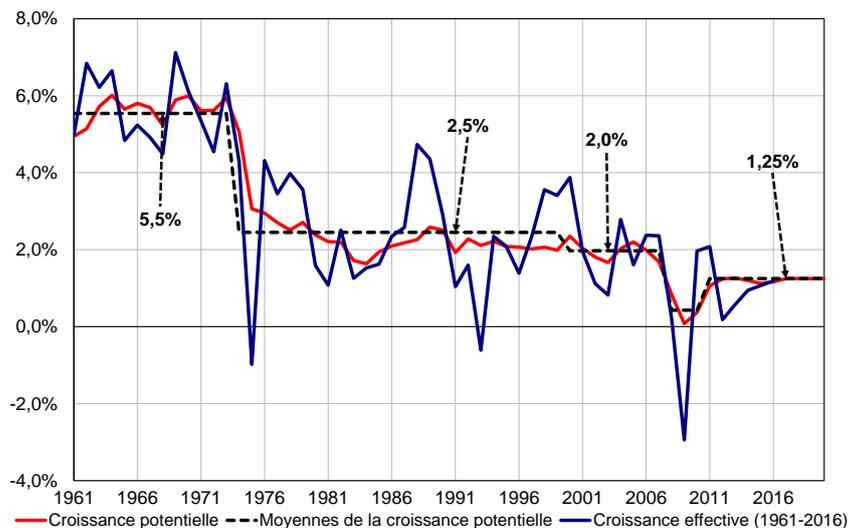


## La croissance potentielle en France

- Le diagnostic économique prend souvent appui sur les notions de croissance potentielle et d'écart de production (ou *output gap*), indicateur qui rend compte de la position de l'économie dans le cycle. Ces notions sont également importantes pour le pilotage des finances publiques, dans la mesure où elles déterminent le partage du solde public entre ses parts structurelle et conjoncturelle.
- L'utilisation de ces notions pour la conduite de la politique économique est néanmoins rendue difficile par l'incertitude qui entoure leur estimation. En 2007 par exemple, la plupart des analystes estimaient que l'*output gap* était légèrement négatif alors que désormais, avec le recul, on estime qu'il était à l'époque très positif et donc que l'économie était en haut de cycle.
- Alors qu'avant la crise de 2008 la croissance potentielle de l'économie française était de l'ordre de 2 %, elle serait autour de 1¼ % entre 2017 et 2020. Ce ralentissement s'explique principalement par celui de la productivité globale des facteurs (PGF), ainsi que par une moindre contribution du capital. Le diagnostic sur la PGF est commun à l'ensemble des pays avancés et pourrait refléter à la fois une tendance générale de ralentissement du progrès technique et les conséquences durables de la crise de 2008.
- L'écart de production atteindrait lui environ  $-1\frac{1}{2}$  pt en 2016, suggérant une capacité de rebond temporaire de la croissance de l'économie française au-delà de la croissance potentielle.
- Les politiques publiques sont susceptibles d'affecter favorablement la croissance potentielle en abaissant le chômage structurel et en augmentant la productivité et l'investissement. Ce peut être le cas par exemple de réformes portant sur le marché du travail et la formation, ou le soutien à l'innovation.
- Ce scénario est comparable à celui des organisations internationales, et notamment à celui de la Commission européenne. Il est proche de ceux du FMI et de l'OCDE, qui estiment cependant que l'écart de production est plus creusé en 2016.

Scénario de croissance potentielle



Source : Insee, calculs DG Trésor.

## 1. Croissance potentielle et écart de production : des notions utiles au diagnostic économique, mais dont l'estimation est entourée d'incertitudes

### 1.1 La croissance potentielle et l'écart de production sont utilisés pour le diagnostic et la prévision économiques et le pilotage des finances publiques ...

Le PIB potentiel est généralement défini comme le volume de production de biens et de services que peut atteindre durablement une économie en utilisant pleinement ses capacités, mais sans créer de tensions inflationnistes. La croissance potentielle est le taux de croissance du PIB potentiel. L'*output gap* (ou écart de production) mesure l'écart entre le PIB effectif et son niveau potentiel et reflète ainsi la position de l'économie dans le cycle.

La croissance potentielle et l'*output gap* sont des éléments déterminants pour le diagnostic économique, qui peuvent être mobilisés dans le cadre des prévisions économiques. Si par exemple l'*output gap* d'une économie est en terrain négatif, comme c'est actuellement le cas pour la France (-1,3 % de PIB potentiel en 2016 selon la Commission européenne), c'est qu'il existe une capacité de rattrapage, et que l'économie devrait à moyen-terme être en mesure de croître temporairement au-delà de son taux de croissance potentielle afin que l'*output gap* se referme.

