique 3. Mobilité sociale et destruction créatrice des entreprises aux États-Unis



Sources : Les données d'entreprises sont basées sur les données de recensement *Business Dynamics Statistics* et les données de mobilité sociale sont issues du *Equality of Opportunity Project*.

Ce sont des nouvelles encourageantes : les leviers de croissance par l'innovation ont également la vertu de stimuler la mobilité sociale. Une chose enfin est certaine à la lumière de nos discussions précédentes : s'attaquer à l'innovation par le biais d'une fiscalité inadéquate équivaut à réduire non seulement la croissance mais également la mobilité sociale.

## 5. Conclusion

Dans cet article, nous avons abordé trois débats ravivés par la crise de 2008 : le débat sur la stagnation séculaire, le débat sur l'articulation entre politique macroéconomique et réformes structurelles et le débat sur le creusement des inégalités et le lien entre inégalités, innovation et croissance.

Nous avons essayé d'expliquer en quoi, sur chacun de ces débats, le paradigme schumpétérien permet de raisonner différemment et suggère à la fois de nouveaux questionnements sur le processus de croissance et des solutions en matière de politiques de croissance.

Tout d'abord, notre discussion sur la stagnation séculaire nous a conduit à l'idée que la croissance de la productivité n'est pas mesurée correctement et est en fait largement sous-estimée, et qu'au total si nos économies sont effectivement sujettes à des mouvements séculaires, liés à la diffusion de nouvelles révolutions technologiques, on peut difficilement parler de stagnation une fois la croissance correctement mesurée.

Notre discussion sur les politiques macroéconomiques et les réformes structurelles, a montré qu'il y a complémentarité entre d'une part des politiques macroéconomiques (fiscales et/ou monétaires) plus réactives au cycle économique, et d'autre part des réformes structurelles qui fluidifient les marchés : c'est ce que nous appelons « l'approche Draghi ».

Enfin, notre analyse de la relation entre innovation et inégalités a montré que si l'innovation contribue à augmenter la part du 1% supérieur dans le revenu total d'un pays, dans le même temps l'innovation et les réformes qui la sous-tendent permettent de stimuler la mobilité sociale en vertu de la destruction créatrice. Par conséquent, une politique fiscale intelligente doit traiter l'innovation différemment d'autres sources d'accroissement des inégalités en haut de l'échelle des revenus.

## Références

Akcigit U., J. Grigsby et T. Nicholas, 2016, « The Birth of American Ingenuity: Innovation and Inventors of the Golden Age », *University of Chicago Working Paper*.

- Acemoglu D. et P. Restrepo, 2017, « Secular Stagnation ? The Effect of Aging on Economic Growth in the Age of Automation », *NBER Working Paper*, n° 23077.
- Aghion P., 2017, « Entrepreneurship and growth: Lessons from an intellectual journey », *Small Business Economics*, 48(1) : 9-24.
- Aghion P., U. Akcigit, A. Bergeaud, R. Blundell et D. Hémous, 2015, « Innovation and top income inequality », *NBER Working Paper*, n° 21247.
- Aghion P., A. Bergeaud, T. Boppart, P. Klenow et H. Li, 2017, « Missing Growth from Creative Destruction », *mimeo* Collège de France.
- Aghion P., A. Bergeaud, T. Boppart et S. Bunel, 2017b, « Missing Growth in France », *mimeo* Collège de France.
- Aghion P. et P. Howitt, 1992, « A Model of Growth Through Creative Destruction », *Econometrica*, 60 : 323-351.
- Antonin C., 2014, « Réforme du marché du travail en Italie : Matteo Renzi au pied du mur », *OFCE les notes*, 48 : 1-9.
- Barnes S., R. Bouis, P. Briard, D. Dougherty et M. Eris, 2011, « The GDP Impact of Reform: A Simple Simulation Framework », *OECD Economics Department Working Papers*, n° 834, OECD Publishing.
- Baslandze S., 2016, « The Role of the IT Revolution in Knowledge Diffusion, Innovation and Reallocation », *mimeo* EIEF.
- Benigno G. et L. Fornaro, 2015, « Stagnation Traps », *Working paper*, London School of Economics et CREI.
- Bergeaud A., G. Cette et R. Lecat, 2014, « Productivity Trends from 1890 to 2012 in Advanced Countries », *Document de travail de la Banque de France*, n° 475.
- Bouis R. et R. Duval, 2011, « Raising Potential Growth After the Crisis: A Quantitative Assessment of the Potential Gains from Various Structural Reforms in the OECD Area and Beyond », *OECD Economics Department Working Papers*, n° 835, OECD Publishing, Paris.
- Chetty R., N. Hendren, P. Kline et E. Saez, 2014, « Where is the land of opportunity? The geography of intergenerational mobility in the United States », *The Quarterly Journal of Economics*, 129(4) : 1553-1623.
- Crafts N., 2002, « The Solow Productivity Paradox in Historical Perspective », *CEPR Discussion Paper Series*, n° 3142.
- Fraumeni B. M., 2001, « E-commerce: Measurement and measurement issues », *The American Economic Review*, 91(2) : 318-322.
- Gordon R., 2000, « Does the New Economy Measure up to the Great Inventions of the Past? », *Journal of Economic Perspectives*, 14(4) : 49-74.
- Gordon R., 2016, *The Rise and Fall of American Growth*, Princeton University Press, Princeton New Jersey.
- Gordon R., 2012, « Is US Economic Growth Over? Faltering Innovation Confronts the Six Headwinds », *NBER Working Paper*, n° 18315.

- Hansen A., 1938, « Economic Progress and the Declining Population Growth », *American Economic Review*, 29(1) : 1-15.
- Litan R. E. et A. M. Rivlin, 2001, « Projecting the economic impact of the internet », *American Economic Review*, 91(2) : 313-17.
- Meadows D. H. et al., 1972, *The limits to growth: A report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*, New York: Universe Books.
- OFCE Département analyse et prévision, 2017, « La routine de l'incertitude, Perspectives 2017-2018 pour l'économie mondiale et la zone euro », *Revue de l'OFCE*, 151 : 13-128.
- Summers L., 2013, « Why Stagnation Might Prove to Be the New Normal », *The Financial Times*.
- Schindler M., H. Berger, B. B. Bakker et A. Spilimbergo, 2014, *Jobs and Growth: Supporting the European Recovery: Supporting the European Recovery*, Fonds monétaire international.
- Teulings C. et R. Baldwin, 2014, *Secular Stagnation: Facts, Causes and Cures*, CEPR Press.

## LA MACROÉCONOMIE À L'HEURE DE LA STAGNATION SÉCULAIRE<sup>1</sup>

Gilles Le Garrec, Vincent Touzé

OFCE, Sciences Po Paris

La « grande récession » amorcée en 2008 a plongé l'économie dans une stagnation durable avec un fort chômage, une production dépréciée et une très faible inflation. Cette crise dont la durée exceptionnelle est difficilement explicable par les outils théoriques de la macroéconomie contemporaine invite à enrichir l'analyse fondamentale. Conceptualiser la stagnation séculaire repose alors sur l'introduction d'imperfections de marché telles qu'un rationnement du crédit sur le marché financier ainsi que des rigidités nominales sur le marché du travail. L'équilibre obtenu se caractérise par un sous-emploi des facteurs de production (chômage élevé, faible accumulation de capital) associé à une baisse des prix (déflation) et une politique monétaire inactive car contrainte par la non négativité du taux directeur. En régime de stagnation séculaire, l'impact des politiques économiques s'en trouve affecté et de nombreuses propriétés keynésiennes apparaissent : impact déflationniste des politiques d'offre, politique monétaire conventionnelle inopérante et effet positif de la dépense publique quoique limité par une éviction de l'investissement privé.

*Mots clés* : stagnation séculaire, accumulation de capital, politique budgétaire, non négativité du taux d'intérêt nominal.

La crise économique et financière de 2008 a provoqué une sévère récession qui se caractérise par une reprise anormalement lente (Summers, 2013 et 2014 ; Rawdanowicz *et al.*, 2015). Les interrogations sur les causes de cette reprise insuffisante sont de

deux natures. D'abord, la croissance potentielle aurait été affaiblie, traduisant une insuffisance de l'offre. Ensuite, l'*output gap* serait anormalement persistant, c'est-à-dire que les économies auraient des difficultés à absorber des déficits de demande.

