

# Tensions sur l'offre et position de l'économie dans le cycle

Xavier Guillet  
Bastien Virely  
Clément Rousset

**Département de la  
conjoncture**

Adrien Lagouge

**Département des études  
économiques**

*L*es enquêtes de conjoncture menées dans différents secteurs de l'économie, en France comme en zone euro, attestent du nombre croissant d'entreprises qui rencontrent des freins à la production depuis mi-2017. Plus précisément, les entrepreneurs interrogés dans l'industrie manufacturière, la construction et les services font état de difficultés croissantes à satisfaire la demande. Si la part des chefs d'entreprise à indiquer être limités par un déficit de demande a largement décliné, ceux signalant des difficultés à produire pour des raisons d'offre sont de plus en plus nombreux, notamment en Allemagne et en France. En particulier, les obstacles liés à un manque de personnel et aux difficultés à l'accroître sont désignés majoritairement.

Le déficit d'offre en regard de l'excès de demande ainsi mis en évidence tranche avec le message conjoncturel que les enquêtes rapportaient jusque-là. En effet, les chefs d'entreprises indiquaient davantage un déséquilibre contraire c'est-à-dire une insuffisance de la demande. En France, l'accroissement des tensions sur l'offre ainsi que la croissance élevée enregistrée en 2017, contrastant avec la dernière décennie, interrogent sur la situation conjoncturelle actuelle. L'économie française a-t-elle atteint un haut de cycle en 2017 ? Ou, au contraire, peut-elle continuer de croître à un rythme aussi soutenu compte tenu des tensions déjà observées sur l'appareil productif ?

Répondre à ces questions suppose d'identifier la position de l'économie dans son cycle, exercice d'autant plus incertain que tous les indicateurs ne montrent pas les mêmes tensions, comme en témoigne notamment le niveau relativement faible de l'inflation sous-jacente. Pour ce faire, les économistes mobilisent la notion de produit intérieur brut (PIB) potentiel, quantité inobservable correspondant à une utilisation soutenable des facteurs de production. Autrement dit, le PIB potentiel désigne un niveau de production qui serait atteint en l'absence de déséquilibre dans l'économie. L'écart entre le niveau observé de la production et le PIB potentiel indique donc la position occupée par l'économie dans le cycle. Cependant, cette notion est difficile à estimer. Plusieurs méthodes sont donc passées en revue : une méthode dite « structurelle » reposant sur une représentation théorique de l'appareil productif, une méthode « semi-structurelle » visant à décomposer le PIB en deux composantes inobservables (sa tendance ou PIB potentiel, et son cycle ou écart de production), et enfin une méthode directe, purement statistique à partir d'indicateurs économiques, sans modélisation a priori.

Cette analyse est menée ici pour la France, mais les cas de l'Allemagne, de l'Espagne et de l'Italie sont également évoqués. Ces estimations sont à prendre avec précaution : les choix de modélisation peuvent être discutés et certaines fragilités des méthodes de calcul incitent à la prudence dans l'interprétation des résultats. Cependant, dans le cas de la France, elles aboutissent à un diagnostic conjoncturel relativement convergent. Ainsi, après s'être nettement creusé d'une part en 2008, et d'autre part en 2012-2013, l'écart de production se serait progressivement refermé depuis 2014 en lien avec la disparition des tensions sur la demande et l'apparition de tensions sur l'offre. En 2018, l'économie française se situerait au voisinage de son potentiel, selon ces trois méthodes.

## Tensions sur l'offre et position de l'économie dans le cycle

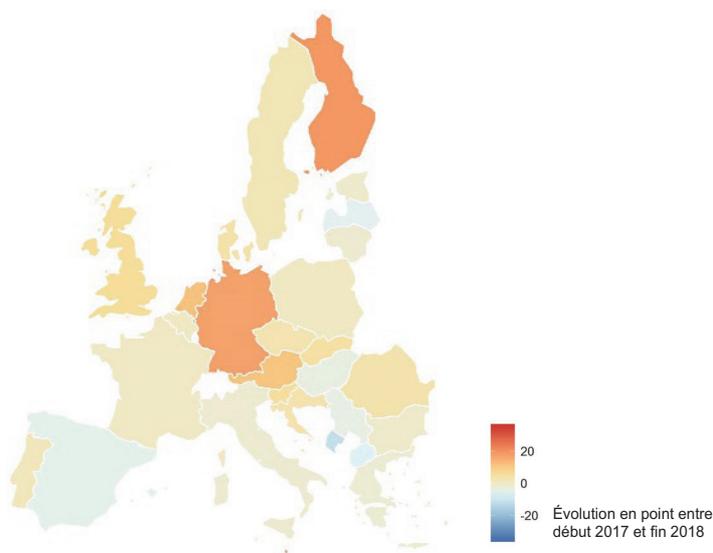
### Les difficultés d'offre excèdent celles de demande depuis 2017

*En zone euro, de plus en plus d'entreprises déclarent rencontrer des freins à la production*

Depuis mi-2017, les entreprises de la zone euro sont de plus en plus nombreuses à déclarer rencontrer des difficultés de production les empêchant d'utiliser au mieux leurs capacités de production, que ce soit pour des raisons d'insuffisance de demande, de manque d'équipement, de matériel ou de main-d'œuvre, de difficultés de financement... Dans l'industrie en particulier, leur proportion s'élève à 50 % au quatrième trimestre 2018, soit 8 points de plus qu'au deuxième trimestre 2017, lequel correspondait au point le plus bas depuis la crise de 2009 et à la moyenne des années 2000. Cette progression ne se limite pas à l'industrie et s'observe également dans les services marchands et la construction, avec néanmoins une moindre amplitude.

Les situations sont toutefois contrastées selon les pays de la zone euro. L'Allemagne et l'Autriche sont les pays où la hausse des difficultés de production signalées par les entreprises industrielles est la plus marquée depuis 2017 (*carte*). En Allemagne, 48 % des chefs d'entreprises industrielles déclaraient rencontrer des difficultés de production au quatrième trimestre 2018, soit un niveau rarement observé, contre 31 % au premier trimestre 2017. En Autriche, les difficultés de production sont proches du plus haut historique constaté au moment de la crise de 2009, qui correspondait à des contraintes sur la demande. Les Pays-Bas connaissent également une forte augmentation des difficultés de production déclarées dans l'industrie. En France, comme au Portugal ou en Belgique, la hausse est de moindre ampleur : les entreprises françaises rencontrant des difficultés de production sont passés de 67 % au premier trimestre 2017 à 71 % au troisième trimestre 2018, rejoignant la moyenne des années 1990. En Espagne et en Italie, les enquêtes de conjoncture montrent au contraire des difficultés de production de moins en moins prégnantes, et ce depuis 2014.

### Évolution de la part des entreprises de l'industrie déclarant rencontrer des difficultés de production depuis début 2017



Lecture : depuis 2017, la part des entreprises allemandes dans l'industrie déclarant rencontrer des difficultés de production a augmenté de 17 points (elle est passée de 31 % à 48 %).

Source (données et carte) : Eurostat

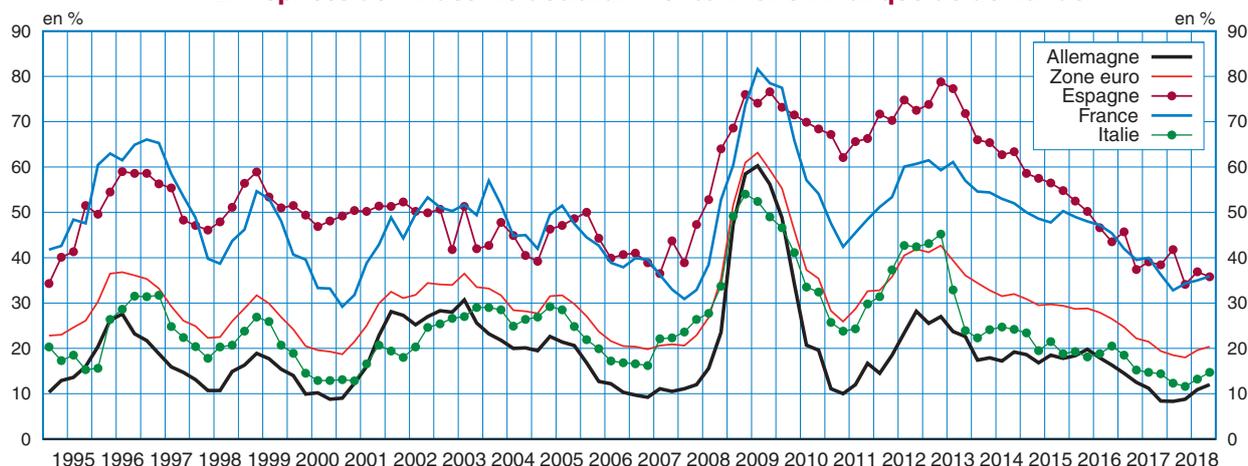
# Tensions sur l'offre et position de l'économie dans le cycle

*Cette augmentation ne provient pas de contraintes de demande, mais de contraintes d'offre*

Au cours des années passées, le manque de demande était fréquemment le motif invoqué par les entreprises signalant rencontrer des freins à l'accroissement de leur production. De fait, durant les dernières décennies, la part des entreprises industrielles de la zone euro déclarant être limitées par un manque de demande suit des évolutions très proches de celle, plus globale, des entreprises éprouvant des difficultés de production (graphique 1).

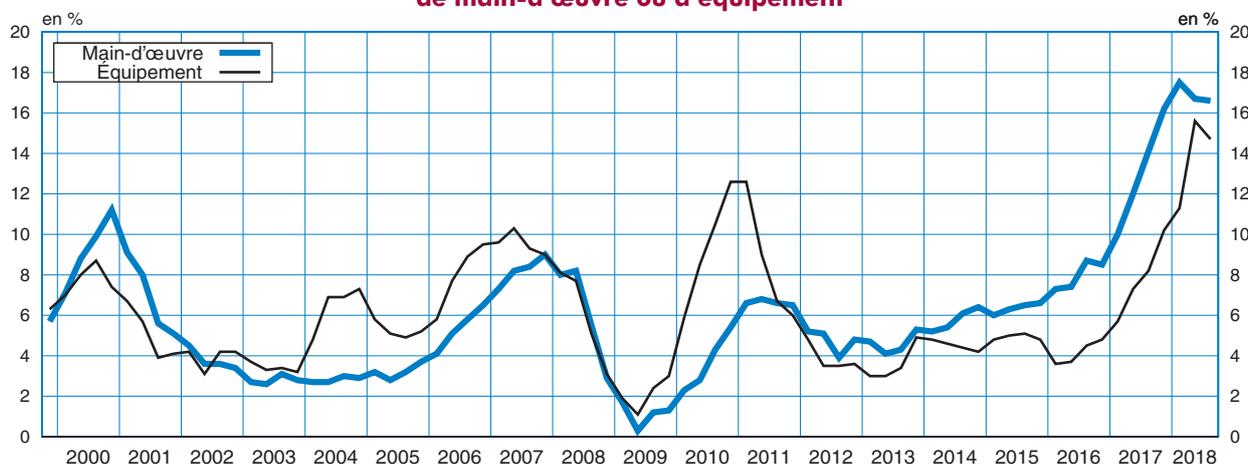
Toutefois, ces dernières années, la hausse des freins à la production ne provient pas tant de difficultés de demande que de difficultés d'offre (graphique 2). En effet, en zone euro, le manque de demande déclaré dans l'industrie est en diminution continue depuis le point haut atteint lors de la crise des dettes souveraines de la zone euro (42 % au quatrième trimestre 2012), lui-même succédant à un pic historique pendant la crise de 2009 (63 % au troisième trimestre 2009). Au quatrième trimestre 2018, la part d'entreprises de l'industrie déclarant un manque de demande s'est stabilisé autour de 20 %, un des points les plus bas atteint depuis 30 ans. En outre, ce mouvement de baisse continue du manque de demande est commun aux principaux pays de la zone euro.

