
Dossier



Avertissement

Le territoire économique couvert par la base 2014 des comptes nationaux comprend le territoire métropolitain, les départements d'outre-mer (Guadeloupe, Guyane, La Réunion, Martinique et Mayotte) ainsi que la collectivité de Saint-Martin.

Les données chiffrées sont parfois arrondies, en général au plus près de leurs valeurs réelles. Le résultat arrondi d'une combinaison de chiffres (qui fait intervenir leurs valeurs réelles) peut être légèrement différent de celui que donnerait la combinaison de leurs valeurs arrondies.

Signes conventionnels utilisés

...	Résultat non disponible
///	Absence de résultat due à la nature des choses
<i>e</i>	Estimation
<i>p</i>	Données provisoires
n.s.	Résultat non significatif
<i>sd</i>	Données semi-définitives
€	Euro
M	Million
Md	Milliard
<i>Réf.</i>	Référence

La productivité en France de 2000 à 2015 : poursuite du ralentissement et hausse modérée de la dispersion entre entreprises

Marie-Baïanne Khder, Rémi Monin*

En France, les gains de productivité du travail des branches marchandes de l'économie baissent régulièrement depuis le début des années 1980. Si la tertiarisation de l'économie explique ce ralentissement jusqu'à la fin des années 1990, il devient commun à presque tous les secteurs depuis 2000. La hausse de la dispersion des productivités entre les entreprises a fréquemment été mise en avant par la littérature économique pour expliquer ce ralentissement généralisé. Pourtant, l'évolution de la dispersion des productivités dans le cas français n'est ni homogène entre les secteurs, ni semblable dans ses mécanismes. Dans l'industrie, cette divergence de la productivité des entreprises est liée à un décrochage au moment de la crise des entreprises les moins productives, dont les gains de productivité étaient fortement soutenus par une intensification capitaliste, et dont la productivité stagne après la crise. Dans les services de basse et moyenne technologies, la divergence est manifeste dans les années 2000 et se caractérise par une stagnation de la productivité des entreprises les moins productives, notamment commerciales, pour lesquelles l'emploi a augmenté légèrement plus vite que l'activité. Enfin, le secteur des services de haute technologie échappe à ce phénomène de divergence. La vitesse de rattrapage technologique des entreprises les moins productives a légèrement ralenti dans l'industrie et les services de basse et moyenne technologies depuis 2010, ce qui pourrait contribuer à la timide hausse de la dispersion dans ces secteurs. Cependant, dans les services de haute technologie, la diminution de la dispersion depuis le milieu des années 2000 ne résulte pas d'une accélération du rattrapage technologique des entreprises. Le capital humain, et en particulier le recrutement et l'emploi d'ingénieurs et de techniciens, semble par ailleurs être un moteur important de la diffusion du progrès technique au sein des entreprises.

La productivité du travail, définie comme le rapport entre la valeur ajoutée d'une activité économique et la quantité de travail utilisée pour cette activité, est une mesure de l'efficacité productive du travail et reflète le niveau technologique d'une économie. De fait, elle recouvre toutes les autres sources de croissance, y compris l'efficacité productive du capital, la qualité organisationnelle des entreprises, les infrastructures, etc. En France, la productivité du travail¹ des branches marchandes ralentit depuis le début des années 1980, passant d'un rythme de 2,6 % par an en moyenne dans les années 1980 puis 1,9 % dans les années 1990 à 1,2 % dans les années 2000 jusqu'à la crise financière de 2008 et 0,8 % depuis 2010, après avoir même baissé de 0,3 % par an entre 2008 et 2010. Ce ralentissement observé en France vaut également pour l'ensemble des économies de la zone euro et depuis le milieu des années 2000 pour les États-Unis [Bergeaud *et al.*, 2014].

* Marie-Baïanne Khder, Rémi Monin (Insee).

1. Dans la suite et sauf mention contraire, on emploiera de façon indifférenciée les termes de productivité du travail et de productivité.

Dans le cas de la France, et jusqu'au début des années 2000, le ralentissement de la productivité du travail s'expliquait en partie par les recompositions du tissu productif amorcées dès les années 1960. Dans les années 1980, les gains de productivité restent soutenus grâce aux transferts des emplois les moins productifs (agriculture et industrie manufacturière) au profit de services ayant une productivité plus forte en niveau. Une partie du ralentissement de la productivité observé dans les années 1990, par rapport aux années 1980, s'expliquerait par le changement de la structure sectorielle de l'emploi : d'une part, l'essoufflement de ces transferts d'emplois peu productifs vers des services plus productifs, d'autre part, une tertiarisation désormais orientée vers des services peu productifs, qu'ils soient à destination des entreprises ou des ménages [Schreiber et Vicard, 2011]. Cependant, ces effets de structure ont très peu joué entre 2000 et 2008. Le ralentissement de la productivité observé depuis 2000 s'expliquerait avant tout par un ralentissement généralisé de la productivité dans la plupart des branches marchandes. Ce constat est confirmé par Cette *et al.* [2017] qui mettent en évidence le ralentissement de la productivité dès le début des années 2000 dans tous les secteurs marchands (agriculture, industrie, construction, commerce de détail, transport et services) et qui se confirme par la suite, dans le sillage de la crise financière de 2008. Les politiques d'allègement du coût du travail mises en œuvre à partir des années 1990 ainsi que la réduction du temps de travail, visant à enrichir la croissance en emploi, ont pu contribuer au ralentissement de la productivité.

De nombreuses hypothèses, tant structurelles que liées à la crise financière de 2008 pour les années récentes, sont mises en avant pour expliquer ce ralentissement généralisé et persistant de la productivité du travail (*encadré 1*). Ce dossier se propose d'examiner trois de ces hypothèses, non exclusives les unes des autres, pour le cas de la France : l'inefficacité de l'allocation des facteurs de production entre entreprises, la diminution du rattrapage de productivité des entreprises les moins productives et le regain de dynamisme de la frontière technologique.