L'estimation de l'*output gap* et de la croissance potentielle permet aussi de piloter la politique budgétaire à travers les cycles économiques, en décomposant le solde public entre ses parts structurelle et conjoncturelle. Le solde structurel est le solde qui serait observé si le PIB était égal à son potentiel et correspond donc au solde public corrigé des effets du cycle économique. Les recettes fiscales étant en grande partie dépendantes de l'activité, si le PIB est par exemple au-dessous de son niveau potentiel, les administrations publiques reçoivent moins de recettes. Leur solde conjoncturel est alors négatif, ce qui signifie que le solde structurel est moins dégradé que le solde effectif.

### 1.2 ... mais la mesure de ces grandeurs non directement observables est entourée d'incertitudes

La croissance potentielle et l'*output gap* ne sont pas observables directement, leur mesure est donc incertaine, et elles sont difficiles à prévoir.

L'incertitude sur le niveau de l'*output gap* une année donnée est forte, surtout sur le passé récent et sur la période de prévision. Les estimations d'*output gap* sont ainsi régulièrement révisées *a posteriori* (cf. graphique 2). Ainsi, au printemps 2007 l'estimation de l'*output gap* de l'année 2007 par la Commission européenne était légèrement négative (-0,9 pt), tandis qu'aujourd'hui, avec le recul et la connaissance de la crise de 2008-2009, la Commission estime que l'*output gap* était très largement positif (+3,0 pts).

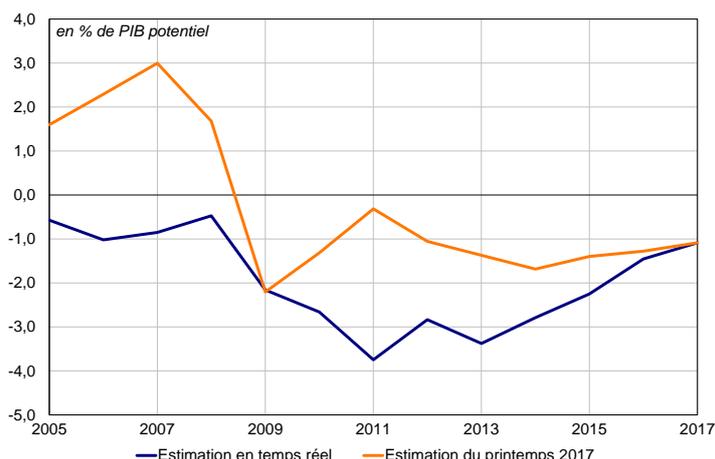
L'estimation de la croissance potentielle est elle aussi incertaine, en particulier en prévision. Toutefois, la croissance potentielle ne peut pas durablement s'écarter de la croissance observée, ce qui limite l'éventail des estimations possibles. Une estimation de croissance potentielle qui serait par exemple systématiquement supérieure à la croissance effective conduirait à une augmentation continue de l'*output gap*, ce qui montrerait que la méthode d'estimation ne parvient pas à rendre compte des cycles économiques.

Par ailleurs, plusieurs approches peuvent être utilisées pour estimer la croissance potentielle, ce qui peut conduire à des résultats différents : approche structurelle basée sur une fonction de production, approche semi-structurelle enrichie d'équations économétriques, approche directe à partir de données conjoncturelles, utilisation de filtres statistiques<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Voir par exemple les documents de travail de l'OBR (Jamie Murray, « *Output gap* measurement: judgement and uncertainty », Working paper No.5, OBR, 2014.) ou de l'Insee (Lequien et Montaut, « Croissance potentielle en France et en zone euro : un tour d'horizon des méthodes d'estimation », Insee, *Document de travail* No G2014/09, 2014).

## Graphique 2 : Révisions *a posteriori* de l'estimation de l'*output gap* de l'économie française



Note de lecture : la courbe orange indique l'estimation de l'*output gap* des dernières prévisions de printemps 2017 de la Commission européenne, tandis que la courbe bleue indique pour chaque année N l'estimation qui avait été réalisée par la Commission européenne au printemps de l'année N.

Source : Commission Européenne.