L'affaiblissement de la croissance potentielle pourrait résulter d'une insuffisance des facteurs traditionnels (faibles gains en productivité, hausse des inégalités sociales, vieillissement de la population active, globalisation, rareté des matières premières, etc.) mais aussi d'effets d'hystérèse (Keightley *et al.*, 2016) puisque la crise aurait « abimé » de façon durable les facteurs de production (destruction de capital productif, dépréciation du capital humain des chômeurs, baisse de l'investissement). Quant à la persistance de l'*output gap*, elle révélerait une incapacité à faire converger l'économie vers le plein emploi ou tout au moins vers le taux de chômage frictionnel, d'où l'hypothèse d'une stagnation suffisamment durable pour être déclarée « séculaire ».

L'hypothèse de stagnation séculaire a été pour la première fois envisagée en 1938 dans un discours de Hansen qu'il publiera en 1939 dans un article intitulé « Economic Progress and Declining Population Growth ». Ce dernier s'inquiète alors d'un investissement insuffisant aux États-Unis et d'un déclin de la population après une longue et forte période d'expansion économique et démographique. L'hypothèse de stagnation séculaire s'interprète comme une abondance d'épargne entraînant le taux d'intérêt réel « naturel » (défini par Wicksell, en 1898, comme le taux d'intérêt réel compatible avec le plein emploi) en dessous de zéro. Or, si le taux d'intérêt réel reste durablement au-dessus du taux naturel, il en résulte un déficit chronique de demande globale mais aussi d'investissement, ce qui déprécie le potentiel de croissance. La très faible inflation observée depuis le début de la crise, voire la déflation, souligne alors la pertinence de l'hypothèse de stagnation séculaire pour rendre compte de la situation économique actuelle.

À l'appui de cette thèse, on notera qu'à la suite de la crise de 2008, les dettes publiques se sont accrues de manière très significatives, passant aux États-Unis de 62,5 à 106,1 % et de 69 à 89 % en zone euro (de 68 à 96 % en France, mais seulement de 65 à 68 % en Allemagne, après un pic à 81 % en 2010). Pourtant, les taux d'intérêt longs sont restés remarquablement bas, avec des taux de rendement à 10 ans des emprunts d'État américain, allemand et

1. Cet article reprend, actualise et étend une note de l'OFCE publiée en 2016. Nous remercions Sandrine Levasseur et le référé anonyme pour leurs nombreuses et utiles remarques.

français égaux respectivement à environ 2,2 %, 0,38 % et 0,75 % en moyenne au troisième trimestre 2017. Cette faiblesse des taux à long terme pourrait signifier que les marchés n'anticipent pas d'augmentation de l'inflation dans un proche futur. Fort de ce constat, Summers (2016) conclut que la situation de stagnation devrait persister.

L'objectif de cet article est de présenter le concept de stagnation séculaire en tant que nouveau champs de l'analyse macroéconomique. La première partie revient sur l'analyse factuelle qui soulève la question de savoir si la grande récession a provoqué un changement de régime durable, nécessitant ainsi un besoin de revoir les fondamentaux de l'analyse macroéconomique. La seconde partie présente comment il est possible de caractériser d'un point de vue théorique l'équilibre de stagnation séculaire. La dernière partie s'interroge alors sur l'efficacité des politiques économiques dans une économie bloquée dans une situation de stagnation séculaire. La dernière partie conclut.

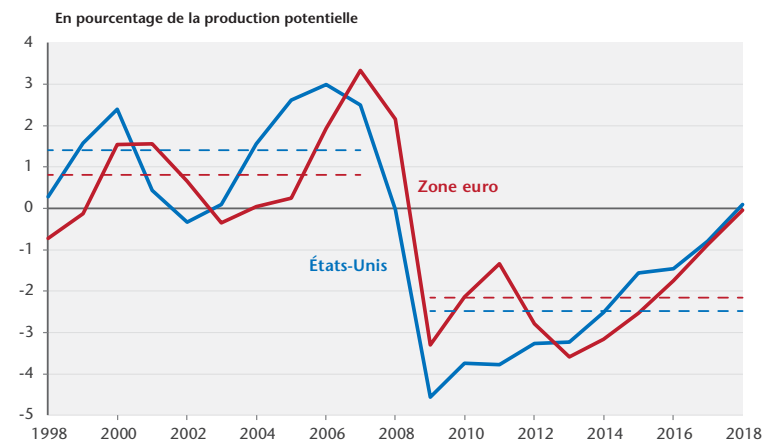
## 1. L'économie post-crise : un changement de régime ?

### 1.1. Une reprise anormalement lente et une politique monétaire bloquée

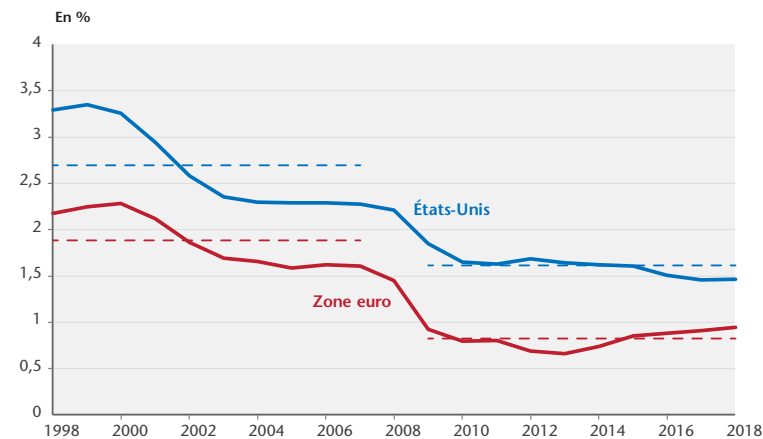
La crise économique de 2008 a fortement frappé les pays développés (Le Garrec et Touzé, 2017a). Elle a provoqué un décrochage du PIB par rapport à son niveau potentiel<sup>2</sup> (graphique 1). L'écart par rapport au potentiel s'est creusé jusqu'à 4,5 % aux États-Unis en 2009 contre un maximum de 3,6 % en zone euro en 2013. Le taux de croissance du PIB potentiel (graphique 2) s'est également dégradé en raison de la disparition d'entreprises, d'un moindre investissement mais aussi d'une réduction de la population active aux États-Unis. Avant la crise (période 1998-2007), le taux de croissance moyen du PIB potentiel était de 2,7 % aux États-Unis et de 1,9 % dans la zone euro. À la suite de la crise (période 2009-2018), la moyenne aurait été de seulement 1,6 % aux États-Unis et de 0,8 % dans la zone euro, traduisant ainsi un changement de régime.

2. La mesure de la production potentielle est sujette à débats, sur ce sujet voir notamment Sterdyniak (2015).

Graphique 1. Écart à la production potentielle (*output gap*)

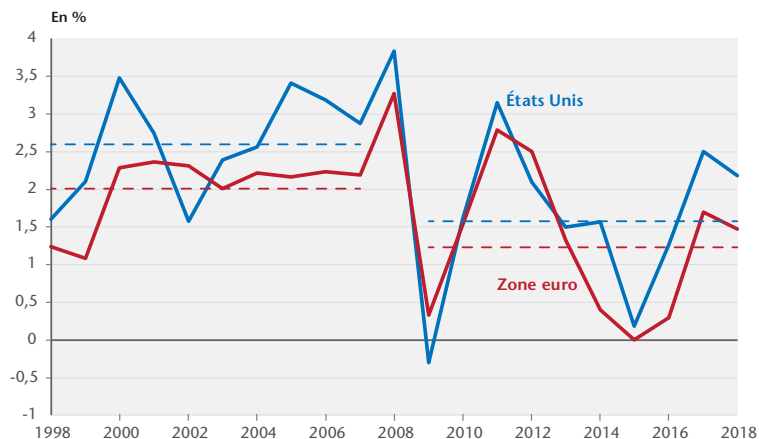


Graphique 2. Taux de croissance de la production potentielle



L'excès de production a entraîné une importante baisse du taux d'inflation (graphique 3). En moyenne sur la période 1998-2007, il fluctuait autour de 2,7 % aux États-Unis et 2 % en Europe. Après la crise, le taux inflation descend à un niveau quasi-nul puis remonte très lentement. Sur la période 2008-2018, le taux d'inflation moyen a chuté en moyenne d'un point.