Outre leurs effets sur la productivité moyenne, ces phénomènes peuvent se traduire par une augmentation de la dispersion des productivités² (*encadré 1*). Ainsi, une efficacité allocative défectueuse conduit à allouer des facteurs de production à des unités qui n'en ont pas besoin, ceci conduisant à diminuer la productivité globale, tout en accroissant sa dispersion entre les entreprises. Par exemple, des entreprises peu productives peuvent continuer à fonctionner grâce à des facilités de crédit, tandis que des barrières réglementaires peuvent dissuader de potentielles entreprises productives d'entrer sur le marché. Par ailleurs, une moindre diffusion du progrès technique et des meilleures pratiques de production des entreprises les plus productives vers les moins productives peut également conduire au ralentissement global de la productivité et accroître la dispersion des productivités, les entreprises les moins productives ayant des difficultés à rattraper leur retard. La vitesse de rattrapage des entreprises les moins productives dépend également de l'intensité des chocs auxquels les entreprises sont soumises. S'agissant de la frontière technologique, assimilée ici aux entreprises les plus productives, c'est en leur sein que se développeraient les innovations de produit ou de procédé et ce sont celles qui disposeraient des meilleurs savoir-faire ou des organisations les plus efficaces. La croissance de la productivité de la frontière peut ainsi s'interpréter comme le rythme du progrès technique [Andrews *et al.*, 2016] et son moindre dynamisme comme un essoufflement du progrès technique.

L'analyse de la dispersion des productivités et du dynamisme de la frontière technologique nécessite de mesurer la productivité au niveau microéconomique (*encadré 2*). Celle-ci est donc calculée pour chaque entreprise des secteurs marchands hors agricole, services financiers et services immobiliers, et chaque année entre 2000 et 2015, à l'aide des bilans comptables renseignés dans les données d'entreprises (*encadré 5*). Pour des raisons de disponibilité des

2. Une allocation inefficace des facteurs de production désigne le fait que la production globale pourrait être augmentée si les facteurs de production (travail et/ou capital) étaient répartis différemment entre les entreprises. Tant que certains indicateurs de productivité, à savoir les revenus marginaux du travail et du capital (qui dépendent eux-mêmes de la productivité apparente du travail étudiée dans ce dossier) ne sont pas égalisés entre les entreprises, il serait possible en théorie d'augmenter la production pour un niveau donné de travail et de capital dans l'économie en transférant des ressources d'une entreprise à faible revenu marginal vers une entreprise dont le revenu marginal serait plus élevé.

De multiples causes au ralentissement de la productivité

De multiples hypothèses, tant structurelles que liées à la crise financière de 2008, sont mises en avant pour expliquer le ralentissement de la productivité du travail au niveau agrégé. La première des causes structurelles serait l'essoufflement du progrès technique. Le ralentissement de la productivité observé depuis 2004 aux États-Unis correspondrait selon Gordon [2017] à la fin de la troisième révolution industrielle, fondée sur les technologies de l'information et de la communication. Cette dernière aurait permis une accélération de la productivité plus limitée dans le temps (1996-2004 pour les États-Unis) que les précédentes (1891-1972) associées à l'électrification, au moteur à combustion et au pétrole notamment. Dès lors, le ralentissement du progrès technique se manifesterait même à la frontière technologique, c'est-à-dire au niveau des entreprises les plus innovantes. De même, Furceri *et al.* [2016], montrent que la croissance de la productivité au sein des secteurs intensifs en technologie de l'information et de la communication, a ralenti depuis les années 2000 après une décennie de forte croissance. Cependant, Brynjolfsson et McAfee [2011] soutiennent que les gains de productivité apportés par les technologies de l'information et de la communication sont loin d'être épuisés. Selon Adler *et al.* [2017] et Andrews *et al.* [2016], une deuxième cause du ralentissement serait le grippage de la diffusion du progrès technique des entreprises les plus productives vers les moins productives. Cependant, dans le cas de la France, Cette *et al.* [2017] ne concluent pas à un ralentissement avéré de la diffusion du progrès technique en France entre 1991 et 2013. Parmi les autres causes structurelles figurent la moindre accumulation de capital humain [Barro et Lee, 2013], le vieillissement de la population active qui peut conduire à une obsolescence des compétences [Maestas *et al.*, 2016], ou encore le ralentissement du commerce international là où une concurrence accrue sur les marchés domestique et à l'export peut inciter à des gains de productivité [Bloom *et al.*, 2016].

Adler *et al.* [2017] soulignent d'autre part que la crise financière de 2008 aurait contribué au ralentissement de la productivité sur les années récentes : la dégradation des conditions d'accès au crédit et un contexte d'incertitude ont ainsi pu diminuer l'investissement, notamment en capital immatériel [Duval *et al.*, 2017] et entraîner une répartition inefficace des ressources en capital entre les entreprises [Gopinath *et al.*, 2017], traduisant le fait que la production agrégée aurait pu être accrue par une réaffectation

de ces ressources entre les entreprises. Hsieh et Klenow [2009] montrent que tout transfert (sans coût) de ressources en capital d'une entreprise à faible revenu marginal du capital vers une entreprise à revenu marginal du capital élevé permettrait d'accroître la production agrégée à niveau de capital donné ; de même pour le travail, ou pour tout autre facteur de production. Le revenu marginal du travail d'une entreprise correspond au produit de son prix de vente et de sa productivité marginale du travail, qui dépend elle-même de la productivité apparente du travail. Hsieh et Klenow [2009] montrent donc qu'à l'optimum et en l'absence de frictions, tous les revenus marginaux des facteurs de production devraient être égaux entre les entreprises, afin de maximiser la productivité agrégée. Concrètement, au sein d'un secteur homogène (où l'on peut supposer les entreprises recourant dans les mêmes proportions au travail et au capital pour produire), une allocation inefficace des facteurs de production signifie que certaines entreprises disposent de « trop » de facteurs de production tandis que d'autres « pas assez » en regard de leurs productivités. À cet égard, l'origine d'une inefficacité croissante de l'allocation des ressources entre les entreprises peut être conjoncturelle, comme évoqué ci-dessus, mais également structurelle. Pour Libert [2017], sur la base de l'étude des dispersions de certains indicateurs de productivité entre les entreprises, l'inefficacité de l'allocation des facteurs de production aurait crû ainsi quasi continûment dans l'industrie manufacturière française entre 1990 et 2015, et ce, davantage pour le travail que pour le capital. Les mécanismes économiques à l'origine de la hausse de ces dispersions ne sont cependant pas détaillés.

Pour identifier plus précisément les facteurs contributifs au ralentissement de la productivité agrégée, Foster *et al.* [2001] proposent une décomposition comptable de la croissance de la productivité agrégée selon l'évolution de la productivité au niveau de chaque entreprise, l'évolution du poids relatif des entreprises dans la valeur ajoutée et de l'évolution conjointe de ces quantités, en sus du rôle des entrées et sorties d'entreprises. En appliquant cette décomposition, Ben Hassine [2017] montre que la baisse de la productivité agrégée en France pendant la crise est imputable en grande partie au ralentissement de la productivité au sein de chaque entreprise, en cohérence avec les hypothèses de plus faible diffusion et d'essoufflement du progrès technique, là où les réallocations ont plutôt contribué positivement à la productivité agrégée.