### Encadré 1 : méthode pour estimer la croissance potentielle

L'estimation de croissance potentielle présentée ici s'appuie sur une approche par une fonction de production. Dans cette modélisation, le PIB est relié à la productivité globale des facteurs (PGF) et aux facteurs travail (L) et capital (K) par une fonction de Cobb-Douglas :  $PIB = PGF \times L^\alpha \times K^{1-\alpha}$

L'*output gap* (OG) est simplement la différence entre le PIB et le PIB potentiel, mesurée en points de PIB potentiel :

$$OG = \frac{PIB - PIB^*}{PIB^*}$$

Le PIB potentiel est calculé grâce à l'estimation de ses trois composantes : productivité, capital et travail potentiels. Pour estimer le niveau potentiel du facteur travail, on le décompose en nombre tendanciel d'heures travaillées par personne, population active tendancielle et chômage structurel :

- Le nombre tendanciel d'heures par tête est obtenu en lissant l'ensemble de la série à l'aide d'un filtre statistique. En prévision, la série utilisée par le filtre est figée, ce qui a pour effet de prolonger légèrement la tendance décroissante des heures potentielles.
- La population active tendancielle est issue des séries de l'Insee puis, à partir de l'année 2016, de ses projections publiées en mai 2017.
- Le chômage structurel retenu est le chômage qui permet d'éviter une accélération des coûts salariaux unitaires tel qu'estimé par la Commission européenne dans ses prévisions de printemps 2017.

Concernant le facteur capital, il est fait l'hypothèse que le stock de capital est en permanence à son niveau potentiel ( $K=K^*$ ). Sous cette hypothèse, les fluctuations liées aux périodes de sous-utilisation du capital se traduisent par une PGF effective plus faible. En prévision, le stock de capital est obtenu en figeant le ratio investissement sur stock de capital à son niveau de 2016 (6,7 %) et en maintenant constant le taux de dépréciation du capital, à 5,5 %.

La PGF est la part de la croissance qui ne s'explique pas par la croissance de l'emploi et du capital, et reflète notamment les effets du progrès technique. Mesurée comme la part de la croissance inexpliquée par l'évolution des facteurs travail et capital, la PGF effective est par nature volatile, notamment parce que l'emploi et le stock de capital ne peuvent pas s'ajuster immédiatement aux chocs qui affectent l'activité.

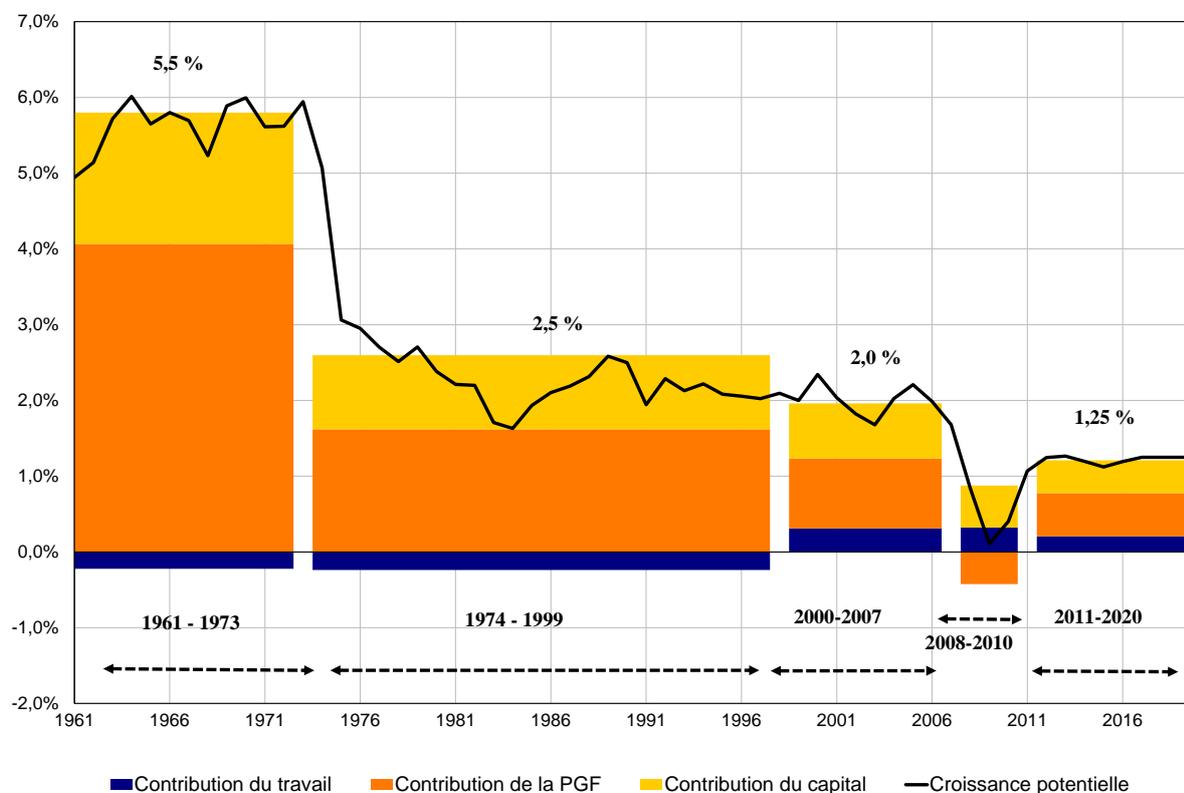
À l'inverse, la croissance de la PGF potentielle est plus stable car elle reflète avant tout les grandes tendances du progrès technique (rattrapage technologique d'après-guerre, diffusion des innovations majeures comme celles des deuxième et troisième révolutions industrielles). Le scénario présenté fait ainsi l'hypothèse d'une croissance de la PGF potentielle constante par périodes. En pratique, on identifie d'abord les ruptures de tendances de la PGF effective à l'aide d'un test économétrique (test de Chow) puis l'on maintient constant<sup>2</sup> le taux de croissance de la PGF potentielle entre ces dates de rupture (cf. graphique 4).