## 1 - Entreprises de l'industrie déclarant rencontrer un manque de demande



Source : Eurostat

## 2 - Entreprises de l'industrie de la zone euro déclarant rencontrer des difficultés liées à un manque de main-d'œuvre ou d'équipement



Source : Eurostat

## Tensions sur l'offre et position de l'économie dans le cycle

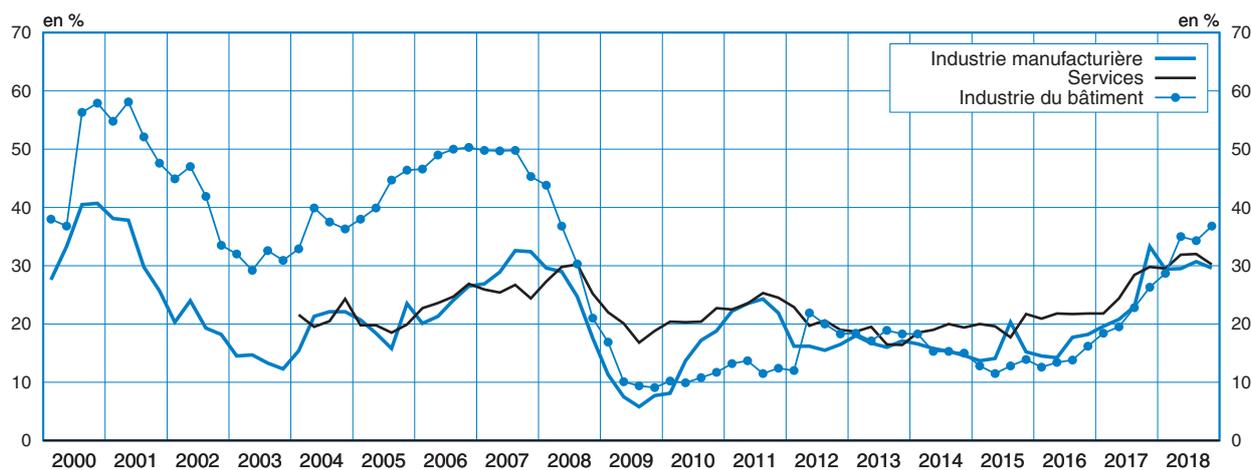
L'augmentation récente des contraintes de production provient ainsi essentiellement des difficultés liées à l'offre. De plus en plus d'entreprises de la zone euro se déclarent limitées dans leur capacité à accroître la production pour des motifs renvoyant à des problèmes d'offre : insuffisance de leur équipement ou matériel, pénurie de main-d'œuvre ou contraintes financières. (graphique 2)

*En France, les difficultés liées uniquement à l'offre ont nettement augmenté et excèdent celles liées uniquement à la demande*

Comme leurs voisines européennes, les entreprises françaises déclarent depuis trois ans de plus en plus de contraintes d'offre et de moins en moins de contraintes de demande. Dans les enquêtes de conjoncture françaises, les entreprises déclarant uniquement être limitées par la demande peuvent être distinguées de celles déclarant être uniquement limitées par d'autres facteurs classés comme des contraintes d'offre (encadré 1).

La proportion d'entreprises confrontées uniquement à des problèmes d'offre a ainsi augmenté à partir de 2016 après une période de stabilité de 2012 à 2015 (graphique 3). Cette nette progression est commune à l'industrie manufacturière, à l'industrie du bâtiment et aux secteurs des services marchands interrogés dans les enquêtes de conjoncture. Dans l'industrie, elle a atteint fin 2017 son plus haut niveau depuis 2001 avant de se stabiliser en

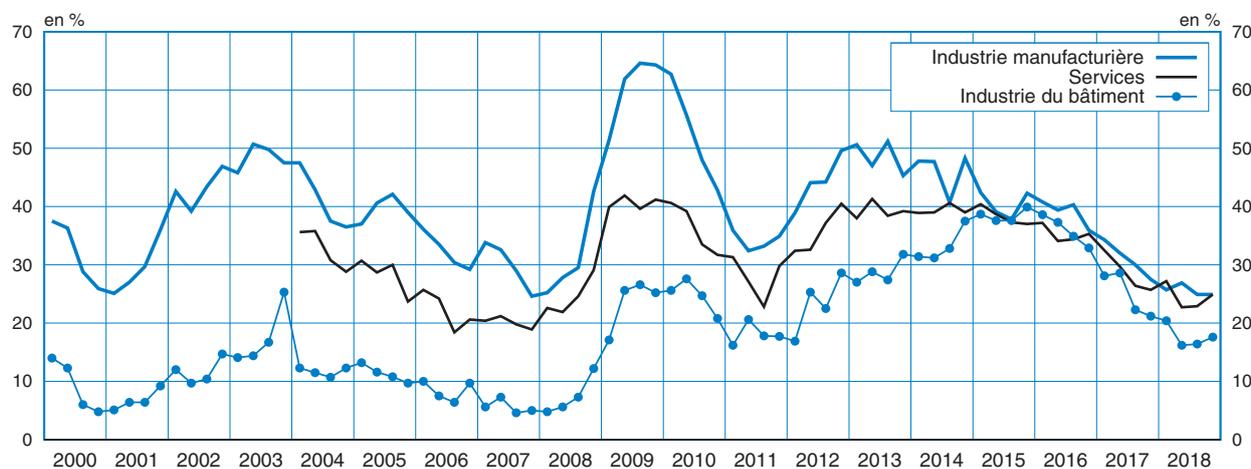
### 3 - Entreprises confrontées uniquement à des difficultés d'offre (France)



Dernier point : octobre 2018.

Source : Insee, enquête de conjoncture dans l'industrie, dans les services et dans l'industrie du bâtiment

### 4 - Entreprises confrontées uniquement à des difficultés de demande (France)



Dernier point : octobre 2018.

Source : Insee, enquête de conjoncture dans l'industrie, dans les services et dans l'industrie du bâtiment

## Tensions sur l'offre et position de l'économie dans le cycle

2018. Dans les services, elle a de nouveau augmenté en 2018 et atteint en juillet un nouveau point haut depuis l'introduction de cette question dans l'enquête en 2004. Enfin, dans le bâtiment, la proportion d'entreprises confrontées uniquement à des problèmes d'offre a elle aussi nettement progressé depuis 2016, sans toutefois retrouver son niveau élevé d'avant-crise.

Dans l'industrie manufacturière et l'industrie du bâtiment, l'augmentation des tensions sur l'offre va de pair avec celle du taux d'utilisation des capacités de production : les entreprises de ces deux secteurs signalent depuis 2016 utiliser de plus en plus intensément leur appareil productif.

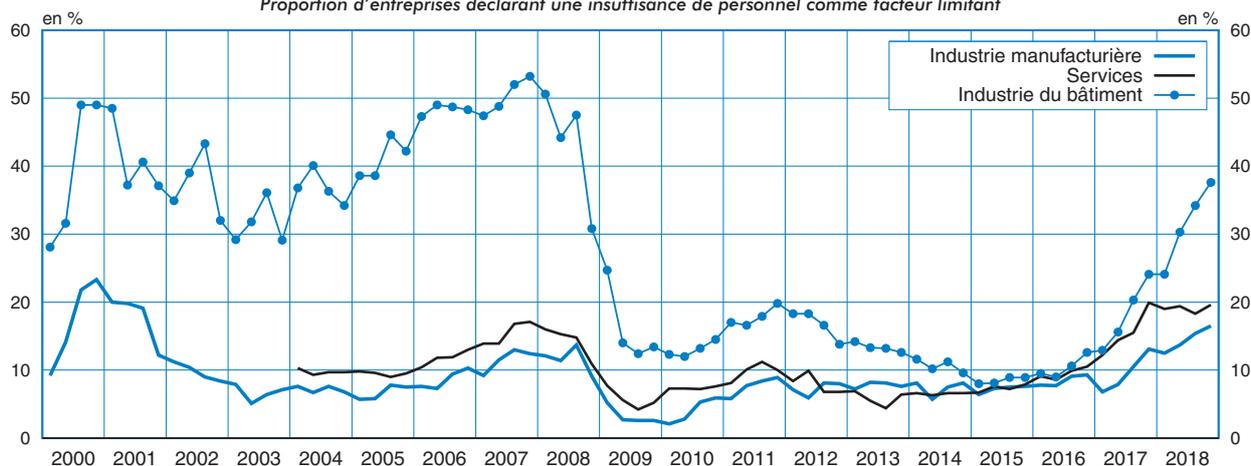
À l'inverse des contraintes d'offre, la proportion d'entreprises confrontées uniquement à des problèmes de demande a diminué à partir de 2016 (graphique 4). Les difficultés d'offre excèdent ainsi les difficultés de demande depuis 2017 aussi bien dans l'industrie manufacturière et l'industrie du bâtiment que dans les services (Insee, 2017).

*Côté offre, les entreprises de la zone euro signalent davantage de difficultés de main-d'œuvre*

En zone euro, les contraintes de production liées à la difficulté de trouver une main-d'œuvre jugée compétente se distinguent particulièrement parmi les contraintes d'offre. En Allemagne en particulier, au quatrième trimestre 2018, plus d'un quart des entreprises de l'industrie ont déclaré être limitées dans leur production par le manque de main-d'œuvre, soit un niveau nettement

### 5 - Activité limitée par la main-d'œuvre (France)

Proportion d'entreprises déclarant une insuffisance de personnel comme facteur limitant

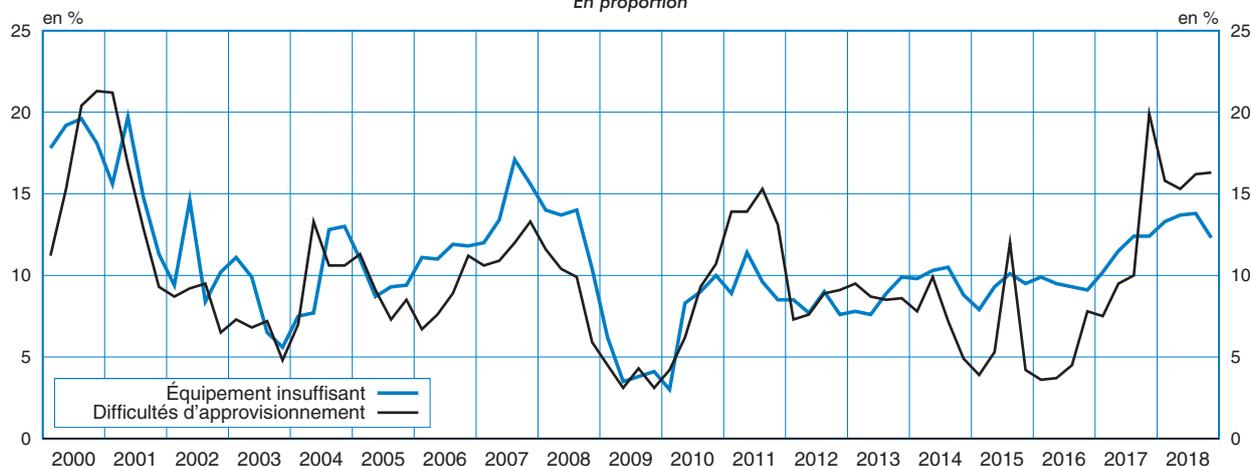


Dernier point : octobre 2018.

Source : Insee, enquête de conjoncture

### 6 - Difficultés d'approvisionnement et d'équipement dans l'industrie manufacturière (France)

En proportion



Dernier point : octobre 2018.

Source : Insee, enquête de conjoncture dans l'industrie

# Tensions sur l'offre et position de l'économie dans le cycle

## Encadré 1 : les questions sur les capacités de production dans les enquêtes de conjoncture

Des questions sur les capacités de production sont posées dans les enquêtes de conjoncture de l'Insee sur l'activité dans l'industrie, dans les services, dans les travaux publics et dans l'industrie du bâtiment. Elles portent, selon les enquêtes, sur le taux d'utilisation des capacités de production, la capacité à produire davantage et les éventuels facteurs qui empêchent le développement de l'activité. Elles visent à évaluer le potentiel d'augmentation de la production, ainsi qu'à informer sur la dynamique de l'emploi et des investissements.

### Taux d'utilisation des capacités de production

Dans l'enquête sur l'activité dans l'industrie et l'industrie du bâtiment, un indicateur de taux d'utilisation des capacités de production est calculé. Dans l'industrie, ce taux est défini selon la formulation suivante, inscrite sur le questionnaire transmis aux entreprises du secteur : « ratio de votre production actuelle sur la production maximale que vous pourriez obtenir en embauchant éventuellement du personnel supplémentaire ». Dans l'industrie du bâtiment, le taux d'utilisation est obtenu indirectement à partir de la question suivante, portant sur le taux d'augmentation potentiel de la production (TAP) : « si vous receviez davantage de commandes, avec vos moyens actuels, pourriez-vous accroître votre production ? Si oui, de combien (en %) ? ». Le taux d'utilisation des capacités de production est alors défini selon la formule suivante :  $TUC = 1 / (1 + TAP)$

Les indicateurs de taux d'utilisation des capacités de production sont fortement corrélés aux cycles d'activité et fournissent une indication sur les besoins en investissement des entreprises.

### Facteurs limitant la production

Dans chacune des enquêtes, un bloc spécifique de questions interroge les entreprises sur les facteurs limitant leur production. Il est ainsi demandé aux entreprises si elles sont empêchées au moment de l'enquête de développer leur production comme elles le souhaitent en raison de : l'insuffisance de la demande, de leur équipement ou matériel, d'un manque de main-d'œuvre, de contraintes financières ou d'autres facteurs.

Certains items spécifiques sont proposés selon les secteurs. Dans l'industrie et l'industrie du bâtiment, les entreprises peuvent signaler des difficultés d'approvisionnement, tandis que dans l'enquête sur les travaux publics, il est demandé si ce sont les conditions climatiques qui limitent la réalisation de travaux.

Les différents facteurs limitant la production sont distingués selon qu'ils renvoient à des problèmes de demande (insuffisance de la demande) ou à des problèmes d'offre (ensemble des autres facteurs). Chaque entreprise peut cocher plusieurs facteurs limitant sa production. Afin d'isoler la part des problèmes de demande relativement aux problèmes d'offre, la proportion d'entreprises signalant uniquement un problème de demande, ou uniquement un ou plusieurs problèmes d'offre est calculée.