Graphique 3. Taux d'inflation



Pointillés : moyenne sur la période.

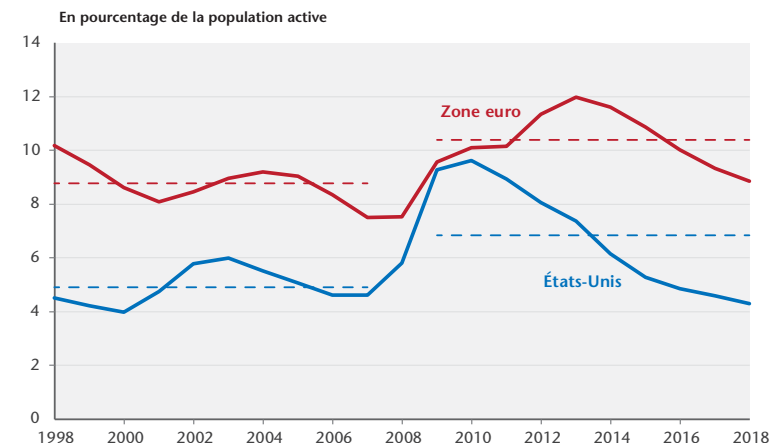
Source : Calculs des auteurs d'après *Economic Outlook* (OCDE).

Avant la crise, le taux moyen de chômage (graphique 4) oscillait autour de 4,9 % aux États-Unis et 8,8 % en zone euro. L'emploi a payé un lourd tribut à la crise. Le taux de chômage est ainsi monté à près de 10 % aux États-Unis et 12 % dans la zone euro. L'inflexion a été plus précoce aux États-Unis. On observe ainsi une décline du chômage à partir de 2011. Cette dernière s'est faite au prix d'une réduction du taux d'activité (graphique 5), pouvant ainsi traduire un découragement durable d'une partie de la population en âge de travailler. La décline est, en moyenne, plus tardive en Europe et a lieu à partir de 2014 et elle s'est plutôt accompagnée d'une hausse des taux d'activité.

Pour faire face à la crise, nombreux ont été les pays développés à recourir à la politique budgétaire, d'abord en mode automatique (hausse de la dépense sociale et baisse des rentrées fiscales) et, ensuite, en mode volontaire, pour soutenir l'activité mais aussi pour protéger le secteur financier lourdement fragilisé par la dépréciation de ses actifs. Dans un troisième temps, du fait des niveaux des dettes publiques et des déficits publics, et malgré la faiblesse des taux d'intérêt, les États ont été souvent contraints, pour préserver leur solvabilité, d'augmenter les prélèvements obligatoires et de maîtriser les dépenses publiques. Cette contrainte a été plus marquée dans les pays du Sud en raison des règles budgétaires

et des crises des dettes souveraines dans l'Europe du Sud qui ont provoqué l'envolée des taux d'intérêt et le défaut partiel de la dette grecque.

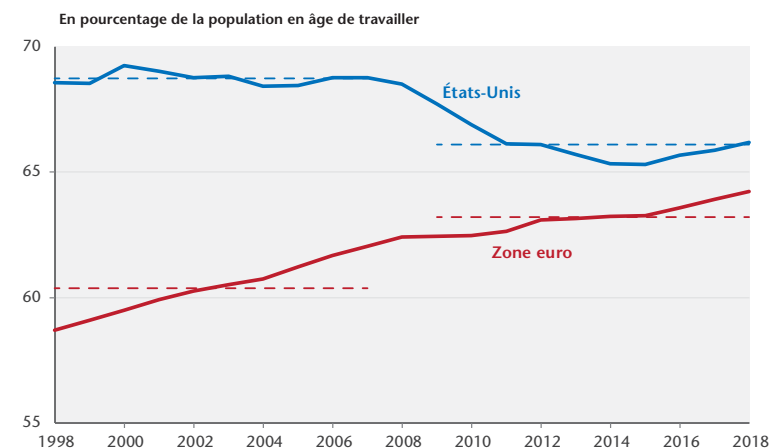
Graphique 4. Taux de chômage



Pointillés : moyenne sur la période.

Source : Calculs des auteurs d'après *Economic Outlook* (OCDE).

Graphique 5. Taux d'activité

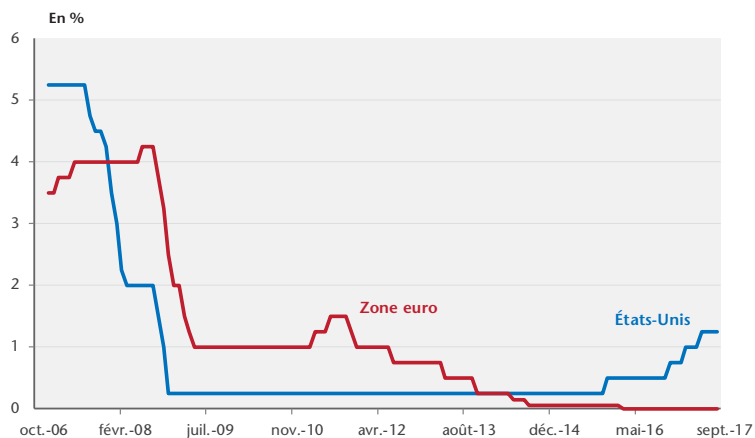


Pointillés : moyenne sur la période.

Source : Calculs des auteurs d'après *Economic Outlook* (OCDE).

En réponse à la crise financière, les banques centrales ont baissé leur taux directeur (graphique 6). Cette baisse a été forte et rapide aux États-Unis. En Europe, elle a été plus tardive et un peu plus limitée dans un premier temps. Les taux ont atteint un niveau très faible. Avec le retour d'un chômage faible et d'un rapprochement de la production de son niveau potentiel, une légère remontée s'observe aux États-Unis depuis décembre 2015 et la dernière hausse de juin 2017 a fixé le taux directeur à 1,25 %. Dans la zone euro, le taux directeur est nul depuis mars 2016. Il est difficile pour la Banque centrale européenne (BCE) d'aller plus loin dans la baisse car l'adoption d'un taux directeur négatif signifierait qu'il faudrait payer les banques pour qu'elles empruntent. De plus, en présence de taux négatifs, les agents économiques seraient plus enclins à conserver leur épargne sous forme monétaire dont le taux d'intérêt est nul. On dit alors que le taux nominal est contraint par une borne à zéro (« zero lower bound » ou ZLB en anglais). L'hétérogénéité entre les pays de la zone euro, en particulier en termes d'endettement public et de passif bancaire, a contraint la BCE, de façon durable, à ne pas modifier le niveau du taux directeur, même si certains pays comme l'Allemagne et les Pays-Bas connaissent un retour au plein emploi.

Graphique 6. Taux directeurs



Source : Calculs des auteurs d'après *Economic Outlook* (OCDE).

## 1.2. Une productivité sous-estimée ?

L'économiste américain Robert Gordon voit dans la crise de 2008 le symptôme d'une baisse tendancielle de la productivité bien antérieure à ladite crise. D'après ses calculs (Gordon, 2003), la productivité horaire a cru à un rythme annuel égal à 2,7 % aux États-Unis durant la période 1950-1973 (4,4 % en Europe), rythme qui n'a plus atteint que 1,4 % sur la période 1973-2000 (2,4 % en Europe). Sur la base de ces tendances baissières de la croissance de la productivité, Gordon (2014) prédit alors qu'à l'horizon 2100 le niveau de vie (évalué par le revenu réel par habitant) ne croîtrait plus que de 0,2 % par an, soit un niveau de croissance semblable à celui observé avant la première révolution industrielle, amorcée à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle.

La capacité innovatrice de l'homme expliquerait ces évolutions : après la machine à vapeur, l'automobile, l'électricité, le numérique, les technologies de « rupture » capables de transformer profondément le système productif se feraient rares. Robert Gordon associe d'autres causes à la baisse du rythme de croissance du niveau de vie : le vieillissement des populations, la stagnation des niveaux d'éducation, l'accroissement des inégalités ainsi que le trop fort endettement public. On pourrait y ajouter la rareté des ressources naturelles (matières premières, ressources naturelles) et les externalités négatives liées à la pollution et au réchauffement climatique.