Mesure de la productivité à l'échelle microéconomique et détermination des entreprises à la frontière de productivité

La productivité à l'échelle de l'entreprise est usuellement mesurée selon deux méthodes. La première consiste à calculer la productivité apparente du travail, qui ne tient compte que du travail comme facteur de production. La seconde, appelée productivité globale des facteurs, mesure l'efficacité d'une combinaison de travail et de capital. La détermination de cette combinaison étant soumise à de nombreuses hypothèses (de structure de marché et de rendements d'échelles), ce dossier se concentre sur la productivité apparente du travail, dont la mesure n'est pas susceptible d'ambiguïtés.

La productivité apparente du travail est calculée en divisant la valeur ajoutée d'une entreprise par ses effectifs salariés au 31 décembre. Pour neutraliser les évolutions liées à l'inflation sur la période, la valeur ajoutée des entreprises est déflatée par l'indice de prix de la valeur ajoutée de la branche correspondant à son secteur, issu des comptes annuels de la comptabilité nationale.

Une fois calculée la productivité au niveau de l'entreprise, pour chaque année et chaque secteur (38 secteurs), on ordonne les entreprises selon leur productivité. Les 10 % des entreprises les plus productives constituent celles situées à la frontière de productivité, les 10 % les moins productives constituent le premier décile et les autres sont dénommées entreprises intermédiaires. On définit alors la productivité moyenne du premier décile (respectivement de la frontière et intermédiaire) comme celle correspondant à

la moyenne des entreprises relevant de la catégorie correspondante.

Les catégories d'entreprises, et donc les déciles qui les définissent, sont construites en comparant les entreprises les unes par rapport aux autres, indépendamment de leur taille. Il aurait été possible de construire ces catégories en pondérant les entreprises par leur taille, le premier décile correspondant alors au niveau de productivité du travail des 10 % de salariés travaillant dans les entreprises les moins productives. Cette représentation refléterait alors plus la productivité des travailleurs que celle des entreprises. C'est pourquoi ce dossier a pris le parti de ne pas pondérer les entreprises, suivant en cela la littérature académique sur l'évolution de la productivité à la frontière, par exemple Andrews *et al.* (2016). Sur un plan théorique, ce choix se justifie aussi par le fait que le phénomène de mauvaise allocation des facteurs de production proposé par Hsieh et Klenow [2009] s'étudie en comparant les entreprises indépendamment de leur taille.

Au sein des grands groupes, la valeur ajoutée et l'emploi déclarés par certaines des unités légales peuvent être décorrélés de la réalité économique du groupe. Par exemple, certaines unités légales peuvent enregistrer le produit de la gestion immobilière du groupe, mais recourir à peu d'emploi en parallèle. Cependant, les résultats présentés en figures 1, 2 et 3 sont robustes à l'exclusion des entreprises qui appartiennent à un groupe de plus de 1 000 salariés.

données sur longue période, la notion d'entreprise correspond dans cette étude à sa définition légale et non à sa définition économique (encadré 5). Le calcul de la productivité au niveau de l'entreprise permet de positionner chacune d'entre elles par rapport à celles du même secteur (on distingue 23 secteurs) la même année. La « productivité de la frontière » est alors définie comme la productivité moyenne des 10 % des entreprises les plus productives du secteur chaque année. À l'opposé, on s'intéressera également à la « productivité du premier décile », c'est-à-dire celle des 10 % des entreprises les moins productives. Enfin, on parlera de « productivité intermédiaire » pour qualifier les quatre cinquièmes des entreprises, médianes, situées entre les 10 % les moins productives et les 10 % les plus productives. La dispersion des productivités s'analysera donc en comparant la dynamique de productivité entre la frontière et le premier décile ou la productivité intermédiaire³. Il convient de noter que les entreprises constituant la frontière ne sont pas nécessairement les mêmes d'une année sur l'autre et cela vaut aussi pour celles du premier décile ou celles de productivité intermédiaire.

3. Dans l'ensemble du dossier, les différents indicateurs agrégés de productivité (en moyenne et en dispersion) sont mesurés sans les pondérer en fonction de leur taille (encadré 2).

La dispersion des productivités des entreprises a suivi une dynamique hétérogène selon les secteurs d'activité

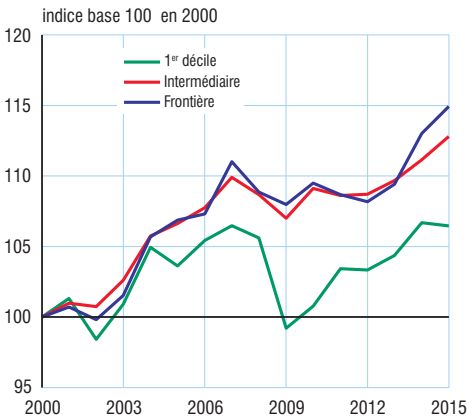
La productivité moyenne de l'ensemble des entreprises a ralenti sur la période 2008-2015 par rapport à la période 2000-2007 dans l'industrie manufacturière, et dans une moindre mesure dans les services de haute technologie. Dans les services de basse technologie, les gains de productivité ont été faibles ou négatifs sur toute la période. Ce ralentissement généralisé s'est accompagné d'une augmentation de la dispersion des productivités de 2000 à 2015 uniquement dans l'industrie et les services de basse et moyenne technologies. Cette hausse reste cependant modérée dans les deux cas. Par ailleurs, l'augmentation de la dispersion des productivités est étudiée à partir des années 2000, ce qui n'exclut pas qu'elle soit en fait un phénomène plus ancien, voire structurel.

Dans l'industrie, les gains de productivité du travail ont été dynamiques entre 2003 et 2007 (figure 1) à tous les niveaux, que ce soit à la frontière, au premier décile ou bien au niveau intermédiaire. La crise de 2008 a ensuite marqué un changement de régime, où la productivité du premier décile chute lourdement, alors qu'elle stagne jusqu'en 2013 à la frontière, entraînant une hausse de la dispersion. La productivité intermédiaire a par ailleurs évolué à un rythme similaire à celui de la frontière. L'écart entre la productivité des entreprises à la frontière et celle du premier décile a augmenté de 7 % entre 2000 et 2015. Ceci se traduit par le fait qu'en 2000, les entreprises à la frontière sont 4,4 fois plus productives que celles du premier décile, et le sont 4,7 fois plus en 2015.