### Goulots de production

Les goulots de production sont calculés à partir des réponses des entreprises sur les facteurs limitant leur production et sur leur capacité à accroître à court terme leur production. Ils correspondent à la proportion d'entreprises signalant être dans l'incapacité d'accroître leur production et indiquant un facteur limitant particulier. Par exemple, les goulots de main-d'œuvre correspondent à la proportion d'entreprises déclarant ne pas pouvoir accroître leur production et signalant de plus que le manque de main-d'œuvre limite le développement de leur activité.

### Difficultés de recrutement

Dans les enquêtes sur l'activité dans l'industrie, dans les services, dans l'industrie du bâtiment et dans l'artisanat du bâtiment, les entreprises sont en outre interrogées sur leurs difficultés de recrutement en général, sans référence à leurs capacités de production. Certaines entreprises déclarent des difficultés de recrutement sans toutefois signaler être limitées dans leur production du fait d'un manque de main-d'œuvre. La proportion d'entreprises déclarant des difficultés de recrutement est ainsi plus élevée que celle des entreprises déclarant plus spécifiquement le manque de main-d'œuvre comme facteur limitant leur production. Depuis janvier 2017, les entreprises sont en outre interrogées sur la nature des éventuelles barrières à l'embauche rencontrées (cf. [éclairage](#)).

### Données européennes

Les enquêtes françaises s'inscrivent au niveau européen dans le système harmonisé des enquêtes de conjoncture, piloté par la direction générale des affaires économiques et financières de la Commission européenne. Ce cadre commun assure la présence d'un ensemble partagé de questions entre les pays et contribue à la comparabilité des données. Malgré la proximité des questions posées, des modes d'interrogation et d'exploitation des données, des différences de comportement déclaratif peuvent néanmoins exister entre les pays et influencer le niveau des séries statistiques. Par exemple, la proportion moyenne d'entreprises déclarant des difficultés de demande est très variable en niveau selon les pays. ■

### *L'insuffisance de main-d'œuvre a affecté tous les secteurs en France*

au-dessus de la moyenne historique (5 %). La progression est très forte depuis 2016 et similaire dans les services marchands et la construction.

La hausse est également marquée en France, même si elle apparaît plus contenue à ce stade : au quatrième trimestre 2018, 17 % des entreprises industrielles ont déclaré être limitées par le manque de main-d'œuvre, contre 7 % début 2017. La progression est forte et rapide en Espagne, quoique concernant encore une plus faible part d'entreprises. En Italie, ce facteur limitant apparaît marginal.

En France, la hausse récente des contraintes de main-d'œuvre se retrouve dans l'industrie, le bâtiment et les services (*graphique 5*). De début 2016 à début 2018, les entreprises de ces trois secteurs ont été de plus en plus nombreuses à se déclarer empêchées d'accroître leur production comme elles le souhaiteraient du fait de l'insuffisance de personnel. Cette augmentation est commune à l'ensemble des sous-secteurs de l'industrie, à l'exception des matériels de transport. Elle se retrouve également dans l'ensemble des sous-secteurs des services enquêtés (elle est par exemple très saillante dans le transport routier de marchandises). Au cours de l'année 2018, les contraintes de main-d'œuvre ont de nouveau augmenté dans le bâtiment alors qu'elles se sont stabilisées à un haut niveau dans l'industrie manufacturière et dans les services.

D'autres contraintes d'offre telles que l'insuffisance des équipements ou les difficultés d'approvisionnement sont aussi en hausse en France comme en zone euro. Les difficultés d'équipement ont en particulier nettement augmenté en Allemagne et ont atteint un record au troisième trimestre 2018, touchant 28 % des entreprises contre seulement 5 % (soit à peu près le niveau moyen sur longue période) au deuxième trimestre 2017. La progression est tout aussi marquée en Autriche. Dans l'industrie française, les entreprises signalent en outre davantage de difficultés d'approvisionnement, en particulier dans le secteur de la fabrication de matériels de transport (*graphique 6*).

### **La progression des tensions sur l'offre peut être mise en regard de la position de l'économie dans son cycle**

L'analyse menée jusqu'à présent a montré les difficultés, de plus en plus marquées pour les entreprises, de satisfaire la demande qui leur est adressée à l'aide de leurs capacités de production actuelles. Dans ces conditions, la question se pose de savoir si ces tensions apparentes sur l'offre sont susceptibles de freiner l'activité économique. Cette question est étroitement liée à celle de l'identification de la position de l'économie dans son cycle : la situation présente correspond-elle ainsi à une phase de rattrapage amenée à se poursuivre ou bien le pic du cycle est-il derrière nous ?

Afin de décrire le cycle économique, on a recours à la notion d'écart de production. Elle mesure l'écart existant entre le niveau de produit intérieur brut (PIB) observé et un niveau théorique qualifié de PIB potentiel. Celui-ci est souvent défini comme la quantité totale de biens et services (offre agrégée) qu'une économie est capable de produire de manière durable, notamment en maintenant une inflation stable à long terme. On peut également le caractériser comme le niveau de PIB atteignable avec un degré d'utilisation soutenable à moyen terme de facteurs de production dont la quantité est fixe à court terme. Ces définitions ne se recoupent pas totalement, ce qui traduit la difficulté d'appréhender une telle notion de manière univoque, mais elles identifient en tout état de cause le PIB potentiel à une grandeur structurelle de l'économie, c'est-à-dire intrinsèquement liée à la manière dont l'économie prise dans son ensemble est organisée. En miroir, l'écart de production peut se percevoir comme une grandeur conjoncturelle, décrivant, à structure donnée de

## Tensions sur l'offre et position de l'économie dans le cycle

l'économie, les mouvements dus aux aléas de court terme ou liés à des événements ponctuels.

On propose ici d'analyser l'écart de production en France et pour les trois autres principaux pays de la zone euro, en s'intéressant particulièrement aux années récentes. L'incertitude liée à la définition même du PIB potentiel débouche sur des choix de modélisation alternatifs. Trois méthodes d'estimation sont mises en œuvre (*annexe 1*) :

- la première méthode est une approche purement statistique, appelée communément « méthode directe ». Son but est d'extraire, à partir de l'évolution conjointe d'indicateurs économiques, une information commune sur l'ampleur d'éventuels déséquilibres entre offre et demande et donc capable de décrire correctement le cycle économique. Les indicateurs considérés sont constitués de grandeurs macroéconomiques classiques (PIB, taux de chômage, inflation, etc.) et d'indicateurs issus d'enquêtes de conjoncture (taux d'utilisation des capacités dans l'industrie, insuffisance de la demande, manque de main-d'œuvre, etc.) couvrant différents marchés (industrie, construction, services). En ce sens, cette méthode s'appuie directement sur les tensions analysées précédemment ;

- la deuxième méthode, qualifiée de « semi-structurelle », vise à décomposer directement le PIB observé en deux composantes inobservables, sa tendance (le PIB potentiel) et son cycle (l'écart de production). Des hypothèses, fondées sur des mécanismes macroéconomiques, sont imposées quant à la dynamique de ces deux composantes inobservables et quant à leur mise en relation avec des grandeurs économiques observables. L'écart de production est ainsi relié au taux d'utilisation des capacités dans l'industrie, tandis que sa variation temporelle est mise en relation avec l'indicateur de climat des affaires ;

- la troisième méthode employée, dite « structurelle », cherche à expliciter la production potentielle comme résultante de la dotation de l'économie en facteurs de production (travail, capital) et de la productivité jointe de ces facteurs<sup>1</sup>. Elle requiert de modéliser le fonctionnement de l'économie selon une agrégation en un secteur unique et une fonction de production à deux facteurs (travail et capital) dont la productivité globale permet de relier les montants d'intrants au niveau final de la production<sup>2</sup>.

Au sein même de chaque méthode, les résultats estimés sont à prendre avec précaution, car ils sont soumis à une incertitude propre à la difficulté plus ou moins grande de l'estimation statistique en fonction des spécifications retenues. Néanmoins, la confrontation des résultats permet de construire un diagnostic conjoncturel convergent, qui vient appuyer l'information apportée par d'autres indicateurs alternatifs (*encadré 3*), dédiés à l'analyse quantitative et qualitative du cycle économique.

Selon ces trois méthodes, tant en France que dans les autres pays considérés, l'économie se situerait en 2018 au voisinage de son potentiel, voire un peu au-dessus (*graphique 7*). Ce constat convergent résulte toutefois de trajectoires relativement hétérogènes durant les années consécutives à la crise de 2009, illustrant des développements distincts selon les pays. En France, après s'être fortement creusé en 2009 au moment de la grande récession puis à nouveau

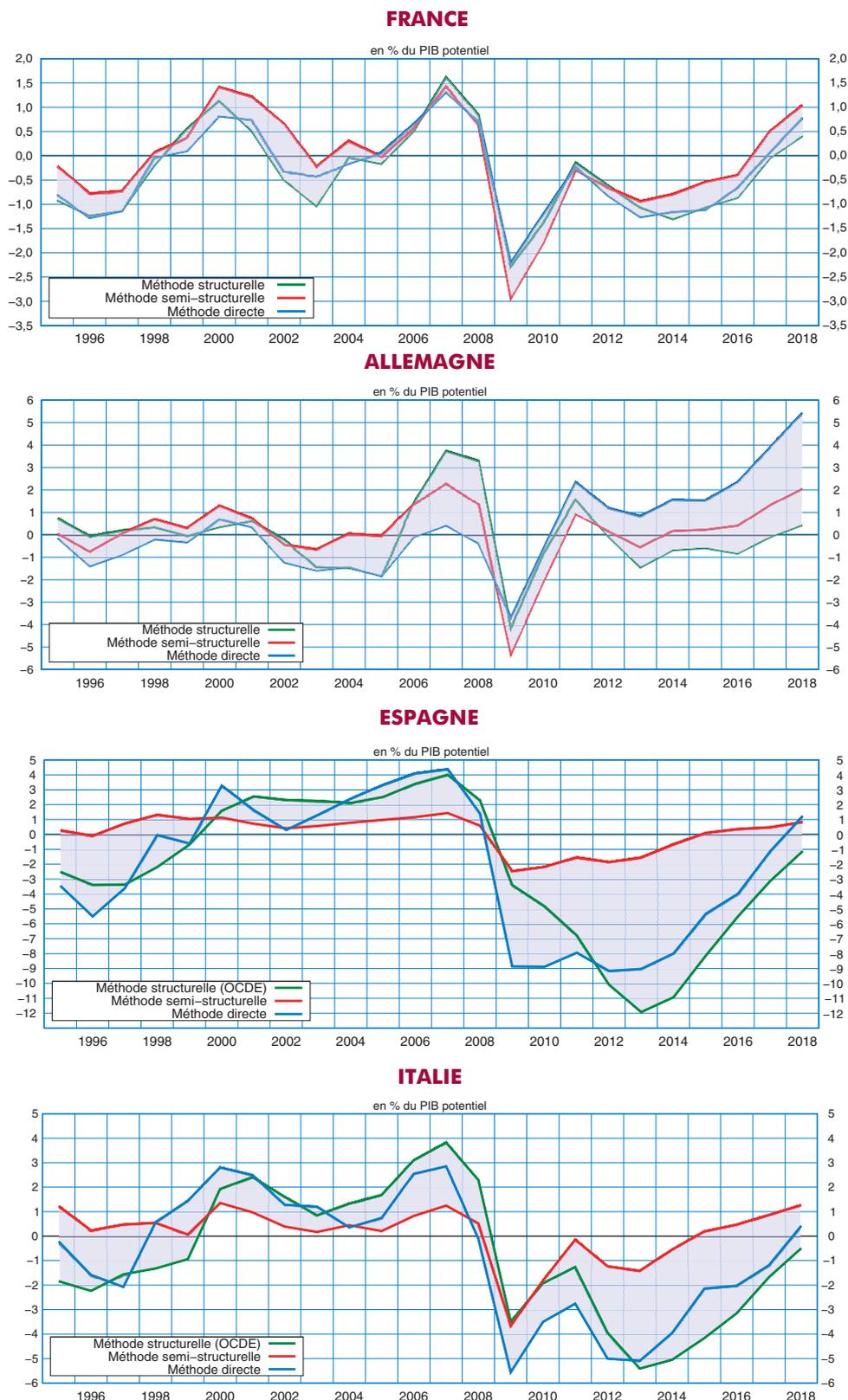
*Un écart de production positif depuis 2017 qui décrit une économie au voisinage de son potentiel en 2018*

1. Une variante de cette méthode, détaillée dans Lequien et Montaut (2014) ne mobilise qu'un facteur de production unique (le travail) dont la productivité est modélisée à l'aide d'une équation d'emploi. Pour un détail de l'équation d'emploi actuellement utilisée dans l'exercice de prévision de l'INSEE se référer à Beatriz et al. (2018).

2. Pour l'Espagne et l'Italie, l'élaboration d'une méthode structurelle analogue à celle choisie pour la France et l'Allemagne s'étant heurtée à des difficultés méthodologiques (*annexe 1*), ce sont les estimations produites par la méthode structurelle de l'OCDE qui sont utilisées ici.