La thèse de Gordon fait débat à plusieurs niveaux. D'abord, la faiblesse supposée de la croissance de la productivité impose, *de facto*, une contrainte sur l'offre dont les effets devraient être inflationnistes alors même que l'on observe une très faible inflation. De plus, il lui est reprochée une vision trop pessimiste concernant la potentialité des innovations futures. Les changements technologiques amorcés avec le numérique peuvent laisser présager des sources de croissance nouvelle. Certes, tout processus d'innovation a sa part de destruction des anciens modèles de production, ce qui peut engendrer des transitions difficiles liées à la disparition de capital productif et de postes de travail. Toutefois, l'émergence de systèmes productifs plus performants et vecteurs de nouveaux produits participent à une hausse de la productivité. Enfin, pour faire écho au célèbre paradoxe de Solow en 1990 (« Vous pouvez voir l'ère informatique partout, sauf dans les statistiques de la

productivité »), on peut s'interroger sur la robustesse statistique des résultats de Gordon. Ces résultats pourraient être liés à des erreurs de mesures (Aghion et Antonin, 2017). Ainsi, si le calcul de la richesse nominale produite peut se faire en sommant toutes les valeurs ajoutées à prix courants des unités de production, la décomposition volume/prix est plus délicate. Pour se faire, on s'appuie en général sur des mesures de la valeur ajoutée à prix constants pour déduire des déflateurs. Si le calcul est simple, la méthode peut être biaisée. En effet, pour des nouveaux produits ou des produits dont la qualité est grandement améliorée, le choix d'un prix de référence passé est particulièrement complexe.

Aghion *et al.* (2017) proposent une mesure alternative de la productivité. Ils s'appuient sur un modèle schumpetérien qui intègre un processus de destruction créatrice. À partir de données américaines, ils estiment que la productivité aurait été sous-estimée en moyenne de 0,6 point par an sur la période 1983-2013. L'interprétation de ce résultat important est que la baisse de la croissance de la productivité observée par Gordon ne serait pas totalement avérée.

Une autre interprétation de ce résultat est que les statistiques surestimeraient l'inflation. Dans une optique de stagnation séculaire, si la croissance effective de la productivité est structurellement plus forte que celle mesurée, il faut se préoccuper des conséquences d'une inflation encore plus faible que celle mesurée, ce qui renforce la possibilité d'une déflation rampante.

### 1.3. Les dangers de la déflation (ou d'une inflation trop faible)

La période d'après-crise marque un épisode économique singulier puisqu'il contredit le principe selon lequel une politique monétaire accommodante favoriserait la surchauffe et l'inflation (Le Garrec et Touzé, 2017a). La crise a de toute évidence provoqué des tensions désinflationnistes, voire déflationnistes.

Cette faible inflation a, certes, résulté d'un contexte mondial dégradé qui a provoqué une baisse des prix des matières premières. Cependant, la dégradation de la structure de bilan des secteurs privés et publics a également joué un rôle important. D'un côté, avec la hausse des risques de défauts privés, les banques ont pu être plus exigeantes dans la distribution de crédit. D'un autre côté, les

entreprises ont pu rechercher à assainir leur bilan. Elles ont ainsi pu revoir à la baisse leurs investissements. Cette double contraction a contribué à réduire les débouchés pour l'épargne qui est devenue surabondante, favorisant alors des tensions déflationnistes avec un repli de la demande globale et une allocation de l'épargne vers des actifs moins risqués (dépôts monétaires, obligations publiques et actifs immobiliers). Pour expliquer ces mécanismes, Koo (2011) développe une analyse de la récession par le bilan. Une autre analyse de ces mécanismes est celle de « la déflation par la dette » développée par Fisher en 1933 pour expliquer la Grande Dépression (Challe, 2000).

Du point de vue du consommateur, la baisse des prix présente le mérite d'améliorer le pouvoir d'achat. Cependant, du point de vue des mécanismes d'équilibre économique, une inflation trop faible ou une déflation sont problématiques en raison de rigidités nominales qui résultent de contrats d'échange définis en valeurs nominales. En effet, une inflation raisonnablement positive permet un ajustement par les prix. Par exemple, pour un chef d'entreprise, il est difficile, voire impossible, de réduire le salaire nominal inscrit sur la feuille de paie de ses salariés car ce dernier est contractuel. En revanche, lorsqu'il y a de l'inflation, il est facile de baisser le salaire réel en gelant le montant nominal ou en l'indexant en dessous du niveau de l'inflation. Ainsi, comme le montrent les résultats de Verdugo (2013), les rigidités salariales observées sur le marché du travail français expliquent pour partie la hausse du chômage consécutive à la crise. Plus précisément, les estimations montrent que le salaire réel (à composition constante) aurait dû être de 1,5 % moins élevé en 2011 pour être conforme aux indexations passées.

De plus, la faiblesse de l'inflation a un coût budgétaire non négligeable. En effet, le taux d'inflation est un taux de dépréciation naturelle de la dette publique. Lorsque l'inflation augmente, la valeur réelle de la dette publique diminue, ce qui réduit les besoins d'effort budgétaire futur.

Enfin, la déflation peut rendre inopérante la politique monétaire conventionnelle. En effet, pour maintenir le niveau d'inflation proche de sa cible, la banque centrale pourrait être amenée à devoir fixer son taux directeur nominal à un niveau négatif, ce qui est difficilement possible pour les raisons précédem-

ment invoquées. Le taux directeur est alors limité par la contrainte à zéro (ZLB).

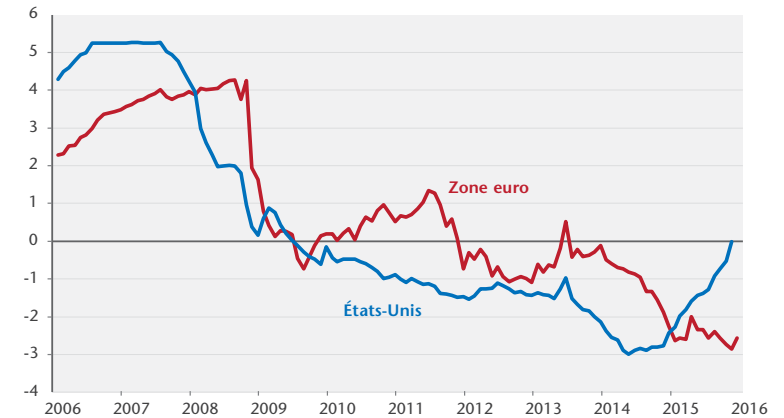
#### 1.4. Le retour des politiques macroéconomiques de soutien de la demande : vers une sortie de crise ?

Les banques centrales ont dû faire preuve d'inventivité à la fois pour relancer l'économie mais aussi pour engendrer de l'inflation car elles étaient contraintes par un taux directeur déjà très faible. Elles ont ainsi mis en place des politiques monétaires moins conventionnelles que celles basées sur un taux directeur qui fixe le prix marginal de la liquidité ou des opérations de refinancement classiques. L'abondance de liquidités a été rendue possible grâce à des rachats massifs de titres de dette. Cette politique a permis d'alléger les passifs du secteur privé. Ces politiques non conventionnelles font que le taux directeur n'est plus le meilleur indicateur des facilités monétaires accordées par la banque centrale. Wu et Xia (2015) calculent ainsi un taux de politique monétaire implicite en développant une extension du modèle financier de Black (1995). Il en résulte que ce taux implicite est négatif aux États-Unis depuis juillet 2008 et durablement négatif en Europe depuis décembre 2011 (graphique 7). D'après leurs calculs, les politiques monétaires non conventionnelles auraient donc permis de contourner la contrainte de non négativité du taux d'intérêt nominal.

Malgré le contexte déjà dégradé des finances publiques (niveau déjà élevé des dettes accumulées avant la crise, effets stabilisateurs automatiques qui ont aggravé les déficits publics), la politique budgétaire a été mobilisée. Aux États-Unis, le Plan Obama de 2009 a injecté près de 800 milliards de dollars de dépenses publiques, soit environ 5,5 % du PIB américain. Le nouveau président, Donald Trump, a annoncé qu'il souhaitait accroître le déficit public. En Europe, depuis septembre 2015, le Plan Juncker de soutien public à des projets d'investissements s'inscrit dans une démarche de relance. Fin 2016, la Commission européenne a demandé aux États membres qui ont des marges budgétaires d'œuvrer en faveur d'une politique budgétaire expansive. En octobre 2017, le gouvernement français a annoncé un plan de relance de l'investissement d'environ 57 milliards d'euros pour financer la transition écologique, la formation des jeunes peu qualifiés, la modernisation de l'action

publique, des transports, de l'agriculture et du système de santé. Les politiques de soutien à l'investissement public ou privé ont le mérite de renforcer sur le court terme la demande avec des effets inflationnistes, tout en augmentant le potentiel productif de long terme.