<sup>2</sup> Quasi-constante en réalité, la tendance étant obtenue en appliquant un filtre Hodrick-Prescott avec un faible coefficient de lissage (0,5) aux moyennes par morceaux.

## 2. La croissance potentielle de l'économie française serait autour de 1¼ % entre 2017 et 2020

### 2.1 Supérieure à 5 % dans les années 1960, la croissance potentielle aurait fléchi à partir de la fin des Trente Glorieuses pour atteindre environ 2 % dans la période précédant la crise

Graphique 3 : Croissance potentielle et contributions moyennes des facteurs depuis 1961



Note de lecture : sur la période 1974-1999, la croissance potentielle est en moyenne de 2,5 %, la contribution du facteur travail est de -0,2 % (barre bleue), celle du capital de 1,0 % (barre jaune), celle de la PGF de 1,5 % (barre orange).

Source : Insee, estimations DG Trésor.

La croissance potentielle se serait établie à environ 5,5 % en moyenne sur la période 1961-1973. Dans un contexte de rattrapage technologique et de modernisation de l'économie, la croissance potentielle aurait été principalement soutenue par la productivité globale des facteurs (contribution de 4,1 pt en moyenne sur la période) tandis que le fort dynamisme de l'investissement (+7,4 % par an en moyenne) aurait soutenu la contribution du capital (contribution de 1,7 pt par an en moyenne). Enfin, en dépit d'une population active dynamique, la contribution du facteur travail aurait été légèrement négative (-0,2 %) en raison de la tendance baissière des heures travaillées par tête.

La crise économique de 1973-1974 consécutive au choc pétrolier marque une nette rupture dans la tendance de la productivité (1,5 % par an entre 1974 et 1999 contre 4,1 % précédemment). Ce ralentissement de la productivité aurait entraîné la croissance potentielle à la baisse, autour de 2,5 % sur la période 1974-1999. La contribution du capital est aussi en retrait (+1,0 pt après +1,7 pt par an en moyenne) tandis que le facteur travail aurait continué de peser légèrement sur la croissance potentielle, toujours en raison de la tendance baissière des heures par tête, mais aussi en raison de la montée du chômage structurel à partir du milieu des années 1970.

À la fin des années 1990, l'économie française aurait connu une nouvelle rupture à la baisse sur la progression tendancielle de la PGF (environ 1,0 % entre 2000 et 2007 contre 1,5 % précédemment). Le moindre dynamisme de l'investissement déjà observé depuis le début des années 1990 aurait pesé sur la contribution du capital (+0,7 pt en moyenne entre 2000 et 2007) mais cela aurait été compensé par une contribution plus favorable du facteur travail (+0,3 pt par an en moyenne après -0,2 pt), en raison d'une atténuation de la tendance baissière des heures par tête et d'une stabilisation du chômage structurel. Au total, la croissance potentielle aurait atteint environ 2,0 % par an sur la période après 2,5 %.