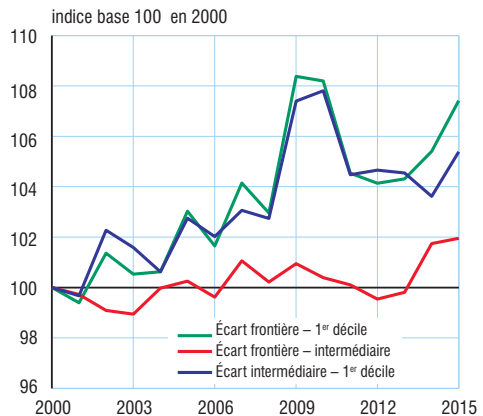
De façon plus détaillée, les secteurs de la pharmacie (+ 4 % en moyenne par an), la fabrication de matériel informatique et électronique (+ 7 %) ou la fabrication de machines et d'équipements (+ 3 %) contribuent fortement aux gains de productivité de l'ensemble de l'industrie avant la crise. La chute de productivité du premier décile après la crise (- 7 % contre - 3 % pour la productivité de la frontière ou intermédiaire) fait apparaître une forte hétérogénéité sectorielle, avec jusqu'à 25 % de baisse dans les secteurs les plus touchés par la contraction du commerce international (métallurgie, fabrication de machines et d'équipement ou de matériel de transport). Ce décrochage du premier décile par rapport à la frontière s'est en partie résorbé avec la reprise économique de 2010-2011, et ce, dans la plupart des secteurs de l'industrie.

1. Niveau et dispersion de la productivité du travail dans l'industrie manufacturière entre 2000 et 2015

a. Productivité



b. Dispersion



Champ : entreprises de l'industrie manufacturière ayant plus de 10 salariés en moyenne sur la période 2000-2015.
 Source : Insee, É sane et Suse, calculs des auteurs.

En particulier, dans la fabrication de machines et d'équipements ou de matériel de transport, la productivité du premier décile a fortement rebondi et rejoint le rythme de croissance de la frontière. En revanche, dans les secteurs de fabrication d'appareils électriques et des autres industries manufacturières, le retard de productivité du premier décile ne s'est pas réduit. Une explication possible réside dans une ré-allocation des facteurs de production moins efficace qu'avant la crise : les entreprises en déficit de productivité après la crise peuvent être des entreprises ayant moins bien réorganisé leur production, par exemple en réduisant insuffisamment leurs effectifs ou en conservant des capacités de production en excès.

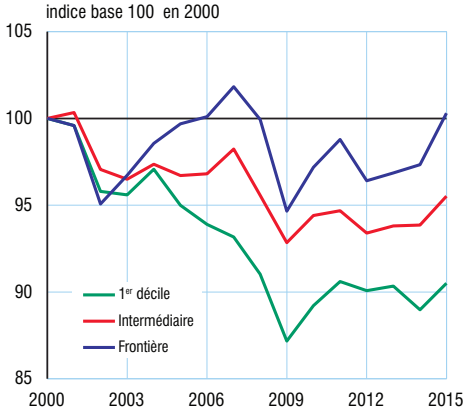
Pour les services, on distingue les services de basse et moyenne technologies des services de haute technologie (*encadré 5*). Dans les services de basse et moyenne technologies (*figure 2*), la période 2000-2007 est caractérisée par des gains de productivité très faibles (moins de 1 % en moyenne par an pour le commerce, les transports, les services aux ménages ou les services de soutien aux entreprises), voire négatifs pour la construction et l'hébergement-restauration. L'augmentation presque continue de la dispersion des productivités entre 2002 et 2007 est liée, d'une part, à l'accélération de la productivité à la frontière et, d'autre part, au décrochage du premier décile par rapport à la productivité intermédiaire. De 2008 à 2015, l'écart entre la frontière et le premier décile est resté relativement stable. Ainsi, au sein des services de basse et moyenne technologies, les entreprises à la frontière sont 5,0 fois plus productives que celles du premier décile en 2000, et le sont 5,6 fois plus en 2015. Ce constat moyen masque pourtant une hétérogénéité sectorielle importante. Dans le commerce par exemple, la productivité de la frontière a été particulièrement dynamique tandis que celle du premier décile a reculé légèrement. À l'inverse, dans la construction, la productivité de la frontière s'est maintenue jusqu'en 2007, alors que la productivité du premier décile chute régulièrement à partir de 2003. Enfin, dans le secteur des transports, alors que la productivité avait progressé de façon homogène avant la crise, la productivité de la frontière a nettement rebondi dès 2010 (+ 3,5 % par rapport à 2009). À l'inverse la productivité intermédiaire et celle du premier décile sont globalement restées à leur niveau de 2009. L'augmentation de la dispersion des productivités de 2000 à 2008 dans les services de basse et moyenne technologies serait compatible avec les politiques d'allègements de charges pour les bas salaires, amorcées dès 1995. En effet, la productivité d'une entreprise peut baisser si elle décide d'employer plus de main-d'œuvre moins qualifiée, à l'aide de ces dispositifs.

Dans les services de haute technologie, les gains de productivité sont faibles de 2000 à 2003, voire négatifs, puis soutenus de 2003 à 2015 (*figure 3*). En ce qui concerne la dispersion des productivités, deux périodes se distinguent. De 2000 à 2007, les gains de productivité sont similaires entre la frontière, le premier décile et la productivité intermédiaire. Entre 2008 et 2015, la productivité à la frontière baisse tendanciellement malgré une légère reprise en toute fin de période, tandis que la productivité intermédiaire se maintient globalement et que celle du premier décile est dynamique jusqu'en 2012 et stagne ensuite.

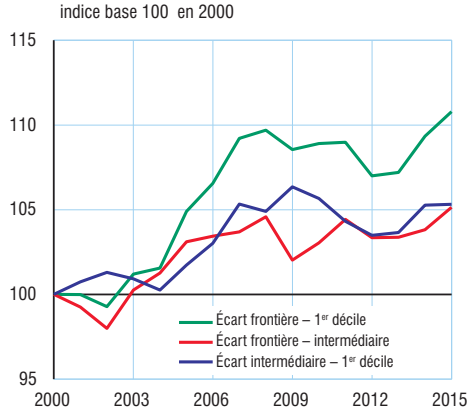
Plus précisément au sein des secteurs de haute technologie, de 2000 à 2007, la productivité intermédiaire croît de 3 % en moyenne par an dans l'édition, l'audiovisuel et la diffusion, 2 % dans les services informatiques et près de 7 % dans les services de télécommunications. En revanche, la productivité des entreprises de services juridiques, comptables, de gestion, d'architecture, d'ingénierie, de contrôle et d'analyses techniques stagne et celle des autres activités spécialisées n'augmente que de 1 %. Comme dans les services de basse et moyenne technologies, les évolutions relatives des productivités de la frontière et du premier décile depuis la crise sont hétérogènes entre les sous-secteurs des services de haute technologie. La dispersion des productivités est particulièrement marquée dans les services de l'édition, où la productivité du premier décile continue de croître alors que celle de la frontière diminue fortement (- 7 %), ainsi que pour les activités juridiques, comptables, etc. Cette évolution se poursuit après la crise où, dans ces sous-secteurs, la croissance de la productivité du premier décile est supérieure de 0,5 point à 1 point en moyenne par an à la productivité intermédiaire ou de la frontière.