Graphique 7. Taux monétaire implicite (2006-2015)



Source : Wu et Xia (2016).

Ces changements marquent un tournant par rapport aux politiques de soutien de l'offre qui remportaient un certain consensus avant la crise.

De nombreuses études<sup>3</sup> attestent que le multiplicateur des dépenses publiques serait plus élevé en période de crise qu'en phase haute du cycle économique. Une première explication est qu'en temps de crise, la fragilisation financière d'une partie de la population se traduit par une propension à consommer plus forte, ce qui rend plus efficace les politiques de soutien de la demande. Une seconde explication est qu'en régime de stagnation séculaire, la surabondance d'épargne contribue à la faiblesse du taux d'intérêt naturel au sens de Wicksell<sup>4</sup> et que la faiblesse de la

3. Pour une revue de la littérature, voir le *survey* de Le Garrec et Touzé (2017b).

4. Le taux d'intérêt naturel au sens de Wicksell (1989) est celui qui s'observe lorsqu'il y a équilibre de l'offre et de la demande sur l'ensemble des marchés et donc plein emploi. Lorsque les marchés ne sont pas équilibrés, le taux monétaire observé n'est pas égal aux taux d'intérêt naturel.



demande conduit à des pressions désinflationnistes voire déflationnistes. Une autre source d'efficacité des politiques de relance repose alors sur la capacité à faire remonter l'inflation à un niveau suffisant pour rendre inactives les rigidités nominales.

D'après les dernières prévisions de l'OCDE, les États-Unis et la zone euro devraient retrouver en 2018 un niveau normal de production (graphique 1). Toutefois, ce retour à la normale doit être relativisé car il ne s'est pas seulement appuyé sur un relèvement de la demande mais également sur une réduction de la croissance potentielle, et donc de l'offre (graphique 2). De plus, la faiblesse des taux d'intérêt longs ne plaide pas pour un retour rapide à un niveau d'inflation normal, ce qui fait dire à Summers en 2017 que « la stagnation séculaire est le problème économique déterminant de notre temps ».

## 2. L'identification de l'équilibre de stagnation de séculaire

### 2.1. Les enjeux de modélisation

Les enjeux pour l'analyse économique sont multiples. Si les modèles post-keynésiens vedettes des années 1960 et 1970 ont été incapables d'intégrer les épisodes stagflationnistes post-crise pétrolière, il semble que la césure opérée à partir des années 1980 par la nouvelle macroéconomie appliquée, basée sur les anticipations rationnelles et microéconomiquement fondée, a aussi laissé de nombreux espoirs déçus en termes de prédictabilité et d'analyse des crises (Mankiw, 2006 ; Woodford, 2009). En particulier, l'approche standard des fluctuations économiques s'intéresse quasi-exclusivement à la dynamique locale autour d'un équilibre de long terme considéré comme unique et stable. Le niveau de production de long terme est alors guidé par l'offre. Dans une telle configuration, les solutions pour soutenir un potentiel productif trop faible consiste à libérer les facteurs de production en luttant contre les rigidités et à encourager l'investissement pour accroître la productivité. Sans entrer dans les détails, on pensera alors à toute politique favorisant les investissements en R&D (Aghion et Howitt, 1998) ou en capital humain (éducation, formation, apprentissage ; Lucas, 1988 ; Cohen et Soto, 2007).

La possibilité qu'un choc de demande puisse avoir un effet persistant est un défi majeur pour la macroéconomie. En effet, dans son consensus actuel, les phénomènes de long terme ne sont expliqués que par des facteurs d'offre. Plus précisément, le modèle standard met au cœur du processus de croissance économique l'accumulation du capital productif : la part non consommée du revenu d'aujourd'hui est investie dans le capital productif de demain (Solow, 1956). Il met également en exergue l'importance de la productivité des facteurs de production. Dès lors, si l'on admet que la crise économique a pu détériorer durablement cette productivité, elle engendre également un déclin de l'investissement et du capital accumulé. On voit immédiatement les limites de cette explication pour rendre compte des faits saillants de la crise de 2008. En effet, la faiblesse de l'offre devrait avoir un effet inflationniste alors même qu'on observe une faible inflation. Par ailleurs, si on caractérise la crise dans le modèle standard par un choc de demande négatif propre à retranscrire la faiblesse de l'inflation, cet effet ne pourra être que transitoire puisqu'un choc de demande ne peut qu'initier des fluctuations temporaires autour de l'équilibre stationnaire, supposé unique et stable. La persistance de la crise n'est alors pas expliquée. Au final, les symptômes de la crise économique de 2008 plaident pour des approches basées sur l'existence d'équilibres multiples et/ou sur les changements de régimes. Dans des modèles de ce type, la crise serait constituée par le passage d'un équilibre de plein emploi à un équilibre notoirement inefficace qui se traduirait par un niveau de production durablement déprécié, une inflation faible et un chômage élevé.

La longue stagnation née de la crise remet ainsi en avant une macroéconomie fondée sur de nombreuses imperfections de marché pour donner des fondements aux déséquilibres macroéconomiques (Benassy, 2003) ainsi que le besoin de comprendre les mécanismes sous-jacents à la macrodynamique globale pour dépasser les approches purement locales. Ce changement de perspective est d'autant plus important que les préconisations de politique économique peuvent en être affectées.

## 2.2. Le modèle d'Eggertsson et Mehrotra (2014)

Le modèle développé par Eggertsson et Mehrotra (2014) participe à ce renouvellement conceptuel pour comprendre la multiplicité des équilibres et la persistance des crises. Outre l'équilibre de plein emploi, ils mettent en évidence un équilibre, dit de stagnation séculaire, caractérisé par un *output gap* persistant et par de la déflation. Leur modèle s'appuie sur des comportements de consommation et d'épargne d'agents à durée de vie finie dans un contexte de marché du crédit rationné et de rigidité nominale des salaires. Pour ce faire, ils utilisent un modèle à générations imbriquées (Samuelson, 1958 ; Diamond, 1965 ; Galor, 1992). Dans cette économie, les ménages vivent trois périodes : en première période, ils empruntent pour consommer ; en seconde période, ils offrent leur force de travail, consomment, remboursent leur crédit et épargnent ; en troisième période, ils consomment leur épargne et ses revenus. Quant à la politique monétaire conduite par la banque centrale, elle consiste à fixer un taux nominal directeur à partir d'une règle de Taylor. Ce cadre théorique permet de dépasser le modèle d'Eggertsson et Krugman (2012) avec agents à horizon de vie infini qui n'est pas en mesure d'expliquer la persistance de la crise. Eggertsson et Mehrotra (2014) montrent alors comment la prise en compte d'agents positionnés différemment sur leur cycle de vie, dans un contexte de rationnement du crédit et de rigidité nominale, permet d'obtenir un équilibre stationnaire, et donc persistant, de type stagnation séculaire.

Leur modèle a le grand mérite d'explicitier les mécanismes de la chute en stagnation séculaire. Selon cette approche, la stagnation séculaire aurait ainsi été initiée par la crise économique et financière de 2008. Cette dernière est associée à un surendettement des ménages qui s'est traduit durant la crise par un rationnement du crédit à ces mêmes ménages. Dans ce cadre, le rationnement du crédit engendre une baisse de la demande et une sur-abondance d'épargne. Dès lors, le taux d'intérêt réel d'équilibre diminue. Les autorités monétaires, pour contrer la faible inflation associée à la chute de la demande doivent alors réduire leur taux directeur, mais une telle politique n'est bien sûr possible que lorsque le taux nominal associé pour garantir l'obtention de la cible d'inflation reste positif, c'est-à-dire si le taux d'intérêt d'équilibre n'est pas trop fortement négatif. Si tel n'est pas le cas, alors la politique

monétaire conventionnelle devient inactive en se heurtant à la contrainte de non négativité du taux nominal (ZLB). Dans une telle configuration, la cible d'inflation ne peut plus être atteinte, ce qui mène l'économie vers une zone de faible inflation, voire de déflation. Dans ce dernier cas de figure, la rigidité nominale à la baisse des salaires se traduit par un renchérissement du coût réel du travail et donc par une baisse de la demande de travail par les entreprises. Par voie de conséquence, le chômage augmente de manière persistante. L'interaction entre la déflation et la rigidité nominale des salaires est au cœur du résultat obtenu et explique pourquoi il n'y a pas de force de rappel vers l'équilibre de plein emploi.