## 2.2 Depuis la fin de la crise de 2008-2009, la croissance potentielle se situerait autour de 1,25 %, en raison d'un nouveau ralentissement de la productivité par rapport à la période d'avant-crise

Tableau : Hypothèses de croissance potentielle et contributions

	Moyenne 2017-2020
<b>Croissance potentielle</b>	<b>1,25 %</b>
PGF*	0,6/0,7 %
K*	0,4/0,5 %
L*	0,1/0,2 %

Sur la période 2017-2020, la croissance potentielle atteindrait environ 1,25 % et s'expliquerait pour moitié par les facteurs de production et pour moitié par la productivité.

Sous les hypothèses définies dans l'encadré 1, les heures par tête contribueraient à la croissance potentielle à hauteur de -0,1/0,0 pt par an en moyenne à horizon 2020, et la population active à hauteur de 0,1/0,2 pt. La diminution du chômage structurel contribuerait ainsi à la croissance potentielle à hauteur de 0,0/0,1 pt par an en moyenne à horizon 2020, si bien qu'au total, le facteur travail contribuerait à hauteur de 0,1/0,2 pt par an en moyenne sur la période. En raison d'un ratio d'investissement rapporté au capital moins soutenu que dans les années 2000, l'accumulation du capital contribuerait ainsi à la croissance potentielle à hauteur de 0,4/0,5 pt en moyenne entre 2017 et 2020, soit un ralentissement d'environ 0,3 pt par rapport à la période 2000-2007.

Dans ce scénario, la productivité tendancielle progresserait entre 2017 et 2020 à un rythme inférieur à celui d'avant-crise (0,6/0,7 % par an contre 1,0 % auparavant), sans rattraper le choc en niveau observé pendant la crise.

En effet, malgré un choc important pendant la crise (-3,0 % en cumulé 2008-2009), le rebond de PGF a été jusqu'à présent très faible (0,5/0,6 % par an en moyenne entre 2010 et 2016). Aussi, alors que le taux d'utilisation des capacités dans l'industrie est proche de son niveau d'avant-crise, un rattrapage du choc en niveau de 2008-2009 semble très incertain. Dans notre scénario, la PGF potentielle aurait reculé entre 2008 et 2010, ce qui aurait pesé sur la croissance potentielle sur la période, qui atteindrait environ 0,5 % en moyenne pendant la crise.

Le ralentissement de la tendance de PGF en sortie de crise peut s'expliquer par des facteurs communs à l'ensemble des économies avancées, comme le ralentissement tendanciel des effets du progrès technique observé au niveau mondial depuis 1970 (*cf.* Gordon, 2012). D'autres explications peuvent être avancées : le FMI<sup>3</sup> montre que les fortes récessions sont historiquement associées à des ralentissements de productivité, car elles s'accompagnent d'une mauvaise allocation du capital entre entreprises, d'un ralentissement de l'investissement des entreprises (notamment en R&D et dans les projets les plus innovants, ce qui peut dégrader la qualité du capital et donc la PGF), ou encore d'une hausse des incertitudes. Le ralentissement de l'intégration commerciale et le contrecoup de l'ouverture de la Chine sont également susceptibles d'avoir contribué au ralentissement de la productivité.

Un scénario de croissance de la PGF inférieure à sa moyenne d'avant-crise mais légèrement supérieure à la moyenne observée depuis 2010 a donc été retenu (*cf.* graphique 4). Les réformes structurelles mises en œuvre en fin de quinquennat précédent (notamment réformes pro-concurrentielles et de simplification, réformes sur le marché du travail et le dialogue social<sup>4</sup>) sont favorables à la productivité. Mais leurs pleins effets ne se sont pas encore matérialisés. Le potentiel de rattrapage des entreprises françaises sur les technologies numériques ainsi que la remontée des dépenses privées de R&D avec la montée en puissance du CIR sont également des facteurs de soutien à la PGF.