# Tensions sur l'offre et position de l'économie dans le cycle

## 7 - Écarts de production en France, en Allemagne, en Espagne et en Italie (en % du PIB potentiel)



Note : pour ne pas surcharger la lecture des graphiques, les intervalles de confiance spécifiques à chaque méthode n'ont pas été indiqués. Ils sont néanmoins de l'ordre de 2 points de PIB potentiel pour la France en 2018.

Source : Eurostat, OCDE, Insee, calculs des auteurs

## Tensions sur l'offre et position de l'économie dans le cycle

en 2012 lors de la crise des dettes souveraines en zone euro, l'écart de production se serait refermé progressivement depuis 2014. À partir de 2016 notamment, le rattrapage aurait été dynamique, conduisant à une résorption du déficit d'activité dès 2017. En 2018, l'écart de production se situerait ainsi entre 0,5 et 1,1 point de PIB potentiel, selon les trois méthodes d'estimation.

Le PIB allemand serait aussi au-dessus de son potentiel en 2018, les estimations étant cependant moins convergentes que dans le cas français. En effet, l'écart de production se situerait en 2018 entre 0,5 point selon la méthode structurelle et 5,5 points de PIB potentiel selon la méthode directe, en cohérence avec l'ampleur des tensions déclarées par les entreprises allemandes, notamment du côté de l'offre et des difficultés liées à l'insuffisance de personnel. Les estimations divergent également quant à la date de fermeture de l'écart de production, située en 2017 selon la méthode structurelle, dès 2014 selon la méthode semi-structurelle, tandis que selon la méthode directe, l'écart de production serait demeuré positif depuis la sortie de la crise de 2009. Dans ces conditions, le diagnostic d'une surchauffe de l'économie allemande de même qu'une quantification de son ampleur paraissent difficiles à établir de manière certaine. Cette divergence d'analyse se retrouve également dans le constat que la croissance allemande ainsi que l'apparition de fortes tensions déclarées dans les enquêtes ne sont pas accompagnées de poussées inflationnistes et ce malgré l'instauration récente en janvier 2015 d'un salaire minimum, de surcroît revalorisé depuis lors.

L'économie espagnole s'est fortement écartée de son PIB potentiel au moment de la récession de 2009. Cet écart a perduré les années suivantes, dans le contexte de la crise des dettes souveraines de la zone euro, avec toutefois une ampleur qui diffère sensiblement selon les estimations (-12 points de PIB potentiel en 2013 selon la méthode structurelle de l'OCDE contre -1,5 point selon la méthode semi-structurelle). Depuis 2014, l'amélioration continue du climat des affaires traduit la fermeture progressive de l'écart de production tel qu'estimé par la méthode semi-structurelle, et ce diagnostic se vérifie également dans les autres estimations. Ainsi, selon la méthode structurelle mise en œuvre par l'OCDE, la forte baisse du taux de chômage, jointe à la baisse plus contenue du taux de chômage structurel, a conduit à réduire le taux de chômage conjoncturel, contribuant ainsi au redressement de l'écart de production. En 2018, l'écart de production se situerait entre -1,1 et 1,3 point de PIB potentiel, reflétant une économie disposant d'une possible réserve de croissance non encore mobilisée ou bien déjà revenue à son potentiel.

Enfin, comme l'Espagne, l'Italie a connu au moment de la récession un décrochage important par rapport à son PIB potentiel, suivi d'une phase de rattrapage stoppée dès 2011 par la crise des dettes souveraines. La méthode semi-structurelle suggère un retour de l'économie à son potentiel depuis 2015, en lien avec l'amélioration du climat des affaires, tandis que la méthode structurelle de l'OCDE indique plutôt un potentiel de croissance encore disponible. Les marges de manœuvre pour l'Italie résideraient alors davantage dans une résorption de son chômage conjoncturel, toujours important en 2018 selon l'OCDE, que dans une augmentation de son taux d'activité, ce dernier ayant dépassé son niveau potentiel depuis 2016. En 2018, l'écart de production de l'économie italienne se situerait entre -0,5 et 1,3 point de PIB potentiel.

Les divergences de profil observées concernant la cyclicité de l'écart de production tiennent en partie à des développements économiques européens qui, bien que partagés par les quatre pays considérés, ne les ont pas affectés de

## Tensions sur l'offre et position de l'économie dans le cycle

*En France, la fermeture de l'écart de production reflète la disparition des tensions sur la demande et l'apparition de tensions sur l'offre*

la même manière. À ce titre, les cycles de l'Espagne et de l'Italie paraissent plus persistants que ceux de la France et de l'Allemagne (*encadré 2*).

Pour la France, la fermeture progressive de l'écart de production à partir de 2014 va de pair avec la résorption progressive du déséquilibre entre l'offre et la demande tel qu'il transparaît dans les déclarations des chefs d'entreprise des secteurs de l'industrie manufacturière, de la construction ou des services (réduction progressive des difficultés de demande et augmentation des freins liés à l'offre, notamment le manque de main-d'œuvre).

Outre les déclarations des chefs d'entreprise sur leurs difficultés liées à l'insuffisance de la demande ou de la main-d'œuvre, le taux d'utilisation des capacités de production dans l'industrie manufacturière (TUC) constitue également un indicateur pertinent des sollicitations de court terme de l'appareil productif. En effet, faire appel aux réserves disponibles de l'outil productif constitue le principal levier pour répondre rapidement à un choc de demande. À l'inverse des soldes d'opinion exprimés dans les enquêtes de conjoncture, qui reflètent des jugements qualitatifs, le TUC constitue une information de nature quantitative (*encadré 1*), d'où son utilisation tant dans la méthode directe que dans les autres méthodes (*annexe 1*).

En janvier 2018, le TUC atteignait son plus haut niveau depuis dix ans, à 85,7 % soit 2,5 points de plus que sa moyenne de longue période. Après avoir nettement reculé à partir de 2011, la hausse régulière du TUC depuis fin 2013 et le dépassement depuis juillet 2016 de sa moyenne de longue période (83,2 %) attestent d'une augmentation progressive de la demande adressée aux entreprises (*graphique 8*). Depuis le début 2018 toutefois, le TUC a connu une légère diminution, à l'instar du léger repli des contraintes d'offre mesurées dans les enquêtes de conjoncture ainsi que de la baisse depuis le début de l'année du climat des affaires.

En tout état de cause, la progression récente du TUC comme le fait que les tensions sur l'offre excèdent celles sur la demande vont dans le sens de la fermeture de l'écart de production, voire d'un dépassement, par l'économie française, de son potentiel. Celle-ci pourrait dès lors voir éventuellement apparaître des signes de surchauffe. Ce diagnostic mérite toutefois d'être nuancé, l'écart de production estimé par la méthode directe reflétant surtout l'influence des indicateurs conjoncturels qui y sont retenus et nettement moins

### 8 - Taux d'utilisation des capacités de production (France)



Note : l'écart de production est celui calculé par la méthode directe  
Source : Insee, calculs des auteurs

## Tensions sur l'offre et position de l'économie dans le cycle

celle des indicateurs macroéconomiques tels que l'inflation sous-jacente, le taux de chômage ou le taux d'investissement des ménages et des entreprises. Ces derniers présentent en effet, dans le cas de la France, une inertie qui leur confère un moindre pouvoir explicatif de la variance d'ensemble.

### Des déterminants de la croissance proches en France de leur niveau structurel, voire légèrement supérieurs

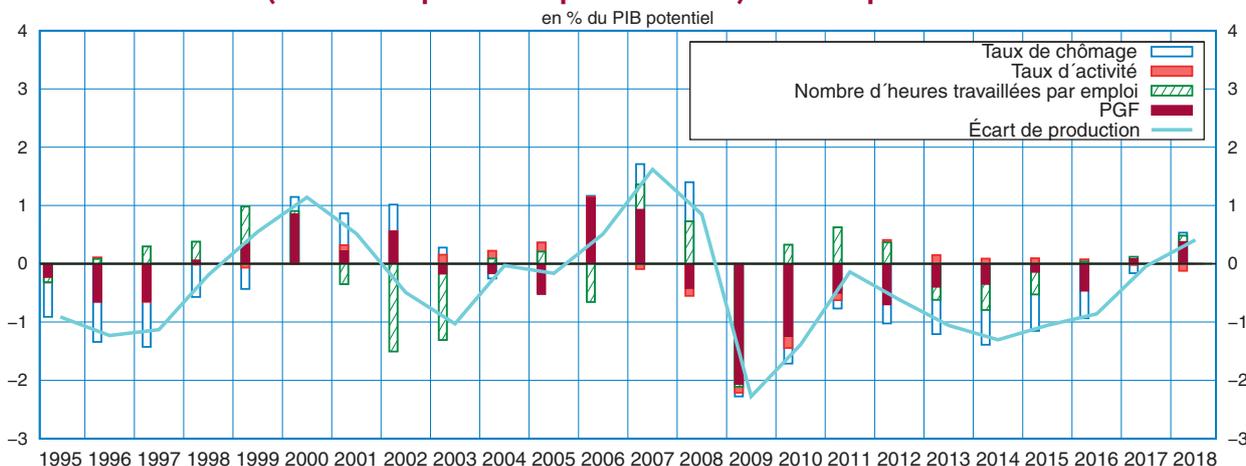
La méthode directe, purement statistique, si elle atteste à travers les indicateurs de tension d'une fermeture de l'écart de production, ne permet pas de décrire plus finement la situation conjoncturelle. En particulier, les déterminants de la croissance ne sont pas analysés.

L'estimation du PIB potentiel par la méthode structurelle fournit alors une décomposition de l'écart de production selon la contribution du travail employé dans l'économie (en écart à son niveau potentiel) et de la productivité globale des facteurs (PGF, en écart à son potentiel). La contribution du travail en écart à son potentiel est en outre distinguée selon les déterminants de la quantité de travail employée : taux d'activité, taux de chômage et nombre d'heures travaillées par emploi.

Dans les années qui ont suivi la crise, la majeure partie des mouvements de l'écart de production résulte du décrochage de la PGF par rapport à son niveau potentiel (*graphique 9*). La PGF potentielle a certes légèrement diminué, à la suite du choc de la crise, mais dans une mesure bien moindre que la PGF effective. Depuis 2013, la PGF s'est rapprochée de manière de plus en plus dynamique de son niveau potentiel, enclenchant de ce fait la fermeture progressive de l'écart de production. Cette explication de la dynamique récente de l'écart de production reste toutefois partielle étant donné que la PGF est calculée comme un résidu et possède de ce fait une part intrinsèquement inexplicable. Toutefois, l'influence prédominante de la PGF sur la fermeture de l'écart de production relativise celle d'autres déterminants comme le taux de chômage ou le taux d'activité dont les contributions sur la même période sont beaucoup plus faibles.

L'estimation de l'écart de production sur les années les plus récentes doit être considérée avec précaution. Bien que le calcul de l'écart de production par la méthode structurelle pour les années 2017 et 2018 apparaisse plausible au regard des résultats proposés par les deux autres méthodes d'estimation, la détermination des niveaux potentiels et donc des contributions des différents

### 9 – Contributions (à l'écart de production pour la France) estimées par la méthode structurelle



Note : l'écart de production est celui calculé par la méthode structurelle

Source : Insee, calculs des auteurs

déterminants de la croissance est entachée d'incertitude, particulièrement pour les derniers points présentés. En effet, la technique de lissage statistique employée pour déterminer le niveau potentiel des séries étudiées (filtre de Kalman) nécessite d'exploiter l'information disponible dans l'intégralité des observations des grandeurs considérées. Pour les dates en milieu d'échantillon, l'information relative aux années à la fois antérieures et postérieures est ainsi mobilisée. Or, pour les années proches de 2018, l'information relative aux observations postérieures est restreinte (voire inexistante dans le cas de 2018). Il en résulte une estimation de l'écart de production plus incertaine, c'est-à-dire associée à une marge d'erreur plus grande que pour les années situées en « milieu » de période<sup>3</sup>. Cette difficulté méthodologique explique en grande partie pourquoi les estimations d'écart de production « en temps réel »<sup>4</sup> par la méthode structurelle sont souvent sujettes à révision et mènent parfois à des interprétations erronées concernant la position de l'économie dans son cycle.

### Un léger regain d'inflation sous-jacente depuis 2017 en lien avec des tensions de production croissantes

En tant qu'indicateur des déséquilibres entre l'offre et la demande, l'écart de production est théoriquement en lien avec la dynamique des prix : par exemple, un écart de production positif est supposé traduire une demande en excès par rapport aux capacités productives immédiates de l'économie, conduisant les entreprises à augmenter l'utilisation de leurs capacités et à augmenter leurs prix pour profiter du surcroît de demande. Dans ce cadre, la fermeture progressive de l'écart de production qui semble se dégager des estimations précédentes, voire le léger dépassement du PIB potentiel pour la France, pose question au regard de la faiblesse des signaux inflationnistes enregistrés pour le moment dans les pays considérés<sup>5</sup>.