## 2.3. Accumulation de capital et dynamiques de transition (Le Garrec et Touzé, 2015 et 2016b)

Dans le modèle proposé par Eggertsson et Mehrotra (2014), il n'y a pas d'accumulation de capital. Dès lors, la dynamique sous-jacente se caractérise par des ajustements sans transition d'un équilibre stationnaire à un autre (plein emploi vers la stagnation séculaire si crise du crédit et vice et versa si la contrainte de crédit est desserrée).

Pour prolonger leur analyse, nous avons considéré (Le Garrec et Touzé, 2015 et 2016b) l'accumulation du capital physique comme préalable à toute activité productive. Plus précisément, les individus sont supposés emprunter quand ils sont jeunes (première période de vie) pour investir dans une activité productive qui sera effective la période suivante (seconde période de vie). Cette façon de modéliser l'accumulation de capital s'inscrit dans le cadre standard des modèles de croissance (Samuelson, 1958 ; Solow, 1956). De cette manière, la dynamique globale de l'économie est caractérisée par une variable prédéterminée, le capital, et une variable libre, l'inflation.

La dynamique du capital repose sur un mécanisme d'accumulation à la Solow<sup>5</sup> (1956) tandis que le niveau d'inflation est déterminé par l'équation de Fisher (1933). Cette dernière relie le taux d'intérêt nominal fixé par la banque centrale et le rendement réel du capital obtenu à l'équilibre sur le marché financier. Puisque

5. À chaque période, une part de la production est épargnée et investie dans le capital. Ce dernier sera employé dans la production de la période suivante.

la banque centrale fixe le taux directeur nominal en fonction de l'inflation observée, il en découle que le niveau d'inflation courant dépend des anticipations sur l'état futur de l'économie en termes d'inflation et de capital accumulé.

Ce cadre théorique permet de caractériser la convergence de long terme avec sa dynamique transitoire et ainsi de ne pas se limiter à l'étude des seuls états stationnaires. Il permet également d'étudier comment la politique budgétaire peut favoriser des tensions inflationnistes bénéfiques à l'économie mais aussi induire une éviction défavorable à l'investissement privé.

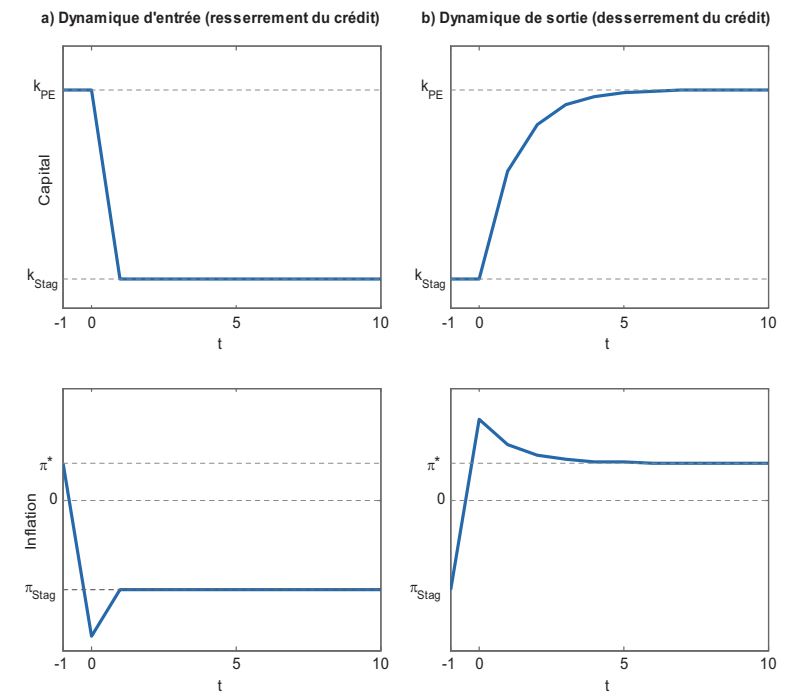
Le graphique 8a illustre la dynamique de chute en stagnation séculaire à la suite d'un resserrement du crédit à la date  $t = 0$ . Partant d'une situation de plein emploi caractérisé par un niveau de capital initial, noté  $k_{PE}$ , et un taux d'inflation à son niveau cible (noté  $\pi^*$ ), on montre que si le resserrement du crédit est suffisamment important, alors le taux d'intérêt d'équilibre devient suffisamment négatif pour que la politique monétaire conventionnelle ne puisse plus être menée de façon active.

Dans ce cas, l'unique équilibre de l'économie est de type stagnation séculaire et l'économie plonge en récession avec un sous-emploi du facteur travail (chômage induit par la rigidité nominale) associé à une production inférieure à son potentiel initial (baisse du stock de capital productif), et un taux d'inflation négatif (déflation) notée  $\pi_{Stag} < 0$ . Si on suppose qu'initialement l'économie est à son niveau stationnaire de plein emploi, après la première période où le capital ne peut s'ajuster puisqu'il est déjà installé, ce dernier va ensuite diminuer pour atteindre directement son nouveau niveau d'équilibre de stagnation séculaire noté  $k_{Stag}$ <sup>6</sup>. Il est utile de remarquer que le niveau de déflation se surajuste au moment du choc. En effet, puisque le capital installé ne s'ajuste pas instantanément, il y a une offre plus élevée qui se traduit par une plus forte déflation. La déflation s'ajuste ensuite à un niveau plus faible.

La détermination de la dynamique de stagnation séculaire (graphiques 8a et 8b) permet de mettre en évidence une asymétrie dans la dynamique. Ainsi, sur le graphique 8b qui caractérise le

desserrement de la contrainte de crédit pour revenir à son niveau initial, on observe que le capital met du temps à retrouver son niveau initial alors que l'entrée en stagnation séculaire est immédiate (graphique 8a). Autrement dit, la chute en stagnation séculaire apparaît notablement plus rapide que la dynamique de sortie de crise. Cette observation suggère que les interventions de politiques économiques pour lutter contre la stagnation séculaire doivent se faire dans les délais les plus brefs.

Graphique 8. Dynamique d'entrée ou de sortie de stagnation séculaire : profil des trajectoires de capital et d'inflation



Source : Le Garrec et Touzé (2016b).

6. Techniquement parlant, cet ajustement est dû à la présence d'une valeur propre égale à zéro (l'autre étant supérieure à l'unité ce qui garantit un équilibre déterminé).

### 3. Efficacité des politiques économiques en régime de stagnation séculaire

L'équilibre de stagnation séculaire ainsi mis en évidence, comme dans Eggertsson et Merhotra (2014) et Le Garrec et Touzé (2015, 2016b), et contrairement à Krugman et Eggertsson (2012), est un équilibre qui persistera tant que le resserrement du crédit durera. De ce point de vue, des politiques actives contre la raréfaction, toutes choses égales par ailleurs, du crédit s'avèrent donc ici cruciales pour lutter contre la stagnation séculaire. Mais les conditions d'existence d'un équilibre de type stagnation séculaire ne sont pas dues uniquement aux effets de la crise financière. L'excès d'épargne qui conduit à un taux d'intérêt réel négatif peut aussi résulter d'autres facteurs comme le vieillissement de la population. Ce dernier se caractérise par une diminution de la croissance de la main-d'œuvre ainsi qu'une augmentation de l'espérance de vie :

- La réduction de la croissance de la population active freine les besoins d'investissement, ce qui réduit la demande de capital ;
- L'allongement de l'espérance de vie augmente les besoins de consommation de cycle de vie, ce qui nécessite plus d'épargne.

Ces deux effets cumulés favorisent un excès d'épargne.

En complément à la stabilisation des marchés financiers, toute autre politique économique qui pourrait s'avérer efficace à lutter contre le chômage doit donc être envisagée. On pense en premier lieu aux politiques monétaires et budgétaires, mais aussi à des politiques plus structurelles qui viseraient à flexibiliser le marché du travail ou encore à favoriser la productivité.