2. Niveau et dispersion de la productivité du travail dans les services de basse et moyenne technologies entre 2000 et 2015

a. Productivité



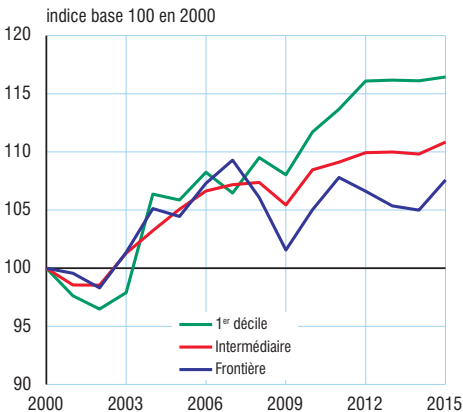
b. Dispersion



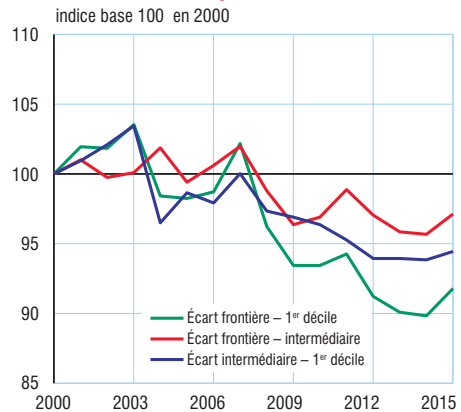
Champ : entreprises de services de basse et moyenne technologies ayant plus de 10 salariés en moyenne sur la période 2000-2015.
Source : Insee, Ésane et Suse, calculs des auteurs.

3. Niveau et dispersion de la productivité du travail dans les services de haute technologie entre 2000 et 2015

a. Productivité



b. Dispersion



Champ : entreprises de services de haute technologie ayant plus de 10 salariés en moyenne sur la période 2000-2015.
Source : Insee, Ésane et Suse, calculs des auteurs.

La diffusion de l'innovation pourrait avoir ralenti depuis 2010

Au-delà d'une allocation déficiente des facteurs de production, l'augmentation de la dispersion de la productivité est interprétée dans certaines études comme le symptôme d'une diminution de la diffusion du progrès technique, porteur de productivité, des entreprises les plus productives vers les moins productives. Selon Andrews *et al.* [2016], les entreprises auraient de plus en plus de mal à s'approprier les innovations technologiques, ce qui handicaperait la diffusion du progrès technique au sein du tissu productif. Les entreprises moins productives auraient plus de difficultés à rattraper la frontière de productivité, ce qui accroîtrait la divergence de productivité entre les entreprises. Pour tester cette hypothèse, Chevalier *et al.* [2008], Andrews *et al.* [2016] et Cette *et al.* [2017] mobilisent un modèle économétrique qu'on ré-utilise dans cette étude (encadré 3).

Modèle de rattrapage technologique

Modèle de base

En suivant Chevalier *et al.* [2008], Andrews *et al.* [2016] et Cette *et al.* [2017], un modèle statistique de mesure de la vitesse de rattrapage peut être estimé par une régression linéaire. Ce modèle ne vise pas à identifier les causes des gains de productivité, mais à établir des corrélations statistiques entre les gains de productivité d'une entreprise et certaines de ses caractéristiques, notamment l'écart à la frontière de productivité. On s'intéresse aux entreprises situées, en $t-1$, en deçà du dernier décile de productivité et, pour ces entreprises, on estime une équation :

$$\Delta\omega_{it} = \alpha + \zeta\Delta IC_{i,t} + \beta Ecartfrontière_{i,t-1} + \delta_{secteur} + \delta_{taille} + \epsilon_{it} \quad (1)$$

où $\Delta\omega_{it}$ représente le gain de productivité du travail de l'entreprise i entre l'année $t-1$ et t , $\Delta IC_{i,t}$ représente la variation d'intensité capitalistique (ratio du stock de capital en volume et du travail) entre $t-1$ et t et où $Ecart\ fronti\ ère_{i,t-1}$ représente la différence, à l'année $t-1$ et en logarithme, entre le dernier décile de productivité du secteur et la productivité de l'entreprise i . À β donné et toutes choses égales par ailleurs, plus une entreprise est éloignée du dernier décile en $t-1$, plus ses gains de productivité sont forts entre $t-1$ et t . β mesure donc la vitesse de convergence de la productivité des entreprises d'une année sur l'autre. Les résultats sont présentés dans la *figure 4*.

Il est possible d'étudier si la vitesse de rattrapage varie sur la période. Dans ce modèle, les coefficients β_n correspondent à l'écart entre la vitesse de convergence l'année n et la vitesse de référence moyenne, prise en 2001. $\delta_{secteur}$ et δ_{taille} renvoient respectivement à des effets fixes secteur et taille, tandis que $\chi_{n,t-1}$ vaut 1 quand n est égal à l'année d'observation t , et 0 sinon. Les résultats sont présentés dans la *figure 6*.

$$\Delta\omega_{it} = \alpha + \zeta\Delta IC_{i,t} + \beta Ecartfrontière_{i,t-1} + \sum_{t=n} \beta_n Ecartfrontière_{i,t-1} \chi_{n,t-1} + \delta_{secteur} + \delta_{taille} + \epsilon_{it} \quad (2)$$

Modèle étendu

Il est également possible de regarder si la vitesse de rattrapage varie selon certaines caractéristiques des entreprises (structure de l'emploi, des recrutements, appartenance à un groupe). Si le coefficient γ_i est positif, cela signifie que la vitesse de rattrapage est d'autant plus forte que les entreprises ont un $X_{j,it-1}$ élevé.

$$\Delta\omega_{it} = \alpha + \zeta\Delta IC_{i,t} + \beta Ecartfrontière_{i,t-1} + \gamma_i Ecartfrontière_{i,t-1} X_{j,it-1} + \zeta_j X_{j,i,t-1} + \delta_{secteur} + \delta_{taille} + \epsilon_{it} \quad (3)$$

Les variables $X_{j,it-1}$ incluses sont des indicatrices de :

- plus de 10 % des effectifs sont des ingénieurs et techniciens (catégories socioprofessionnelles 38 et 47),
- plus de 10 % des embauches sont des ingénieurs et techniciens,
- plus de 10 % des embauchés viennent d'une entreprise du même secteur,
- appartenance à un groupe,
- l'entreprise appartient au premier décile de productivité en $t-1$ ainsi qu'en $t-2$.