Une première cause possible de ce hiatus pourrait être recherchée dans la capacité du seul écart de production à refléter entièrement les évolutions des différentes composantes de l'inflation. Dans le modèle dit « triangulaire » de Gordon (1997), l'inflation totale dépend en effet de l'inflation anticipée, liée en partie à l'inertie de l'inflation passée, de l'inflation tirée par la demande, cyclique et essentiellement domestique, et de l'inflation tirée par l'offre, notamment par les coûts de production sujets aux mouvements des prix des matières premières. L'écart de production serait alors à mettre en relation avec l'inflation tirée par la demande.

Néanmoins, plusieurs travaux empiriques récents remettent en question la qualité statistique des mesures d'écart de production pour décrire correctement l'inflation tirée par la demande<sup>5</sup>. Comme l'illustre le cas de la France (*graphique 10*), alors que les évolutions de l'écart de production semblaient jusqu'à 2015 correctement anticiper d'un an les variations de l'inflation et donc l'accélération des prix, on constate que ce lien s'est un peu brouillé entre 2016 et 2017 car l'inflation sous-jacente a légèrement baissé alors que l'écart de production continuait de se refermer. Ce lien se rétablirait néanmoins sur la période la plus récente<sup>6</sup>.

3. Cette difficulté pourrait être éventuellement levée en présence de valeurs prévisionnelles qui permettraient de prolonger artificiellement les séries. À ce sujet, voir les développements proposés par De Waziers (2018).

4. Une estimation « en temps réel » consiste à proposer une valeur d'un indicateur sur la base de l'information présente dans les séries statistiques effectivement disponibles à une date donnée. Elle s'oppose à une estimation *ex post* qui peut tenir compte par exemple des révisions de séries ou des valeurs de ces séries à des dates ultérieures à la date pour laquelle on propose une estimation.

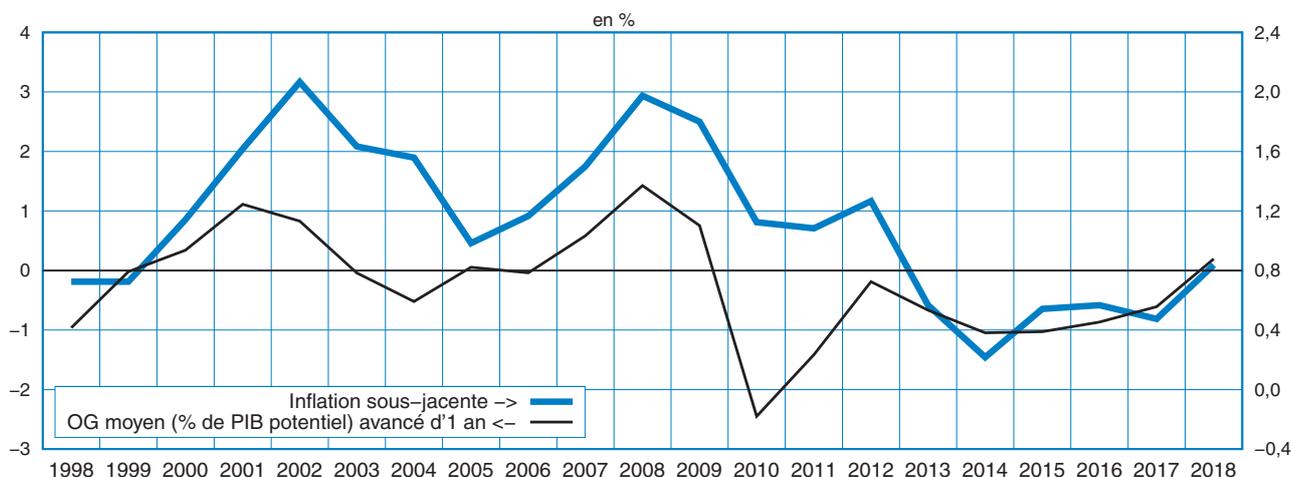
5. Stock et Watson (2018) indiquent néanmoins que des mesures alternatives de l'inflation, repondérant plus fortement les secteurs dont les prix sont fixés domestiquement (tourisme, restauration par exemple), sont toujours fortement sensibles au cycle économique.

6. Voir l'étude du lien entre inflation et position dans le cycle en France réalisée par Faquet (2018) (à paraître).

## Tensions sur l'offre et position de l'économie dans le cycle

Le paradoxe apparent entre fermeture de l'écart de production et faiblesse de l'inflation totale et encore plus de l'inflation sous-jacente entre 2014 et 2017 semble moins attribuable à un problème de mesure de l'inflation ou d'estimation de l'écart de production qu'à un changement, désormais assez bien documenté en Europe ainsi que dans la plupart des pays développés, du régime d'inflation. Ce changement de régime aurait ainsi affaibli le lien entre l'inflation et le degré de tensions mesuré par l'écart de production. Plusieurs raisons ont été avancées pour expliquer ce phénomène. D'une part la plus grande prédictibilité de la conduite de la politique monétaire pourrait avoir accru sa crédibilité et permis d'ancrer les anticipations plus solidement autour de la cible d'inflation de long terme de la Banque Centrale. La mondialisation pourrait également avoir fortement modifié la façon dont sont déterminés les prix domestiques<sup>7</sup>. L'augmentation sensible de la part du commerce mondial rend les économies nationales plus dépendantes de la situation conjoncturelle internationale et le passage à un régime de change flottant a rendu les prix plus sensibles aux mouvements de change. Cette explication reste néanmoins limitée dans le cas des pays de la zone euro en raison de l'intégration monétaire qu'a permise l'adoption de la monnaie unique. L'ouverture commerciale a également eu pour conséquence d'augmenter la compétition entre les entreprises nationales et leurs concurrents étrangers et a donc pu dégrader leur pouvoir de marché, entraînant des changements dans leur processus de fixation des prix. Enfin des développements propres aux marchés du travail des économies avancées ont pu affecter la dynamique des salaires moyens et donc *in fine* des prix. En particulier, les effets de composition de la force de travail semblent avoir joué un rôle non négligeable, qu'il s'agisse par exemple de la réintégration sur le marché du travail de chômeurs peu qualifiés et auparavant découragés, ou bien de la forte augmentation de l'offre de travail des plus de 55 ans (cf. Verdugo, 2016 ; Mojon et Ragot, 2018).

### 10 - Inflation sous-jacente et écart de production en France



Note : l'OG moyen est la moyenne des écarts de production mesurés par les trois méthodes. Il est avancé d'un an : le point de 2000 correspond ainsi à l'écart de production mesuré pour l'année 1999.

7. F. orbes (2018) par exemple s'intéresse plus particulièrement aux liens entre inflation et mondialisation dans les pays développés

### Conclusion

Les tensions qui sont apparues dans les enquêtes de conjoncture conduisent à s'interroger sur la position des économies européennes dans leur cycle. Dans le cas français, les méthodes d'estimation du PIB potentiel semblent converger ; elles retracent les grands épisodes économiques et fournissent un diagnostic assez semblable : après une fermeture progressive de l'écart de production enclenchée depuis 2014 allant de pair avec la résorption du déséquilibre entre l'offre et la demande tel que le rapportent les chefs d'entreprise, la croissance observée aurait accéléré par rapport à sa croissance potentielle en 2017, conduisant à un retour vigoureux de l'économie à son niveau de production d'équilibre. En 2018, les estimations concordent en outre pour situer l'économie un peu au-delà de son potentiel. Le relatif relâchement des contraintes tel que le signalent les enquêtes de conjoncture devrait conduire à une diminution de l'écart de production et ainsi à une stabilisation de l'économie au voisinage du potentiel.

Toutefois, ces résultats doivent être considérés avec précaution. En effet, au-delà des fragilités connues des techniques de lissage utilisées dans les méthodes structurelle et semi-structurelle, les liens entre les variables économiques usuelles dans l'étude des cycles économiques comme les taux de chômage et d'inflation sous-jacente et la position de l'économie dans son cycle se sont affaiblis et questionnent dès lors le fondement des modélisations. Les divergences des estimations fournies par les méthodes dans le cas de l'Allemagne, de l'Italie et de l'Espagne incitent également à la prudence.

Au-delà de la France, émerge néanmoins pour chacun des pays étudiés un scénario commun de fermeture progressive de l'écart de production. L'Espagne et l'Italie seraient au voisinage de leur potentiel. L'Allemagne serait au-dessus de son potentiel mais les méthodes divergent largement quant à la quantification de cet écart : la méthode directe met en exergue les tensions dont témoignent les chefs d'entreprises, tandis que la méthode structurelle suggère une conclusion bien plus atténuée. ■

# Tensions sur l'offre et position de l'économie dans le cycle

## Encadré 2 : cycles économiques et analyse spectrale

Pour comparer les composantes cycliques des différentes économies, il peut être judicieux de recourir à l'analyse « spectrale » ou encore « fréquentielle » de la série.

La représentation spectrale d'une série temporelle  $y(t)$  a pour fondement théorique la notion de décomposition de Fourier qui garantit que toute fonction analytique peut être approchée par une combinaison linéaire de fonctions trigonométriques dont les fréquences (appelées « harmoniques ») sont des multiples d'une fréquence dite « fondamentale ». Une fois cette décomposition effectuée, il est possible de construire une quantité appelée densité spectrale (notée  $f(\omega)$ ) qui mesure l'importance relative de chacune des différentes composantes fréquentielles contribuant aux évolutions temporelles de la série considérée. Le théorème de Wiener-Khinchine permet alors d'établir une correspondance étroite entre la fonction d'auto-corrélation temporelle de la série et sa densité spectrale puisque ces deux fonctions sont des transformées de Fourier réciproques l'une de l'autre. Ceci implique notamment que l'aire totale sous la densité spectrale est égale à la variance observée de la série :

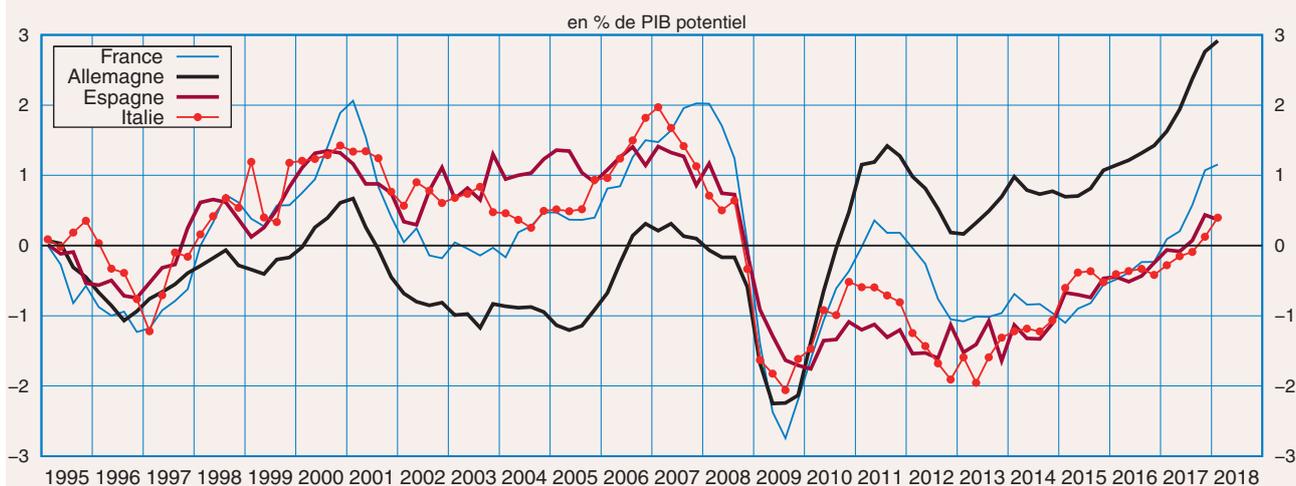
$$\text{Var}(y) = \int_{\omega} f(\omega) d\omega$$

En décomposant le spectre d'une série en bandes de fréquences de tailles bien définies et en calculant l'aire sous la densité spectrale sur les intervalles de fréquence correspondants, on peut donc expliciter quels types de composantes fréquentielles participent le plus à la variance de la série.

Pour chaque pays considéré dans ce dossier, les séries trimestrielles<sup>7</sup> d'écart de production estimées par la méthode directe sont ainsi découpées en bandes de fréquence correspondant à des cycles économiques compris entre 6 et 32 trimestres<sup>8</sup>.