#### 3.1. Politiques structurelles : paradoxes keynésiens dans un modèle d'offre

Tout d'abord, pour réduire le chômage, on pense naturellement aux politiques favorisant la productivité : formation, innovation ou investissement. Toutefois, en stagnation séculaire, on aboutit alors à un paradoxe qui a été stipulé pour la première fois par Eggertsson (2010) sous la forme « si les ménages veulent tous travailler davantage, alors il y aura moins de travail à l'équilibre ». Plus généralement, dans une configuration de type stagnation

séculaire, toute augmentation de productivité entraîne des effets récessionnistes dans l'économie car elle engendre des tensions déflationnistes. Par voie de conséquence, comme la politique monétaire est contrainte par une borne nulle de taux d'intérêt nominal, la déflation s'accompagne d'une augmentation du taux d'intérêt réel, ce qui tend à réduire la demande à l'équilibre. Par ailleurs, la hausse de la productivité a un impact positif sur la production de plein emploi, même si l'impact effectif est inverse en régime de stagnation séculaire.

Ensuite, la flexibilisation du marché du travail est souvent envisagée pour lutter contre le chômage. Toutefois, en régime de stagnation séculaire, une diminution de la rigidité nominale des salaires tend également à réduire le niveau de production et à augmenter le chômage. En effet, cette politique de déflation salariale pèse aussi sur le pouvoir d'achat des ménages, ce qui réduit leur demande et tend à réduire les anticipations d'inflation, ce qui favorise une plus forte déflation et donc une dégradation de l'activité économique.

#### 3.2. Politique monétaire : cible d'inflation et instabilité des anticipations

Pour sortir de la stagnation séculaire, les autorités monétaires pourrait choisir une politique qui viserait à accroître la cible d'inflation  $\pi^*$  comme le préconisent Blanchard *et al.* (2010). Cependant, Eggertsson et Merhotra (2014) ainsi que Le Garrec et Touzé (2015, 2016b) montrent qu'une trop faible augmentation de la cible ne permet pas de sortir de l'équilibre de stagnation séculaire, ce dernier restant unique et stable. Toutefois, une hausse suffisante permet de faire réapparaître l'équilibre de plein emploi mais sans faire disparaître l'équilibre de stagnation séculaire. L'économie est confrontée à une situation d'équilibres multiples. Dès lors, rien n'indique que les anticipations d'inflation vont automatiquement s'aligner sur la cible, ce qui pose des problèmes d'instabilité des anticipations parce que l'équilibre de stagnation séculaire est localement déterminé. Dans une telle configuration, l'ancrage des anticipations des agents privés pour s'aligner sur la cible est une tâche difficile pour les autorités monétaires. Pour que le ciblage d'inflation soit efficace, il est crucial en particulier que la banque centrale soit suffisamment crédible (Woodford, 2004).

Cette faible efficacité de la politique monétaire conventionnelle invite à développer des modèles capables d'étudier l'impact d'autres formes, dites moins conventionnelles, de politiques monétaires, telles que la *quantitative easing* ou la monnaie hélicoptère imaginée par Friedman (1970).

### 3.3. Politique budgétaire, effets d'éviction et taille des multiplicateurs

La politique budgétaire apparaît comme un candidat naturel pour sortir de la stagnation séculaire. En effet, en soutenant la demande, toute impulsion budgétaire engendre des tensions inflationnistes qui, si elles sont suffisantes, sont à même de faire sortir l'économie de la zone déflationniste et par la suite de la stagnation séculaire. Toutefois, il convient d'être vigilant sur l'efficacité d'une telle politique. D'abord, si elle est financée par la dette, elle peut augmenter encore davantage un niveau de dette déjà très élevé, ce qui peut poser d'importants problèmes de solvabilité. Ensuite, si elle est financée par l'impôt, elle peut engender un effet négatif sur l'accumulation de capital et ainsi déprimer le PIB potentiel. Il peut alors exister un arbitrage entre « sortie de la stagnation séculaire » et « accumulation de capital ». C'est ce que nous mettons en évidence par l'étude du multiplicateur budgétaire :

$$\frac{\Delta \text{ Production}}{\Delta \text{ Dépense publique}} = 1 + \frac{1}{s} \frac{\Delta \text{ Investissement privé}}{\Delta \text{ Dépense publique}}$$

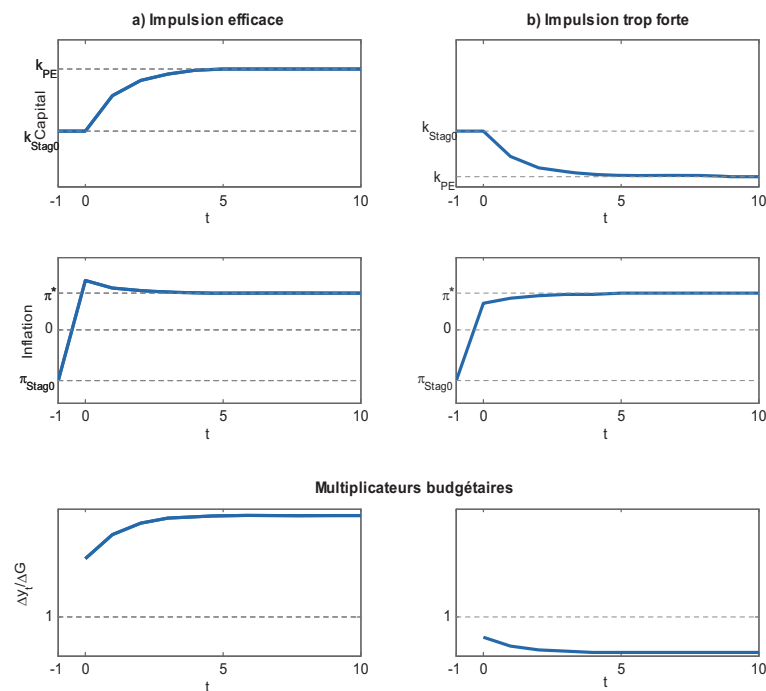
où  $s$  le taux d'épargne.

La taille du multiplicateur dépend cruciallement de la variation de l'investissement privé (et donc de l'accumulation de capital) en réponse à l'impulsion budgétaire. Si l'investissement augmente alors le multiplicateur est supérieur à l'unité, traduisant une politique budgétaire efficace.

L'impulsion budgétaire a deux effets sur l'investissement. D'un côté, si la hausse de la demande globale permet de sortir de la déflation, le gain d'efficacité (les rigidités nominales deviennent inactives) induit une augmentation du revenu des ménages et de la demande de capital. D'un autre côté, la hausse de la dépense publique financée par l'impôt réduit le revenu disponible à épargner, ce qui favorise la hausse des taux d'intérêt et provoque un effet d'éviction de l'investissement privé.

Lorsque l'effet d'éviction est faible, le revenu des ménages après impôt augmente et l'économie accumule du capital. Le multiplicateur budgétaire est alors supérieur à l'unité, caractérisant une politique efficace (graphique 9a). En revanche, lorsque l'impulsion budgétaire est trop importante, le revenu des ménages après impôt diminue et l'effet d'éviction déprime l'investissement. Le multiplicateur budgétaire est alors inférieur à l'unité bien que l'économie soit sortie du régime de stagnation séculaire (graphique 9b). Le capital accumulé en régime de plein emploi est alors inférieur à celui accumulé en régime de stagnation séculaire :  $k_{PE} < k_{Stag}$ .

Graphique 9. Impulsion budgétaire et sortie de stagnation séculaire



Note : L'impulsion budgétaire est permanente et débute en  $t = 0$ .  $y_t$  désigne le niveau de production à la date  $t$  et  $G$  le volume des dépenses publiques.  
Source : Le Garrec et Touzé (2016b).

#### 4. Conclusion

Même si avec le temps certaines caractéristiques de la crise semblent s'estomper, son impact semble durable (réduction du potentiel) et le recours à des politiques budgétaires dans un contexte de fort endettement public ainsi qu'à des politiques monétaires non conventionnelles invite à s'interroger sur la nature de la crise et sur son incidence sur le fonctionnement de l'économie. Modéliser l'équilibre de stagnation séculaire s'avère donc une piste de recherche prometteuse.