Limites du modèle :

Le coefficient β doit être interprété avec précaution, puisque l'écart à la frontière est endogène, c'est-à-dire qu'il dépend du niveau passé de productivité d'une entreprise, utilisé pour construire $\Delta\omega_{it}$. Sa valeur est liée à l'ampleur et à l'hétérogénéité des chocs de productivité subis par les entreprises. En particulier, ce coefficient reflète en partie un phénomène de retour à la moyenne de la productivité des entreprises, puisqu'on observe que celle-ci fluctue autour de sa tendance de moyen terme. Ainsi, si la productivité d'une entreprise chute ponctuellement en $t-1$ et revient à son niveau moyen en t , son écart à la frontière en $t-1$ et son gain de productivité en t seront tous deux importants, sans que l'écart à la frontière n'ait pour autant causé le rattrapage. Il est par ailleurs envisageable que l'erreur de mesure de la productivité, par exemple issue de la correction de prix sectoriel, augmente au cours de la période, ce qui pourrait à nouveau biaiser les coefficients β_n .

Ce modèle fait l'hypothèse que les gains de productivité d'une entreprise qui n'est pas à la frontière sont expliqués, entre autres déterminants, par sa « distance » à la frontière de productivité. Il permet ainsi d'analyser s'il y a convergence des entreprises vers la frontière de productivité et, le cas échéant, d'évaluer la vitesse de convergence. Plusieurs effets sont susceptibles d'influer sur la valeur estimée de la vitesse de convergence : le rattrapage des entreprises les moins productives par apprentissage des meilleures techniques de production, l'amplitude de chocs de productivité subis par les entreprises selon leur niveau de productivité, et la sélection des entreprises les plus performantes, puisque les entreprises les moins productives sont plus susceptibles de quitter le marché.

Les entreprises les plus éloignées de la frontière réalisent en moyenne des gains de productivité plus élevés que les entreprises qui en sont plus proches (*figure 4*), traduisant bien l'existence d'une convergence vers la frontière⁴. La vitesse de convergence, appréciée par la corrélation entre variation de productivité et écart à la frontière, est identique dans les deux catégories de services, et légèrement supérieure dans l'industrie, ce qui signifie qu'à distance à la frontière égale, les entreprises industrielles réalisent des gains de productivité légèrement supérieurs aux entreprises de services. Par ailleurs, l'intensification en capital (hausse du stock de capital par emploi) est un déterminant significatif des gains de productivité (du travail) : une augmentation de 1 % de l'intensité capitalistique d'une entreprise est associée à un gain de productivité de l'ordre de 0,4 %.

La vitesse de convergence (ou de rattrapage) varie selon les années et les secteurs, tout en restant dans un même ordre de grandeur (*figure 5*). De 2001 à 2011, elle est contra-cyclique dans les services de basse et moyenne technologies et, dans une moindre mesure, dans l'industrie, c'est-à-dire que le rattrapage semble plus rapide en période de ralentissement économique ou de récession qu'en période d'expansion. Ce phénomène peut s'expliquer par un effet de sélection : en période de récession, les entreprises qui disposent de moins de capacité pour réorganiser leur production et réaliser des gains de productivité quittent le marché, laissant les autres entreprises rebondir vers la frontière. Il peut également s'expliquer par un effet d'augmentation de la volatilité des chocs de productivité subis par les entreprises en période de crise (*encadré 4*). Cependant, entre 2012 et 2015, la vitesse de rattrapage reste stable ou diminue dans ces secteurs, alors même que la conjoncture économique restait morose, ce qui pourrait traduire une moindre diffusion des innovations et du progrès technique. Dans les services de haute technologie en revanche, la vitesse de rattrapage, relativement stable depuis 2008, ne semble pas être la cause de la diminution des dispersions des productivités.

4. Convergence des entreprises vers la frontière : modèle simple

Variable expliquée : gain de productivité du travail en t	Ensemble	Industrie	Services de basse et moyenne technologies	Services de haute technologie
Variation intensité capitalistique	0,367*** (0,000826)	0,331*** (0,00190)	0,386*** (0,00101)	0,337*** (0,00218)
Écart à la frontière t-1	0,121*** (0,000476)	0,152*** (0,00109)	0,114*** (0,000583)	0,114*** (0,00131)

Note : le modèle estimé correspond à l'équation (1) de l'encadré 3.

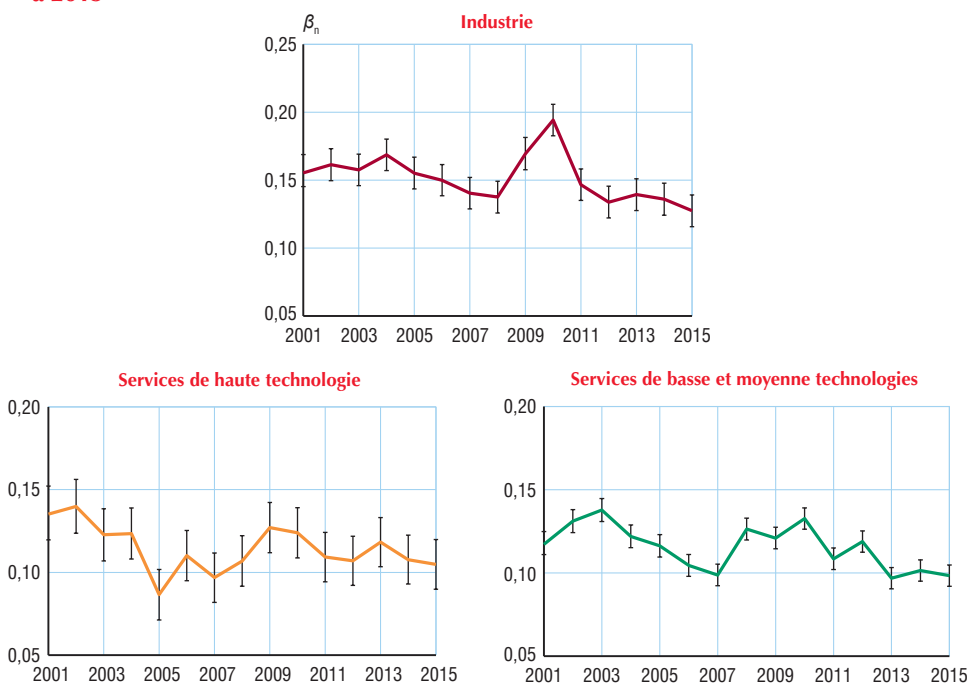
Lecture : une augmentation de 1 % de l'intensité capitalistique est associée à un gain de productivité de l'ordre de 0,4 %. Les coefficients estimés sont reportés avec *, **, *** correspondant à un seuil de significativité de 5 %, 1 %, 0,1 %.