L'analyse dans le domaine temporel montre une relative synchronicité dans les évolutions des séries d'écart d'activité entre les quatre pays (graphique 11). Toutefois, leur profil diverge parfois, notamment lors de la période 2001–2007 lors de laquelle les écarts de production de l'Allemagne et de la France auraient eu tendance à être décroissants tandis que ceux de l'Espagne et de l'Italie se seraient plutôt maintenus en moyenne. L'analyse spectrale renforce ce constat : elle illustre qu'en Allemagne et en France, le cycle économique semblerait davantage gouverné par des composantes de courte période qu'en Espagne et en Italie (graphique 12). ■

### 11 - Écarts de production estimés par la méthode directe

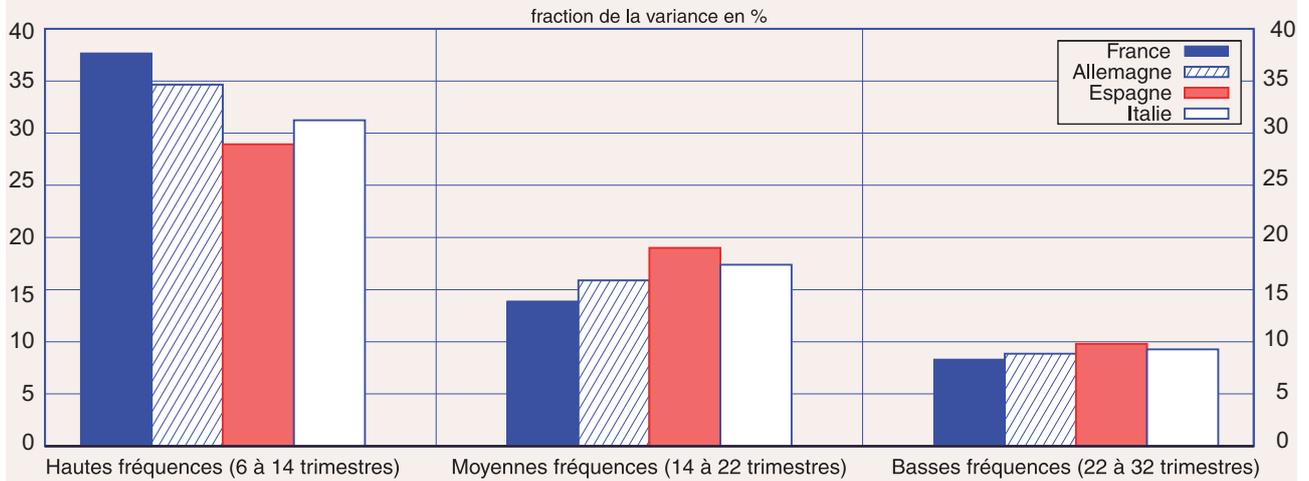


Source : calculs des auteurs

7. Ces séries ont été préalablement centrées et réduites de façon à avoir des variances identiques, ce qui garantit leur comparabilité lors de l'analyse spectrale.

8. La longueur générale des cycles économiques « courts » (par opposition à des cycles pluri-décennaux comme ceux dits « de Kuznets » ou « de Kondratieff » par exemple) est communément considérée comme étant d'une durée comprise entre 6 et 32 trimestres dans les travaux académiques s'intéressant à la datation et la caractérisation de ces cycles.

## 12 - Décomposition fréquentielle de la variance des écarts de production



Note de lecture : dans le cas français, près de 40 % de la variance de la série d'écarts de production est expliquée par des composantes cycliques de 6 à 14 trimestres.

Sources : calculs des auteurs

## Tensions sur l'offre et position de l'économie dans le cycle

### Encadré 3 : les indicateurs conjoncturels utilisés à l'Insee

Afin d'établir un diagnostic conjoncturel, l'Insee a mis en place deux types d'indicateurs synthétiques mensuels permettant de résumer l'information contenue dans les soldes d'opinion fournis par les enquêtes de conjoncture. Le climat des affaires France (Clavel, Minodier, 2009) permet de mesurer l'état de la conjoncture ; l'indicateur de retournement (Bardaji, et al., 2008) est qualitatif et vise à signaler en temps réel le moment où la conjoncture se retourne.

La notion de cycle de croissance, fondée sur les écarts à la tendance, est mobilisée ici. En effet les récessions sont rares en France et il est dès lors plus intéressant pour étudier la conjoncture de situer la croissance par rapport à une moyenne déterminée par la tendance. Classiquement, une datation de référence du PIB est obtenue en appliquant un filtre de Cristiano-Fitzgerald qui permet de décomposer la série en une tendance et un cycle. Plus précisément, la période des cycles est comprise entre un an et demi et dix ans. On impose qu'une phase dure au moins quatre trimestres. Les pics et les creux de la série du cycle obtenu définissent alors les points de retournement. Les bandes claires et sombres sur le *graphique 13* correspondent respectivement à des phases de ralentissement et d'accélération par rapport à la tendance de moyen terme.

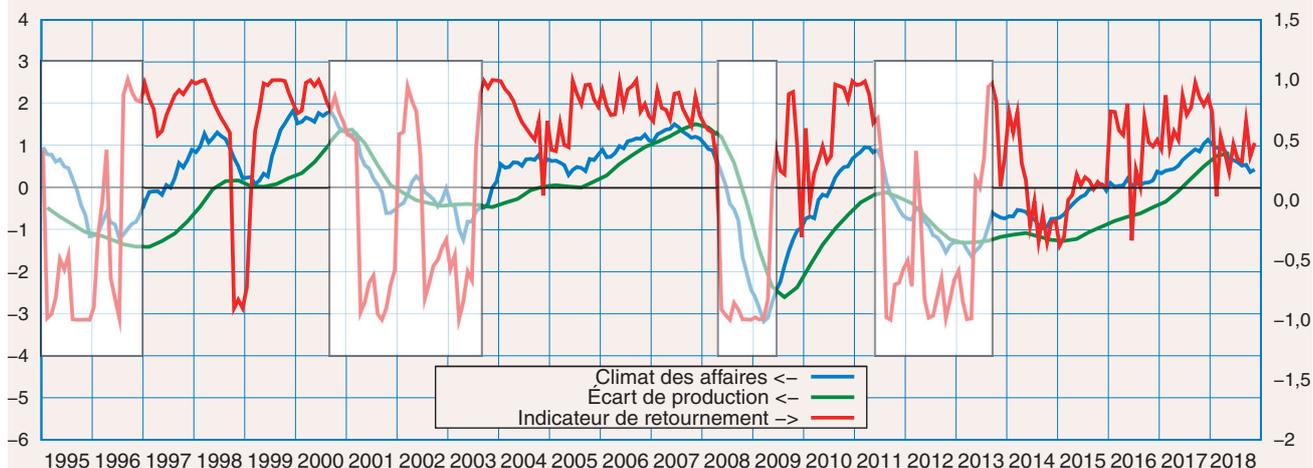
Les indicateurs de climat des affaires, l'indicateur de retournement et l'indicateur d'écart de production (méthode directe) fournissent une lecture cohérente de la conjoncture. Les principaux événements économiques sont ainsi retracés. La crise de 2008 est signalée par l'indicateur de retournement et l'indicateur synthétique de climat des affaires. En effet, ce dernier commence à s'infléchir mi-2007 et passe au-dessous de sa moyenne de longue période au début 2008. L'indicateur de retournement signale clairement une phase durable de ralentissement. Enfin, l'indicateur d'écart de production s'infléchit avec un peu de retard par rapport à l'indicateur de climat des affaires et se creuse nettement.

La période de sortie de crise est signalée par une amélioration des indicateurs de climat des affaires et d'écart de production. L'indicateur de retournement donne le signal d'une phase d'accélération dès juin 2009.

La période qui s'écoule ensuite entre le deuxième trimestre 2011 et le troisième trimestre 2013 correspond à la crise des dettes souveraines en zone euro. L'économie française connaît quelques trimestres de stagnation. L'indicateur de retournement indique une altération de la conjoncture dès août 2011. Seule une hésitation en mars 2012 perturbe ensuite le diagnostic, hésitation commune à l'indicateur de climat des affaires qui augmente légèrement à cette date. Ce dernier baisse quasi continûment jusqu'en octobre 2012 avant d'osciller autour d'un point bas. De même l'indicateur d'écart de production se creuse sur la période avant de se stabiliser entre le quatrième trimestre 2012 et le deuxième trimestre 2013.

Depuis la fin 2013, le cycle obtenu par filtrage indiquerait plutôt une phase d'accélération de la croissance au-dessus de la tendance. Toutefois, le message délivré par les indicateurs conjoncturels appelle plus de nuance. En effet, l'indicateur de climat des affaires connaît quelques sauts, comme en 2014 où il baisse alors qu'il est déjà situé relativement au-dessous de sa moyenne. L'indicateur de retournement indique aussi à cette période une conjoncture hésitante tandis que l'écart de production se creuse légèrement. À partir de fin 2014, l'écart de production se refermerait progressivement, suivant en cela une amélioration continue du climat des affaires, ce dernier ne passant cependant durablement au-dessus de sa moyenne qu'à partir de 2016. De manière analogue, l'indicateur de retournement signale une conjoncture incertaine en 2015 puis plus favorable à partir de 2016, année marquée cependant par des épisodes incertains, le diagnostic délivré devenant plus clair courant 2017. Depuis le début 2018, les chefs d'entreprises interrogés par les enquêtes de conjoncture se montrent de moins en moins optimistes. Le climat des affaires recule progressivement tout en restant au-dessus de sa moyenne. L'indicateur de retournement pointe ainsi nettement une conjoncture hésitante, plutôt incertaine. De son côté, l'indicateur d'écart de production marque le pas aux deux premiers trimestres 2018 après avoir nettement accéléré en 2017. ■

#### 13 - Comparaison des indicateurs conjoncturels produits à l'Insee



Note de lecture : les plages claires (respectivement foncées) représentent les périodes de croissance du PIB inférieure (supérieure) à la tendance de moyen terme.

# Tensions sur l'offre et position de l'économie dans le cycle

## Annexe 1 - Méthologie

En l'absence de définition unique des concepts de produit intérieur brut (PIB) potentiel et d'écart de production, il existe de nombreuses méthodes alternatives pour estimer ces grandeurs inobservables à partir des données statistiques. On distingue usuellement les méthodes dites « statistiques » visant à extraire de l'information brute à partir de séries sans chercher à établir de lien économique théorique entre elles, de méthodes dites « structurelles » assises sur des raisonnements théoriques préalables et appliquées aux données à l'aide d'outils économétriques. Les premières ont ainsi l'avantage de ne pas reposer sur un *a priori* théorique, tandis que les secondes permettent une décomposition du PIB potentiel selon ses déterminants, utilisable pour la prévision ou la projection à moyen terme.

La frontière est toutefois poreuse entre les deux catégories de méthodes puisqu'il existe des méthodes dites « semi-structurelles » incorporant des aspects propres à chacune des deux familles et présentant donc un caractère mixte. En tout état de cause, la décomposition de la production entre le PIB potentiel (composante tendancielle) et l'écart de production (composante cyclique) est une technique renvoyant aux notions de filtrage et de lissage statistiques. Pour estimer l'écart de production, on a cherché ainsi à éliminer les composantes évoluant très lentement, attribuées à un mouvement du PIB potentiel, ainsi que les composantes évoluant très rapidement, considérées comme relevant du simple bruit statistique, tout en mettant en lumière les composantes situées dans une bande perçue communément comme celle correspondant à la durée du cycle économique. Néanmoins, la volonté de proposer des modèles communs ou estimés sur la même période temporelle pour les quatre grands pays européens a parfois contraint les spécifications retenues, dégradant en partie la qualité statistique des résultats proposés.

### Méthode directe

La méthode directe repose intégralement sur une analyse en composantes principales (ACP) menée sur un jeu de variables fixe au cours du temps (*tableau 1*). Le premier axe principal constitue alors un indicateur global de déséquilibre, rendu ensuite homogène à un écart de production, via une normalisation en moyenne et en variance à l'aide d'un écart de production estimé par ailleurs. Dans le détail, les écarts de production de référence sont d'une part celui calculé via la méthode structurelle présentée dans ce dossier pour la France et l'Allemagne, et d'autre part l'écart de production calculé par l'OCDE pour l'Espagne et l'Italie.

Plusieurs types de variables ont été utilisés pour mener l'ACP. Du côté des enquêtes de conjoncture, les soldes d'opinions relatifs aux obstacles à accroître l'activité du fait d'une demande insuffisante, dans les secteurs de la construction, des services ou de l'industrie, reflètent directement l'état de la demande adressée aux entreprises. Ils apportent donc une information claire sur les chocs de demande touchant l'économie et pouvant rendre la production plus difficile, la proportion d'entreprises qui déclarent des obstacles liés à une demande faible diminuant en position haute de cycle, et *a contrario* augmentant en position basse.

L'ACP intègre également le taux d'utilisation des capacités de production dans l'industrie. Cette variable capte l'ajustement à court terme de l'appareil productif à un accroissement de l'activité. En effet, pour faire face à une hausse de la demande, les entreprises peuvent décider d'embaucher ou d'investir mais les déterminants de ces décisions sont complexes et s'inscrivent plutôt dans une perspective de

**Tableau 1 - Indicateurs retenus dans le cadre de la méthode directe**

| Secteur                | Indicateur  | Source Eurostat                           | Unité                     |
|------------------------|---|---|---------------------------|
| Industrie              | Manque de main-d'œuvre  | Enquêtes de conjoncture dans l'industrie  | Soldes d'opinion en point |
|                        | Insuffisance de la demande  |   |                           |
|                        | Taux d'utilisation des capacités  |   |                           |
| Services               | Manque de main-d'œuvre  | Enquêtes de conjoncture dans les services | Soldes d'opinion en point |
|                        | Insuffisance de la demande  |   |                           |
| Construction           | Manque de main-d'œuvre  | Enquêtes de conjoncture                   | Soldes d'opinion en point |
|                        | Insuffisance de la demande  |   |                           |
| Ensemble de l'économie | Taux de chômage   | Enquêtes sur les forces de travail        | %                         |
|                        | Coût salarial unitaire nominal par heure travaillée                               | Enquêtes sur les coûts de la main-d'œuvre | Glissement annuel en %    |
|                        | Inflation sous-jacente  | Indices des prix à la consommation        | Glissement annuel en %    |
|                        | Taux d'investissement brut des sociétés non financières en % de la valeur ajoutée | Comptes nationaux                         | Glissement annuel en %    |
|                        | Taux d'investissement brut des ménages en % de leur revenu disponible brut        | Comptes nationaux                         | Glissement annuel en %    |

## Tensions sur l'offre et position de l'économie dans le cycle

moyen à long terme. À court terme, le levier principal réside dans la mobilisation des réserves disponibles de leur appareil productif et ce tant que ce dernier n'est pas saturé.