L'hypothèse de stagnation séculaire et l'étude formelle de sa dynamique invite donc à repenser l'analyse macroéconomique classique et donc la conception des politiques économiques. Dans notre approche, à la suite d'Eggertsson et Mehrotra (2014), basée sur deux types d'imperfections de marché qui frappent respectivement le marché du crédit (rationnement) et le marché du travail (rigidité nominale), l'apparition d'un taux nominal proche de zéro (*zero lower bound*) laisse craindre une disparition de l'efficacité de la politique monétaire « conventionnelle » basée principalement sur la fixation d'un taux directeur. Dans un contexte où le taux d'inflation effectif et le taux d'intérêt d'équilibre de plein emploi sont négatifs, la dynamique macroéconomique peut conduire à des trajectoires de sous-emploi permanent synonymes de stagnation séculaire.

Les enseignements d'une telle approche sont multiples. Premièrement, pour éviter la ZLB, il y a un besoin urgent de création d'inflation tout en évitant les « bulles » spéculatives sur les actifs (Tirole, 1985), ce qui pourrait nécessiter une régulation particulière. L'existence d'un équilibre déflationniste invite à s'interroger sur le bienfondé de règles de politique monétaire trop centrées sur l'inflation (Benhabib *et al.*, 2001). Ensuite, il faut se méfier des effets déflationnistes des politiques d'accroissement de la production potentielle. Le bon *policy-mix* pourrait consister à accompagner les politiques structurelles d'une politique monétaire suffisamment accommodante. Réduire l'épargne pour faire remonter le taux d'intérêt réel (par exemple, en facilitant l'accès au crédit) est une piste intéressante mais il ne faut pas négliger l'impact négatif sur le PIB potentiel. Il existe un indéniable arbitrage entre sortir de la stagnation séculaire et ne pas déprimer l'accumulation de capital (effet d'éviction) et donc le potentiel productif de long terme. Une solution intéressante pourrait consister à financer des politiques

d'infrastructures, d'éducation ou de R&D (hausse de la productivité) par de l'emprunt public (hausse du taux d'intérêt réel d'équilibre). En effet, une forte politique d'investissement (public ou privé) permet de satisfaire le double objectif : soutenir la demande globale et développer le potentiel productif.

#### References

- Aghion P., A. Bergeaud, T. Boppart, P. J. Klenow et H. Li, 2017, « Missing Growth from Creative Destruction », *Federal Reserve Bank of San Francisco Working Paper*, 2017-04.
- Aghion P. et C. Antonin, 2017, « Progrès technique et croissance depuis la crise », *Revue de l'OFCE*, ce numéro.
- Benassy J.-P., 2003, *The Macroeconomics of Imperfect Competition and Nonclearing Markets. A Dynamic General Equilibrium Approach*, MIT Press.
- Benhabib J., Schmitt-Grohé S. et Uribe M., 2001, « The perils of the Taylor rules », *Journal of Economic Theory*, 96(1) : 40-69.
- Black F., 1995, « Interest Rates as Options », *Journal of Finance*, 50 : 1371-1376.
- Blanchard O., G. Dell'Ariccia, et P. Mauro, 2010, « Rethinking Macroeconomic Policy », *IMF Staff position note*, février.
- Challe E., 2000, « La 'debt-deflation' selon Irving Fisher. Histoire et actualité d'une théorie de la crise financière », *Cahiers d'économie politique*, 36 : 7-38.
- Cohen D. et Soto M., 2007, « Growth and education---good data, good results », *Journal of Economic growth*, 12(1) : 51-76.
- Diamond P., 1965, « National debt in a neoclassical growth model », *American Economic Review*, 55(5) : 1126-1150.
- Eggertsson G. et Krugman P., 2012, « Debt, deleveraging, and the liquidity trap: a Fisher-Minsky-Koo approach », *Quarterly Journal of Economics*, 127(3) : 1469-1513.
- Eggertsson G. et Mehrotra N., 2014, « A model of secular stagnation », *NBER Working paper*, n° 20574, octobre.
- Fisher I., 1933, « The debt-deflation theory of great depression », *Econometrica*, 1(4) : 337-357.
- Friedman M., 1970, *The Optimum Quantity of Money*, Chicago Aldine Publishing Co., 296 p.
- Gali J., 2014, « Monetary Policy and Rational Asset Price Bubbles », *American Economic Review*, 104(3) : 721-752.

- Galor O., 1992, « A Two-Sector Overlapping-Generations Model: A Global Characterization of the Dynamical System », *Econometrica*, 60(6) : 1351-1386.
- Gordon R., 2003, « Deux siècles de croissance économique : l'Europe à la poursuite des États-Unis », *Revue de l'OFCE*, 84 : 9-45.
- Gordon R., 2014, « The Demise of U.S. Economic Growth: Restatement, Rebuttal, and Reflections », *NBER Working Paper*, n° 19895.
- Hansen A., 1939, « Economic progress and declining population growth », *American Economic Review*, 29(1) : 1-15.
- Keightley M. P., M. Labonte et J. M. Stupak, 2016, « Slow Growth in the Current U.S. Economic Expansion », Congressional Research Service.
- Koo R., 2011, « The world in balance sheet recession: causes, cure, and politics », *Real-world Economics review*, 58(12) : 19-37.
- Le Garrec G. et Touzé V., 2015, « Stagnation séculaire et accumulation du capital », *Revue de l'OFCE*, 142 : 307-337.
- , 2016a, « Caractéristiques et dynamique de l'équilibre de stagnation séculaire », *OFCE les notes*, janvier.
- , 2016b, « Capital accumulation and the dynamics of secular stagnation », *OFCE Working paper*, septembre.
- , 2017a, « L'économie à l'heure de la stagnation séculaire », *Alternatives Économiques*, février.
- , 2017b, « Le multiplicateur d'investissement public : une revue de littérature », *mimeo*, OFCE.
- Lucas R.E., 1988, « On the mechanics of economic development », *Journal of Monetary Economics*, 21 : 3-42.
- Lucas T., 2017, *La stagnation séculaire, enjeu de politique économique*, mémoire de Master, Université de Paris Dauphine, septembre.
- Mankiw, N G., 2006, « The Macroeconomist as Scientist and Engineer », *Journal of Economic Perspectives*, 20(4) : 29-46.
- Rawdanowicz L., Bouis R., Inaba K.-I. et Christensen A., 2014, « Secular stagnation: evidence and implications for economic policy », *OECD Economics Department Working Papers*, n° 1169.
- Samuelson P., 1958, « An exact consumption-loan model of interest with or without the social contrivance of money », *Journal of Political Economy*, 66(6) : 467-482.
- Solow R., 1956, « A contribution to the theory of economic growth », *Quarterly Journal of Economics*, 70(1) : 65-94.
- Sterdyniak, H., 2015, « Faut-il encore utiliser le concept de croissance potentielle ? », *Revue de l'OFCE*, 142(6) : 255-290.
- Summers L., 2013, « Why stagnation might prove to be the new normal », *Financial Times*, décembre.

- , 2014, « U.S. Economic Prospects: Secular Stagnation, Hysteresis, and the Zero Lower Bound », *Business Economics*, 49(2) : 65-73.
- , 2016, « The Age of Secular Stagnation: What It Is and What to Do About It », *Foreign Affairs*, février.
- , 2017, « Secular stagnation even truer today », Interview, *Wall Street Journal*, 25 mai.
- Tirole J., 1985, « Asset Bubbles and Overlapping Generations », *Econometrica*, 53(6) : 1499-1528.
- Verdugo G., 2013, « Les salaires réels ont-ils été affectés par les évolutions du chômage en France avant et pendant la crise ? », *Bulletin de la Banque de France*, 192 : 71-79.
- Wicksell K., 1898, *Interest and prices*, Macmillan, London.
- Woodford M., 2004, « Inflation targeting and optimal monetary policy », *Federal Reserve Bank of St. Louis Economic Review*, 86(4) : 15-41.
- Woodford, M., 2009, « Convergence in Macroeconomics: Elements of a New Synthesis », *American Economic Journal: Macroeconomics*, 1(1) : 267-279.
- Wu J. C. et Xia F. D., 2016, « Measuring the Macroeconomic Impact of Monetary Policy at the Zero Lower Bound », *Journal of Money, Credit, and Banking*, 48(2-3) : 253-291.