Champ : entreprises dont la productivité est inférieure au dernier décile en t-1 du secteur marchand ; ayant plus de 10 salariés en moyenne sur la période 2000-2015 ; hors services financiers et immobiliers, agriculture et énergie.

Source : Insee, *Ésane* et *Suse*, calculs des auteurs.

4. Le phénomène de convergence doit être néanmoins considéré avec prudence, pouvant aussi relever d'un phénomène de retour à la moyenne (voir les limites du modèle, *encadré 3*).

5. Vitesse de convergence de la productivité dans les entreprises selon le secteur de 2000 à 2015



Note : coefficients $\beta + \beta_1$, de l'équation (2) de l'encadré 3. Les barres d'erreur représentent l'intervalle de confiance à 95 %.

Champ : entreprises dont la productivité est inférieure au dernier décile en t-1 du secteur marchand ; ayant plus de 10 salariés en moyenne sur la période ; hors services financiers et immobiliers, agriculture et énergie.

Source : Insee, DADS, É sane, Lifi et Suse, calculs des auteurs.

Le rattrapage technologique est plus rapide dans les entreprises ayant le plus d'ingénieurs et techniciens

Dans l'industrie comme dans les services, la vitesse de rattrapage de la productivité est supérieure pour les entreprises dont les effectifs comportent plus de 10 % d'ingénieurs et de techniciens ou dont les recrutements comportent au moins 10 % d'ingénieurs et techniciens (figure 6). Une entreprise qui remplit ces deux critères réalise en moyenne des gains de productivité supérieurs de 5,5 points de pourcentage à ceux d'une entreprise aussi éloignée de la frontière de productivité mais ayant moins et embauchant moins d'ingénieurs et techniciens. Pour Harrigan *et al.* [2018], ces deux professions, par leur expérience en sciences, technologies, ingénierie et mathématiques, sont les moteurs de la croissance de la productivité des entreprises, en ce qu'elles assurent la conception et la mise en œuvre de nouveaux produits et procédés d'exploitation, et qu'elles sont chargées de leur diffusion au sein de l'entreprise, par transfert de connaissances vers les autres salariés de l'entreprise. Si cet effet paraît naturel dans l'industrie et les services de haute technologie, il l'est moins pour les services de basse et moyenne technologies, qu'on peut penser moins concernés par l'innovation technologique et pour lesquels les ingénieurs et techniciens représentent généralement moins de 10 % des emplois. Il est possible que pour les services de basse et moyenne technologies, cet effet positif traduise une amélioration de la qualité des prestations offertes.

Le fait de se trouver dans le premier décile de productivité s'accompagne aussi d'une hausse significative de la vitesse de rattrapage. Les entreprises du premier décile disposent de

6. Convergence des entreprises vers la frontière : modèle étendu

Variable expliquée : gain de productivité du travail en t	Ensemble	Industrie	Services de basse et moyenne technologies	Services de haute technologie
Variation intensité capitalistique	0,364*** (0,000839)	0,327*** (0,00195)	0,383*** (0,00102)	0,334*** (0,00223)
Écart à la frontière t-1	0,0880*** (0,000784)	0,111*** (0,00191)	0,0849*** (0,000924)	0,0676*** (0,00248)
Part de l'emploi ingénieurs et techniciens t-1 >= 10 %	0,00810*** (0,000977)	0,00606*** (0,00166)	0,0144*** (0,00149)	-0,0112*** (0,00288)
Part des recrutements ingénieurs et techniciens >= 10 %	-0,00305** (0,000950)	0,000116 (0,00166)	-0,00470*** (0,00140)	-0,0210*** (0,00285)
Part des recrutements d'entreprises du même secteur >= 10 %	-0,000301 (0,000447)	0,00172 (0,00102)	-0,00264*** (0,000535)	0,00954*** (0,00141)
Appartenance à un groupe	0,00761*** (0,000523)	0,00526*** (0,00114)	0,00889*** (0,000636)	0,00485** (0,00160)
Écart à la frontière X Part de l'emploi ingénieurs et techniciens t-1 >= 10 %	0,0324*** (0,00155)	0,0385*** (0,00275)	0,0347*** (0,00274)	0,0451*** (0,00351)
Écart à la frontière X Part des recrutements ingénieurs et techniciens >= 10 %	0,0244*** (0,00146)	0,0143*** (0,00263)	0,0437*** (0,00242)	0,0307*** (0,00344)
Écart à la frontière X Part des recrutements d'entreprises du même secteur >= 10 %	0,0178*** (0,00132)	0,00891* (0,00351)	0,0243*** (0,00158)	0,00471 (0,00353)
Écart à la frontière t-1 X Appartenance à un groupe	-0,000498 (0,000700)	-0,00244 (0,00166)	-0,00107 (0,000856)	0,00239 (0,00188)
Premier décile t-1	0,0932*** (0,00103)	0,0918*** (0,00205)	0,0910*** (0,00127)	0,0901*** (0,00355)
Premier décile t-1 et t-2	-0,0569*** (0,00115)	-0,0513*** (0,00233)	-0,0554*** (0,00141)	-0,0598*** (0,00386)
Observations	1 336 870	324 744	844 252	155 823

Note : le modèle estimé correspond à l'équation (3) de l'encadré 3.

Lecture : une augmentation de 1 % de l'intensité capitalistique est associée à un gain de productivité de l'ordre de 0,4 %. Les coefficients estimés sont reportés avec *, **, *** correspondant à un seuil de significativité de 5 %, 1 %, 0,1 %.

Champ : entreprises dont la productivité est inférieure au dernier décile en t-1 du secteur marchand ; ayant plus de 10 salariés en moyenne sur la période 2000-2015 ; hors services financiers et immobiliers, agriculture et énergie.

Source : Insee, DADS, Ésane, Lifi et Suse, calculs des auteurs.

capacité de rebond l'année suivante, soit de façon mécanique si la baisse de la productivité était accidentelle (correspondant alors à un effet de retour à la moyenne), soit par réorganisation de la production. En revanche, pour les entreprises durablement dans le premier décile, c'est-à-dire appartenant au premier décile depuis au moins deux ans, la capacité de rebond apparaît réduite de moitié.