D'autres indicateurs issus des enquêtes de conjoncture, du côté de l'offre cette fois, sont également considérés : les difficultés à accroître la production du fait de l'insuffisance de main-d'œuvre constituent en partie un signal laissant augurer l'apparition de poussées inflationnistes, si une situation tendue sur le marché du travail est en mesure de déboucher sur des augmentations de salaires. Enfin, quelques indicateurs agrégés complètent l'analyse : le taux d'inflation sous-jacent (en glissement annuel) et le coût salarial unitaire (en glissement annuel), de même que le taux de chômage, afin de décrire de manière approchée les évolutions de la composante domestique de l'inflation dépendant de la position dans le cycle. Les taux d'investissement des ménages (en % de leur revenu réel) et de sociétés non financières (en % de la valeur ajoutée) témoignent enfin de l'état de la demande et sont donc de bons indicateurs de ses mouvements au cours du temps.

Sont présentés, pour chacun des pays, les coefficients de chacune des variables introduites dans le calcul du premier axe principal.

**Tableau 2 – Coefficients des indicateurs dans le calcul du premier axe principal de l'ACP**

|   | France | Allemagne | Italie | Espagne |
|---|--------|-----------|--------|---------|
| Industrie–difficultés demande   | -0,35  | -0,28     | -0,26  | -0,39   |
| Industrie–difficultés main d'oeuvre   | 0,22   | 0,37      | 0,38   | 0,32    |
| Industrie – TUC   | 0,35   | 0,25      | 0,32   | 0,39    |
| Services–difficultés demande  | -0,36  | -0,38     | -0,31  | n.d.    |
| Services–difficultés mains d'oeuvre   | 0,33   | 0,34      | 0,36   | n.d.    |
| Construction–difficultés demande  | -0,33  | -0,37     | -0,38  | -0,39   |
| Construction–difficultés main d'oeuvre                                      | 0,33   | 0,36      | 0,35   | 0,06    |
| Taux de chômage   | -0,26  | -0,33     | -0,24  | -0,40   |
| Inflation (ga)  | 0,15   | 0,04      | 0,10   | 0,33    |
| Coûts salariaux unitaires (ga)  | -0,05  | -0,03     | 0,05   | 0,33    |
| Investissement SNF (ga)   | 0,30   | 0,19      | 0,18   | 0,03    |
| Investissement ménages (ga)   | 0,27   | 0,21      | 0,30   | 0,25    |
| Part de la variance expliquée par la 1 <sup>ère</sup> composante principale | 0,56   | 0,48      | 0,48   | 0,53    |

### Méthode semi-structurelle

Cette méthode repose sur une décomposition du PIB en deux composantes inobservables, une composante tendancielle assimilée au PIB potentiel et une composante cyclique assimilée à l'écart de production. Pour opérer cette décomposition, les valeurs des composantes inobservables sont inférées à chaque date à partir, d'une part, de variables observables, ici deux indicateurs issus des enquêtes de conjoncture (le taux d'utilisation des capacités de production dans l'industrie et le climat des affaires) et, d'autre part, de l'écriture de la dynamique sous-jacente des variables inobservables qui contraignent statistiquement leurs évolutions. Les différentes relations imposées entre les variables donnent ainsi son aspect « structurel » à cette méthode puisqu'elles définissent un cadre, qui bien que flexible, contraint les évolutions possibles des différentes grandeurs inobservables estimées.

Dans un premier temps, les relations entre ces différentes variables s'écrivent sous la forme du système espace-état linéaire suivant :

$$\begin{cases} y_t &= y_t^p &+ OG_t \\ TUC_t &= TUC_{ref} + \alpha * 100 * OG_t + \varepsilon_t \\ Climat_t &= 100 + \beta * 100 * (OG_t - OG_{t-1}) + \varepsilon_2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_t^p &= y_{t-1}^p &+ \eta_t \\ \eta_t &= \gamma * \eta_{t-1} &+ \varepsilon_{\eta_t} \\ OG_t &= \delta * OG_{t-1} &+ \varepsilon_{OG_t} \end{cases}$$

- où  $y_t^p$  désigne la composante tendancielle du produit intérieur brut ;
- $OG_t$ , l'écart de production ;
- $TUC_t$ , le taux d'utilisation des capacités et  $TUC_{ref}$  un niveau de référence estimé ;
- $Climat_t$ , le climat des affaires dont la valeur de référence est fixée à 100 ;
- $\eta_t$ , la croissance potentielle (ou taux de croissance de la composante tendancielle du produit intérieur brut).

## Tensions sur l'offre et position de l'économie dans le cycle

Ce système espace-état est ensuite estimé par lissage de Kalman. La difficulté de modélisation est ici liée surtout au choix de la dynamique imposée aux composantes inobservables  $y_t^p$  et  $OG_t$ . En particulier, la composante tendancielle  $y_t^p$  est parfois assimilée à une marche aléatoire, ce qui paraît inapproprié car on souhaite avoir une composante tendancielle présentant une certaine persistance, de façon à décrire les effets éventuellement complexes que peuvent générer, sur la trajectoire de la productivité, par exemple des chocs d'innovation, des coûts d'ajustement sur les facteurs de production, des effets de diffusion ou encore d'apprentissage. La tendance stochastique a donc finalement été modélisée comme un processus intégré d'ordre 1 et l'écart de production comme un processus auto-régressif d'ordre 1.

Les résultats de l'estimation des coefficients ici sont donnés par :

|           | $TUC_{ref}$ | $\alpha$    | $\beta$     | $\gamma$    | $\delta$    |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| France    | 83,6 (0,99) | 2,38 (0,40) | 7,62 (1,46) | 0,91 (0,06) | 0,37 (0,21) |
| Allemagne | 83,7 (1,98) | 2,06 (0,37) | 3,60 (1,22) | 0,80 (0,09) | 0,59 (0,28) |
| Espagne   | 77,4 (3,46) | 2,80 (1,09) | 8,44 (3,30) | 0,82 (0,14) | 0,79 (0,33) |

Note de lecture : les écarts-types des coefficients estimés sont donnés entre parenthèses. Les modèles sont estimés à partir de données trimestrielles portant sur la période 1995–2018

L'avantage de cette méthode est également d'être en mesure de fournir directement un intervalle de confiance statistique autour de la valeur de l'écart de production estimée. Ainsi pour l'année 2018, la valeur de l'écart de production mesurée par cette méthode et indiquée dans le corps du dossier s'établit à 1,0 % de PIB potentiel avec un intervalle de confiance symétrique compris entre 0,4 % et 1,6 % de PIB potentiel.

### Méthode structurelle

La méthode structurelle présentée ici s'inspire de celle utilisée par Lequien et Montaut (2014) et développée par D'Auria et al. (2010). Elle est fondée sur une représentation de l'appareil productif sous la forme d'une fonction de production de Cobb–Douglas, combinaison de deux facteurs de production – une quantité de travail mesurée en nombre d'heures travaillées et un stock de capital – et d'une productivité globale des facteurs (PGF) incluant de manière assez large toutes les sources potentielles de croissance non prises en compte dans la seule combinaison du travail et du capital. Cette PGF inclut par exemple le progrès technique ou organisationnel, mais également toute évolution du niveau de connaissance des travailleurs améliorant leur productivité horaire. Le PIB s'écrit donc :

$$Y = PGF \times (POP_{15-64} \times TxAct \times (1-U) \times NbH)^\alpha \times K^{1-\alpha}$$

où

Y est le PIB ;

PGF la productivité globale des facteurs ;

$POP_{15-64}$  la population en âge de travailler (de 15 à 64 ans) ;

$TxAct$  le taux d'activité ;

U le taux de chômage ;

$NbH$  le nombre d'heures travaillées par emploi ;

K le stock de capital.

Compte tenu de cette représentation théorique de l'appareil productif, le PIB potentiel résulte de la combinaison des quantités potentielles des facteurs de production (travail et capital) et de la PGF potentielle. Chaque grandeur potentielle est estimée à partir de grandeurs observées, à l'aide de méthodes s'appuyant sur des relations théoriques et/ou de filtres statistiques (lissage de Kalman), ces derniers permettant d'extraire d'une grandeur observée sa composante cyclique et sa composante tendancielle

Pour le stock de capital, il est d'usage de considérer que le stock potentiel est identique au stock effectif. Il est en effet difficile d'évaluer la composante cyclique de l'évolution du stock de capital car ses déterminants correspondent à des mouvements de fond de l'économie. De la même manière, la population potentielle en âge de travailler est supposée identique à la population correspondante observée, car elle apparaît quasi intégralement contrainte par des développements démographiques longs, par nature orthogonaux aux évolutions économiques de court terme.

Pour estimer son niveau potentiel, la PGF est mise en relation avec le taux d'utilisation des capacités dans l'industrie, considéré comme indicateur de cycle pertinent. La méthode retenue suppose ainsi qu'en l'absence de variations du taux d'utilisation des capacités autour d'une valeur de référence – ici calculée lors de l'estimation de la méthode semi-structurelle.

## Tensions sur l'offre et position de l'économie dans le cycle

$$\begin{cases} pgf_t = pgf_t^p + \lambda * (TUC_t - TUC_{ref}) + \varepsilon_{pt} \\ \Delta pgf_t^p = \zeta + \theta * \Delta pgf_{t-1}^p + \varepsilon_{gt} \end{cases}$$

où

$pgf$  (resp.  $pgf^p$ ) est le logarithme de la productivité globale des facteurs (resp. potentielle).

$TUC$  est le taux d'utilisation des capacités dans l'industrie et  $TUC_{ref}$  est le taux d'utilisation des capacités dans l'industrie de référence

|           | $\lambda$    | $\chi$       | $\theta$     |
|-----------|--------------|--------------|--------------|
| France    | 0,238 (0,02) | 0,1 % (0,04) | 0,88 (0,05)  |
| Allemagne | 0,125 (0,13) | 1,1 % (0,5)  | -0,31 (0,55) |

Note : les modèles sont estimés à partir de données annuelles portant sur la période 1995–2018.

Le taux de chômage potentiel, appelé usuellement « structurel », dépend des caractéristiques du marché du travail. Une manière de l'évaluer est de supposer que lorsque le taux de chômage effectif s'écarte de son niveau structurel, des tensions apparaissent sur le marché du travail. Celles-ci se traduisent soit par une décélération des salaires et des prix en cas d'excès d'offre de travail, soit par une accélération dans le cas contraire. Son calcul consiste à estimer une « courbe de Phillips », suivant laquelle l'inflation sous-jacente<sup>9</sup> résulte des anticipations d'inflation, supposée égale à l'inflation sous-jacente retardée, et par l'écart entre le chômage effectif et structurel, traduisant l'excès ou l'insuffisance de la demande. Pour l'Allemagne, les développements récents de l'inflation paraissant trop indépendants des évolutions observées du taux de chômage, dégradant ainsi fortement l'estimation d'une courbe de Phillips, le taux de chômage potentiel a été directement estimé à l'aide d'un modèle similaire à celui retenu pour la PGF.

Pour la France

$$\begin{cases} \pi_t^{sj} = 1,4\%_{(0,2)} + 0,05\pi_{t-1}^{sj} - 2,29_{(0,09)} * (U_t - U_t^p) + \varepsilon_{intf} \\ U_t = U_t^p + c_t \\ \Delta U_t^p = 0,62\Delta U_{t-1}^p + \varepsilon_{ut} \\ c_t = 0,35c_{t-1} + \varepsilon_{ct} \end{cases}$$

Pour l'Allemagne

$$\begin{cases} U_t = U_t^p - 0,089 * (TUC_t - TUC_{ref}) + \varepsilon_{ut} \\ \Delta U_t^p = 0,89 * \Delta U_{t-1}^p + \varepsilon_{upt} \end{cases}$$

où

$\pi_t^{sj}$  est l'inflation sous-jacente

$U^p$  le taux de chômage (resp. structurel)

Pour l'Espagne et l'Italie, il est apparu difficile de trouver une variable susceptible à la fois de décrire la présence de tensions sur l'appareil productif et d'être mise en relation de façon pertinente avec les évolutions très marquées du chômage dans ces deux pays, notamment suite à la récession de 2008–2009 puis lors de la crise des dettes souveraines en zone euro. Dans ces conditions, les séries de chômage potentiel qui auraient été estimées avec des modèles analogues à ceux utilisés pour la France et l'Allemagne n'auraient été que de simples lissages statistiques n'incorporant pas d'information économique et ces séries auraient donc été extrêmement proches des séries observées de taux de chômage, ce qui n'apparaît pas satisfaisant au vu de la définition théorique du concept de chômage potentiel. Les résultats obtenus *in fine* pour les estimations d'écart de production auraient de surcroît été sensiblement différents de ceux produits par d'autres institutions diffusant des estimations annuelles d'écart de production pour l'Espagne et l'Italie comme la Commission européenne ou encore l'OCDE. Devant ce manque de robustesse de nos résultats, il a donc été choisi de leur préférer ceux estimés par l'OCDE également à l'aide d'une méthode structurelle différant légèrement de celle présentée dans cette annexe.