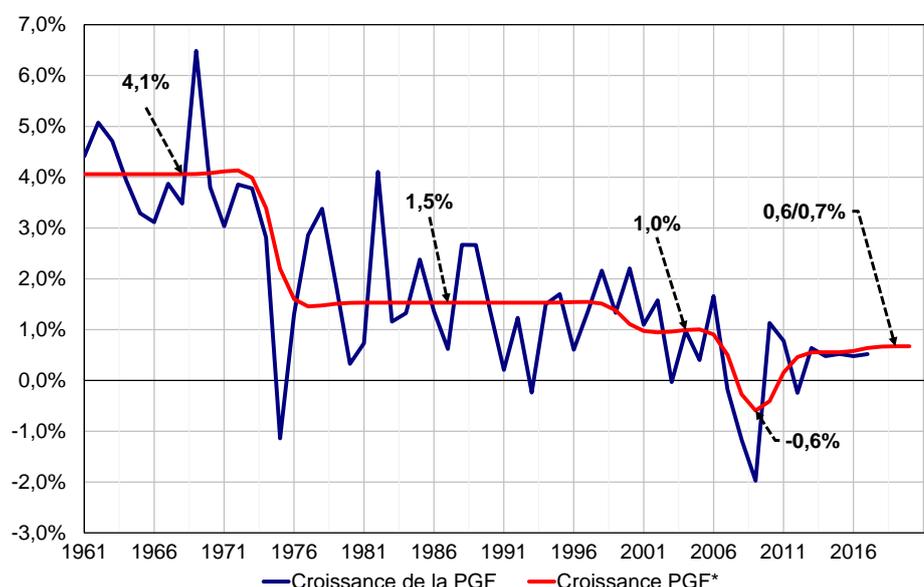
Ce dernier point est toutefois encore débattu par les économistes. Certains estiment que les effets du numérique sur la productivité ont déjà été en grande partie observés et donc que le ralentissement en cours est amené à se poursuivre (« techno-pessimistes », *cf.* Gordon, 2012). D'autres estiment que des effets très

<sup>3</sup> *Gone with the Headwinds: Global Productivity*, IMF Staff discussion note No. 17/04, 2017.

<sup>4</sup> Ces mesures sont favorables à la productivité car elles permettent un meilleur appariement sur le marché du travail et un renforcement des qualifications.

importants sont en cours et à venir (« techno-optimistes », cf. Brynjolfsson et McAfee, 2014) et avancent notamment que les gains de productivité associés à l'économie numérique seraient mal mesurés par la comptabilité nationale et que les délais de diffusion et d'appropriation à l'ensemble de l'économie des technologies les plus révolutionnaires peuvent être très longs (cf. David, 1990 pour l'électricité).

**Graphique 4 : Scénario de PGF tendancielle**



Source : Insee, estimations DG Trésor.

### 2.3 Les politiques publiques sont susceptibles d'affecter la croissance potentielle

La tendance de la productivité dépend notamment des performances du système éducatif et de formation professionnelle<sup>5</sup>, des incitations et soutiens à l'innovation<sup>6</sup> ou encore du niveau de concurrence. Le niveau du chômage structurel reflète le fonctionnement du marché du travail, qui peut être amélioré par des évolutions du droit du travail et du dialogue social ou par une baisse du coin socio-fiscal, tandis que la population active dépend notamment des règles du système de retraite. Enfin, l'investissement productif peut être encouragé par des mesures fiscales ou partiellement pris en charge par la puissance publique dans le cas des infrastructures, en soutenant les projets les plus rentables socio-économiquement.

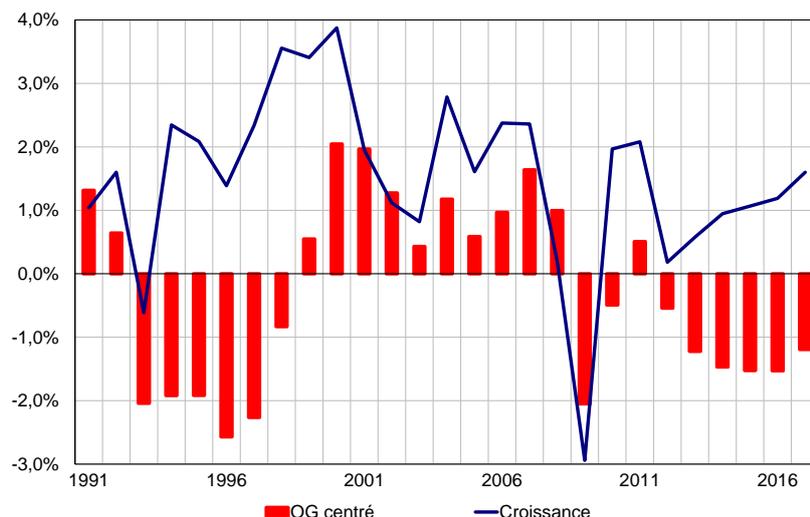
### 3. L'écart de production atteindrait environ -1½ pt en 2016

La croissance potentielle permet de connaître la variation de l'*output gap* mais pas le niveau du PIB potentiel et donc le niveau de l'*output gap*. Le PIB potentiel est construit à partir de l'hypothèse d'un *output gap* nul en moyenne sur une période contenant un nombre entier de cycles économiques, ici 1991-2011, entre le pic d'activité de 1990 précédant la crise du système monétaire européen de 1992-1993 et celui de 2011 précédant la crise de la dette en zone euro. Cette hypothèse de centrage est particulièrement importante pour le pilotage des finances publiques, car le solde conjoncturel sera lui aussi nul en moyenne.