9. L'indicateur d'inflation sous-jacente [calculé par l'Insee] est estimé en retirant de l'indice des prix à la consommation d'ensemble les prix de l'énergie, des produits frais et les tarifs publics, et en le corrigeant des mesures fiscales et des variations saisonnières. L'inflation sous-jacente est ainsi plus adaptée à une analyse des tensions inflationnistes, car moins perturbée par des phénomènes exogènes.

## Tensions sur l'offre et position de l'économie dans le cycle

L'estimation du taux d'activité potentiel découle de celle du chômage structurel (*cf. supra*). En effet, on suppose que l'écart du taux d'activité effectif à son potentiel est en relation avec l'écart du taux de chômage effectif à son potentiel et avec l'écart du taux d'utilisation des capacités à une valeur de référence de manière à capter d'éventuels effets de flexion sur le marché du travail.

$$\begin{cases} TxAct_t &= TxAct_t^p + \rho^* (TUC_t - TUC_{ref}) + \sigma^* (U_t - U_t^p) + \varepsilon_{xt} \\ \Delta TxAct_t^p &= \Delta TxAct_{t-1}^p + \varepsilon_{up} \end{cases}$$

Enfin, la valeur potentielle du nombre d'heures travaillées par tête est estimée à partir de la série observée par un simple filtrage purement statistique, ici un filtre d'Hodrick et Prescott ajusté pour filtrer des données annuelles.

La décomposition de l'écart de production « structurel » entre ses différentes composantes se déduit de l'écriture selon la fonction de production sous la forme suivante :

|           | $\rho$        | $\sigma$     |
|-----------|---------------|--------------|
| France    | 0,002 (0,002) | 0,03 (0,01)  |
| Allemagne | -0,023 (0,03) | -0,22 (0,18) |

Note : les modèles sont estimés sur la période 1995–2018

$$OG = \frac{Y - Y^*}{Y^*} \approx \ln\left(\frac{Y}{Y^*}\right) = \ln\left(\frac{PGF}{PGF^*}\right) + \alpha \times \left[ \ln\left(\frac{TxAct}{TxAct^*}\right) + \frac{U^* - U}{1 - U^*} + \ln\left(\frac{NbH}{NbH^*}\right) \right] \blacksquare$$

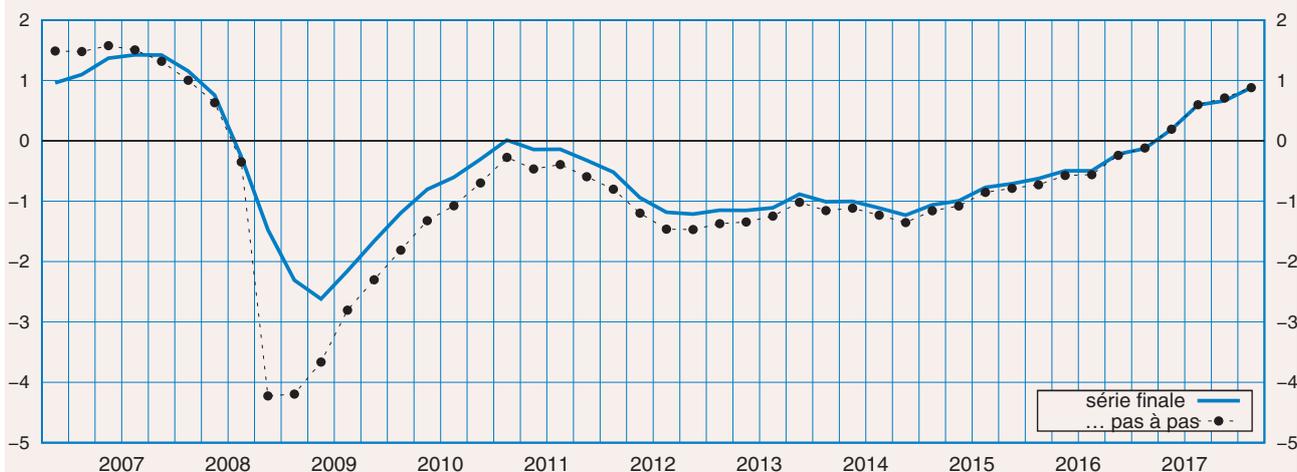
## Tensions sur l'offre et position de l'économie dans le cycle

### Annexe 2 - Simulations en temps réel pour la méthode directe

Un des intérêts notables de la méthode d'estimation directe de l'écart de production provient de la faible révision au cours du temps du message délivré sur la position récente de l'économie dans le cycle conjoncturel. Pour l'explicitier, l'application pour la France de la méthode directe est soumise à un exercice d'estimation pas à pas, dit aussi en « pseudo-temps réel », où l'écart de production est calculé à chaque trimestre en exploitant uniquement les indicateurs conjoncturels et économiques du trimestre courant et des seules périodes précédentes. L'exercice est effectué pour la France à partir de 2007 (*graphique 14*). L'écart de production calculé pas à pas présente des différences par rapport à celui issu de la méthode directe appliquée sur l'ensemble de la période car les coefficients estimés lors de l'analyse en composantes principales sont cette fois entièrement recalculés à chaque date et varient donc au cours du temps. Les différences majeures sont visibles au passage de la récession de 2008–2009 et vont ensuite décroissant. Toutefois, le profil global apparaît relativement robuste, là où les estimations d'écart de production à l'aide de méthodes structurelles peuvent conduire à de fortes révisions *a posteriori*<sup>10</sup>.

L'indicateur issu de l'ACP se calcule à partir des indicateurs cycliques. Les coefficients calculés trimestre après trimestre (*tableau 3*) permettent d'examiner des changements au cours du temps. Ainsi, le coefficient associé au solde d'opinion sur les difficultés liées à une insuffisance de personnel dans l'industrie fléchit régulièrement. Le coefficient du taux de chômage varie beaucoup entre le premier trimestre 2008 et le premier trimestre 2010. Ces évolutions s'expliquent d'abord par le manque de recul temporel : les séries débutent en 2004, si bien que les observations jusqu'au premier trimestre 2007 ne sont qu'au nombre de 13, pour 12 variables. Par ailleurs, les soldes d'opinion ont pour la plupart brutalement réagi à la crise de 2008, ce qui a eu pour conséquence de déformer le nuage de points. ■

14 - Écart de production pour la France, obtenu par la méthode directe effectuée pas à pas ou appliquée à l'ensemble de la période



Note : l'indicateur issu de l'analyse des données mise en œuvre dans la méthode directe est normalisé en moyenne et en variance par l'écart de production estimé par la méthode structurelle qui est donc pris comme référence. Cet écart de production de référence n'étant pas lui-même obtenu en temps réel mais fixé une fois pour toute à la valeur calculée en 2018, cet exercice hybride est donc qualifié de « pseudo-temps réel »

10. Se référer à De Waziers (2018) pour une discussion approfondie sur l'ordre de grandeur de ces révisions.

## Tensions sur l'offre et position de l'économie dans le cycle

**Tableau 3 - Coefficients des indicateurs pour le calcul dans le premier axe principal de l'ACP**

|                   | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ind.diff.dem      | -0,32 | -0,34 | -0,33 | -0,34 | -0,34 | -0,34 | -0,35 | -0,34 | -0,34 | -0,34 | -0,34 |
| Ind.diff.mo       | 0,33  | 0,30  | 0,30  | 0,32  | 0,31  | 0,29  | 0,24  | 0,22  | 0,20  | 0,19  | 0,21  |
| Ind.TUC           | 0,34  | 0,36  | 0,33  | 0,34  | 0,35  | 0,34  | 0,34  | 0,34  | 0,33  | 0,34  | 0,35  |
| Serv.diff.dem.    | -0,32 | -0,35 | -0,32 | -0,33 | -0,34 | -0,34 | -0,34 | -0,35 | -0,35 | -0,36 | -0,36 |
| Serv.diff.mo      | 0,34  | 0,32  | 0,31  | 0,33  | 0,33  | 0,33  | 0,34  | 0,34  | 0,35  | 0,35  | 0,33  |
| Cons.diff.dem     | -0,32 | -0,34 | -0,32 | -0,32 | -0,32 | -0,32 | -0,33 | -0,33 | -0,33 | -0,33 | -0,33 |
| Cons.diff.mo      | 0,32  | 0,33  | 0,32  | 0,32  | 0,31  | 0,31  | 0,32  | 0,33  | 0,33  | 0,33  | 0,33  |
| Taux chômage      | -0,30 | -0,19 | -0,23 | -0,25 | -0,24 | -0,24 | -0,25 | -0,27 | -0,27 | -0,27 | -0,26 |
| Inflation (ga)    | -0,01 | 0,00  | 0,16  | 0,17  | 0,17  | 0,17  | 0,19  | 0,21  | 0,21  | 0,20  | 0,16  |
| Coûts sal.unit.ga | 0,08  | -0,15 | -0,17 | -0,11 | -0,11 | -0,13 | -0,10 | -0,05 | -0,03 | -0,02 | -0,05 |
| Invest.SNF.ga     | 0,33  | 0,36  | 0,32  | 0,29  | 0,29  | 0,30  | 0,30  | 0,29  | 0,29  | 0,30  | 0,30  |

Note : les coefficients du tableau sont ceux obtenus au premier trimestre de chaque année.

### Bibliographie

- Basu S., Fernald J. G.** (2009) « What do we know (and not know) about potential output ? », *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, p. 91, July/August.
- Bardaji J., Minodier C., Clavel L., Tallet F.** (2008) « Deux nouveaux indicateurs pour aider au diagnostic conjoncturel en France », *Note de conjoncture*, Insee, p. 23-44, décembre.
- Clavel L., Minodier C.** (2009) « A monthly indicator of the french business climate », *Document de travail de la DESE*, No. G2009-02, Insee.
- Coibion O., Gorodnichenko Y.** (2015) « Is the Phillips curve alive and well after all ? Inflation expectations and the missing disinflation », *American Economic Journal : Macroeconomics*, 7(1), p. 197-232.
- De Waziers D.** (2018) « Que nous disent les enquêtes de conjoncture sur la position de l'économie dans le cycle ? », *Trésor-Eco*, n°223.
- Faquet R.** (2018) « Le lien entre inflation et position dans le cycle depuis cinq ans », *Trésor-Eco*, n°233 (à paraître).
- Forbes K.** (2018) « Has Globalization Changed the Inflation Process ? », 17th BIS Annual Research Conference, Zurich.
- Gordon R. J.** (1997) « The time-varying NAIRU and its implications for economic policy », *Journal of Economic Perspectives*, 11(1), p.11-32.
- Herlin A., Gatier A.** (2017) « La croissance potentielle en France », *Trésor-Eco*, n°206.
- Hong G. H., Kóczán Z., Lian W., Nabar M.** (2018) « More Slack than Meets the Eye ? Wage Dynamics », *Advanced Economies, IMF Working Paper WP/18*.
- Lequien M., Montaut A.** (2014) « Croissance potentielle en France et en zone euro : un tour d'horizon des méthodes d'estimation », *Document de travail n° G2014-09*, Insee.
- D'Auria et al.** (2010) « The production function methodology, for calculating potential growth rates and output gaps », *Economic paper (European commission)*, n°420
- Mojon B., Ragot X.** (2018) « The labor supply of baby-boomers and low-inflation », *Sciences Po OFCE, Working Paper*, n° 9, January.
- Pybus, T.** (2011) « Estimating the UK's historical output gap », *Office for Budget Responsibility, Working Paper N°1*, November.
- Pybus T.** (2011) « Estimating the output gap », *Office for Budget Responsibility, Briefing paper N°2*, April.
- Stock J., Watson M.** (2018) « Slack and cyclically sensitive inflation », *ECB Forum on Central Banking, Sintra*
- Verdugo G.** (2016) « Real Wage Cyclicalities in the Euro zone before and during the Great Recession : Evidence from micro-data », *European Economic Review*, vol 82.
- Beatriz M., Marrakchi A., De Waroquier de Puel Parlan S.**, « Ralentissement de la productivité du travail et prévision de l'emploi en France », *Note de conjoncture*, Insee, p. 23-43, juin.
- Insee**, (2017) « De plus en plus d'entreprises françaises se disent freinées par des problèmes de capacités de production », *Note de conjoncture*, Insee, décembre. ■