<sup>5</sup> Voir par exemple Anne-Braun J., Lemoine K., Saillard E., Taillepied P. (2016), « Formation initiale et continue : quels enjeux pour une économie fondée sur la connaissance ? », *Lettre Trésor-Éco* n° 165.

<sup>6</sup> Voir par exemple Rabier L. (2017), « Brevets et normalisation technique : comment concilier concurrence et innovation ? » par *Lettre Trésor-Éco* n° 193.

**Graphique 5 : Scénario d'écart de production**



Source : Insee, estimations DG Trésor.

L'écart de production serait ainsi d'environ  $-1\frac{1}{2}\%$  en 2016. Au-dessus de 1 % en 1991, l'écart de production est resté négatif jusqu'à la fin des années 1990, pénalisé par la récession de 1993 puis le ralentissement de 1997. L'amélioration de la conjoncture mondiale a ensuite permis son redressement jusque +2,0 % en 2000 et 2001 et il est resté en terrain positif jusque 2008. Pendant la Grande Récession, l'*output gap* s'est sensiblement creusé jusque  $-2,0\%$  en 2009. Le rebond de l'activité à partir de 2010 et l'hypothèse d'un ralentissement de la croissance potentielle ont permis à l'*output gap* de redevenir brièvement positif en 2011, avant le ralentissement provoqué par la crise de la dette en zone euro. Depuis 2014, l'activité a progressé à un rythme annuel autour de 1 %, inférieur à la croissance potentielle et l'écart de production s'est légèrement dégradé sur la période pour atteindre  $-1\frac{1}{2}\%$  en 2016.

#### 4. Un scénario comparable à celui des organisations internationales

Le scénario de croissance potentielle présenté est proche de celui de la Commission<sup>7</sup> pour la France, autour de 1,2 % sur 2017-2020. L'écart de production retenu en 2016 ( $-1\frac{1}{2}\%$ ) est également proche de l'estimation de la Commission Européenne ( $-1,3\%$ ). Sur 2017-2018, le scénario de croissance potentielle retenu est quasi semblable à celui de l'OCDE<sup>8</sup> (moyenne de  $1\frac{1}{4}\%$  contre 1,2 % pour l'OCDE). Par rapport au scénario du FMI<sup>9</sup>, la croissance potentielle retenue est proche en 2017-2018 ( $1\frac{1}{4}\%$  contre 1,2 % pour le FMI) mais plus faible sur 2019-2020 ( $1\frac{1}{4}\%$  contre 1,4 %). L'écart de production est en revanche plus creusé en 2016 dans les scénarios de l'OCDE ( $-2,2\%$ ) et du FMI ( $-2,2\%$ ).

#### Encadré 2 : Comparaison au scénario de la Commission européenne

Les estimations de croissance potentielle et d'écart de production de la Commission européenne, qui sont utilisées dans le cadre de la surveillance budgétaire en zone euro, sont globalement en ligne avec le scénario présenté, malgré des hypothèses différentes sur les composantes de la croissance potentielle.

Si le chômage structurel retenu est celui de la Commission européenne, les hypothèses de population active sont différentes car la Commission utilise l'exercice européen de projection de population à moyen terme (« Europop »). Dans l'ensemble, les contributions du facteur travail et du facteur capital sont légèrement supérieures dans le scénario de la Commission.

La Commission retient en revanche une PGF moins dynamique sur les années récentes et à venir. Cela s'explique notamment par le traitement de la crise : la Commission considère que la crise n'a pas provoqué de choc à la baisse sur le niveau de la PGF, mais seulement une inflexion de sa croissance (malgré la prise en compte de la partie cyclique du ralentissement de la productivité liée à la sous-utilisation des capacités de production). La crise a donc un effet très important et durable sur le taux de croissance de la PGF. En effet, le fait de lisser une grandeur qui connaît une courte période de crise assimilable à un choc en niveau conduit à abaisser la dynamique

<sup>7</sup> Prévision de printemps 2017.

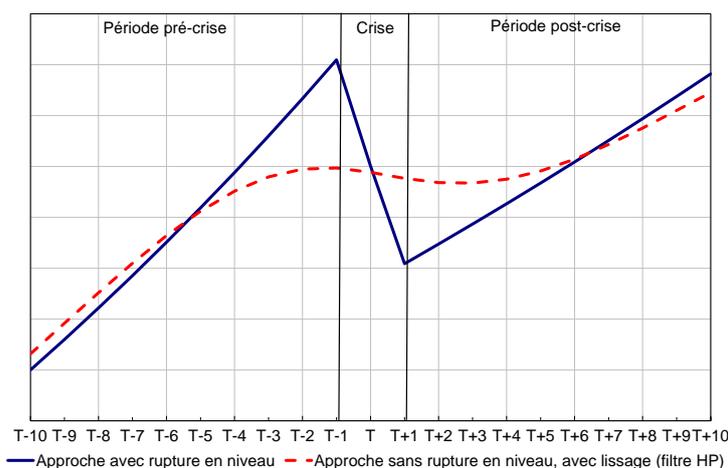
<sup>8</sup> Études économiques de l'OCDE France (septembre 2017).

<sup>9</sup> 2017 *Article IV consultation France* (septembre 2017).

post-choc, en absorbant le choc sur une longue durée (illustration avec une situation théorique dans le graphique 5, avec un filtre HP).

Un choix différent a été opéré ici, en retenant un choc en niveau sur la productivité pendant la période 2008-2010 et un ralentissement de tendance post-crise (cf. graphique 4). Le ralentissement de la productivité est donc moins marqué dans nos estimations (croissance de 0,6/0,7 % par an entre 2017 et 2020 contre 0,4/0,5 % pour la Commission). Plusieurs études suggèrent l'existence d'un choc en niveau<sup>10</sup>. La baisse des dépenses intérieures de R&D dans la plupart des pays développés (hormis en France) en 2009-2010 a pu durablement peser sur la frontière technologique mondiale. Par ailleurs, ce choc en niveau peut aussi au moins en partie s'interpréter comme une phase de retour à la normale post-crise financière après une phase de surchauffe, soutenue par la dette et des politiques monétaires relativement accommodantes, en particulier aux États-Unis avec un développement très important des crédits *subprimes* et l'accumulation de déséquilibres en zone euro entre 2000 et 2007.

**Graphique 6 : Illustration schématique de deux approches de la PGF lors d'une crise**



**Antoine HERLIN, Alexis GATIER**

**Éditeur :**

Ministère de l'Économie  
et des Finances

Direction générale du Trésor  
139, rue de Bercy  
75575 Paris CEDEX 12

**Directeur de la Publication :**

Michel Houdebine

**Rédacteur en chef :**

Jean-Luc Schneider  
(01 44 87 18 51)  
tresor-eco@dgtrésor.gouv.fr

**Mise en page :**

Maryse Dos Santos  
ISSN 1777-8050  
eISSN 2417-9620

**Demiers numéros parus**

**Septembre 2017**

n°205. Perspectives économiques mondiales en septembre 2017 : poursuite des signaux encourageants

Jean-Baptiste Bernard, Laetitia François, Thomas Gillet, Julien Lecumberry, Yasmine Osman, Morgane Salomé

n°204. Succès et défis de l'économie argentine

Christian Gianella, Leonardo Pupperto, Sophie Wieviorka

**Août 2017**

n°203. Les réglementations sectorielles en France

Anne Pratx, Sanae Daoudi

**Juillet 2017**

n°202. Comment expliquer la nouvelle dynamique des salaires en Allemagne ?

Diane de Waziers

n°201. Le redressement de l'investissement immobilier résidentiel est-il durable ?

Victor Barry, Louis Boisset, Marine Lefort

<http://www.tresor.economie.gouv.fr/tresor-eco>

Ce document a été élaboré sous la responsabilité de la direction générale du Trésor et ne reflète pas nécessairement la position du ministère de l'Économie et des Finances.

<sup>10</sup> Voir notamment les études de la Commission (*Impact of the current economic and financial crisis on potential output*, Occasional Papers No 49, 2009), du FMI (*Gone with the Headwinds: Global Productivity*, IMF Staff discussion note No. 17/04, 2017), de la Banque de France ([https://www.banque-france.fr/sites/default/files/media/2016/12/05/article-lemoine-effet-de-la-croissance\\_en.pdf](https://www.banque-france.fr/sites/default/files/media/2016/12/05/article-lemoine-effet-de-la-croissance_en.pdf)) et l'estimation de Mourougane pour la crise de 2008 (*Crisis, potential output and hysteresis*, 2016).