La vitesse de rattrapage est la même que l'entreprise appartienne à un groupe ou non. Les productivités des entreprises appartenant à un groupe sont par ailleurs très dispersées et susceptibles de refléter des comportements d'organisation intra-groupe (encadré 4). Enfin, la vitesse de rattrapage peut varier selon d'autres caractéristiques des entreprises, non abordées ici. Chevalier *et al.* [2008] montrent que les entreprises des secteurs plus intensifs en technologie de l'information et de la communication rattrapent plus vite la frontière que celles des secteurs moins utilisateurs de ces technologies, et qu'un accroissement de la concurrence réduit la vitesse de convergence de manière limitée.

Productivité des entreprises au sein d'un groupe

Dans cet encadré, on restreint l'échantillon aux entreprises (au sens unités légales) appartenant à un grand groupe, c'est-à-dire un groupe dont les effectifs sont supérieurs à 5 000, soit environ 200 groupes par an en moyenne. Au sein des grands groupes, les entreprises ont des productivités relativement hétérogènes. En moyenne, environ 60 % des entreprises d'un grand groupe ont une productivité supérieure à la médiane de leur secteur. Environ 20 % des entreprises d'un grand groupe sont parmi les 10 % les plus productives de leur secteur (donc à la frontière technologique). Cette proportion a diminué sur la période 2000-2015. Ceci suggère que l'appartenance à un grand groupe ne semble pas permettre à toutes les entreprises constitutives d'avoir une productivité élevée. En moyenne, les 10 % des entreprises d'un grand groupe les plus productives ont un niveau de productivité au moins 5 fois plus élevé que celui des 10 % des entreprises du groupe les moins productives.

Afin de caractériser la productivité relative des entreprises composant les grands groupes, les indicateurs suivants sont mobilisés. Soit un grand groupe g l'année t . Pour chaque entreprise i appartenant à ce groupe, la différence entre sa productivité $p_{i,t}$ et la médiane $p_{j(i),t}^{med}$ des productivités des entreprises du même secteur $j(i)$ est calculée. En sommant ces écarts sur toutes les entreprises du groupe g , on obtient un indicateur $I_{g,t}^{med}$ du positionnement relatif des productivités des entreprises du groupe par rapport aux médianes sectorielles. On peut procéder de même en calculant dans la première étape la distance de $p_{i,t}$ à la productivité à la frontière, où $p_{j(i),t}^{top10}$ est la productivité au-delà de laquelle se situent les 10 % des entreprises les

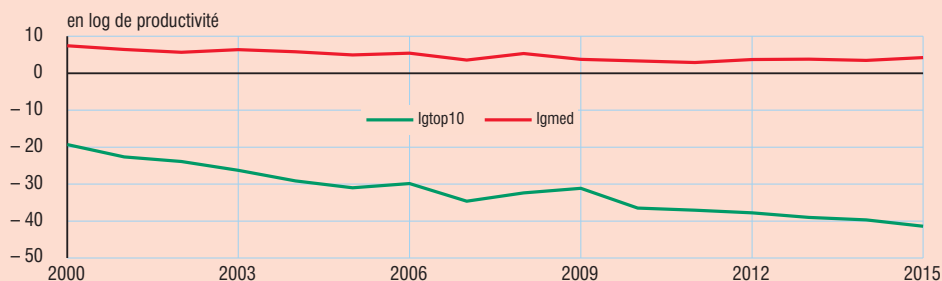
plus productives. Par construction, un indicateur $I_{g,t}^{med}$ positif (respectivement négatif) indique que l'écart moyen des productivités des entreprises du groupe g aux médianes sectorielles est positif (respectivement négatif), soit parce que toutes les entreprises ont des productivités supérieures à la médiane, soit parce que les écarts positifs compensent les écarts négatifs. De même, $I_{g,t}^{top10}$ positif (respectivement négatif) indique que les entreprises du groupe g sont (respectivement ne sont pas) en moyenne au-delà de la frontière technologique de leur secteur d'activité.

$$I_{g,t}^{med} = \sum_{i \in g} (p_{i,t} - p_{j(i),t}^{med})$$

$$I_{g,t}^{top10} = \sum_{i \in g} (p_{i,t} - p_{j(i),t}^{top10})$$

On retrouve que les grands groupes sont composés d'entreprises dont l'écart de productivité par rapport à l'entreprise médiane est en moyenne positif et conséquent. Néanmoins, le surcroît de productivité des entreprises des grands groupes vis-à-vis des autres entreprises des mêmes secteurs se réduit quasi continûment au cours de la période 2000-2015 (figure). En particulier, la dégradation en moyenne de la productivité des entreprises des grands groupes par rapport à la frontière technologique est notable. Ces résultats sont toutefois à interpréter avec précaution, car ils sont sujets à des biais de mesure de la productivité intra-groupe, par exemple lorsque la répartition de la valeur ajoutée déclarée par les différentes unités répond à des logiques d'organisation capitalistique ou d'optimisation de la charge fiscale totale du groupe.

Positionnement moyen des unités légales des grands groupes vis-à-vis des productivités médianes et de la frontière



Champ : entreprises ayant plus de 10 salariés en moyenne sur la période 2000-2015 et appartenant à un grand groupe ; hors services financiers et immobiliers, agriculture et énergie.

Source : Insee, Ésane, Lifi et Suse.

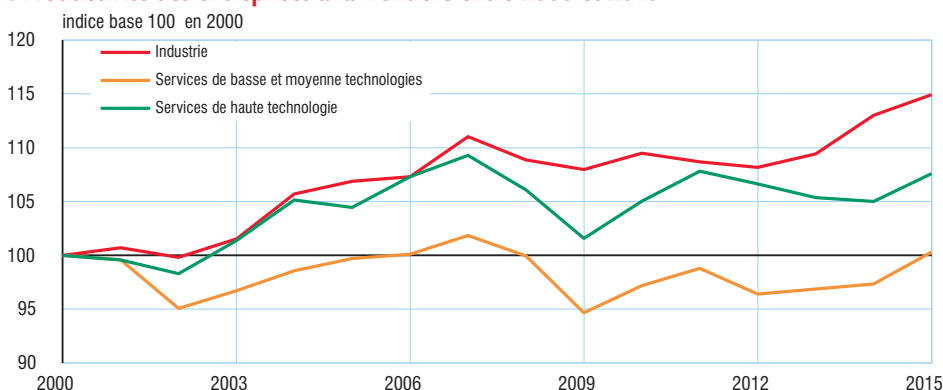
La productivité à la frontière a ralenti dans les services de haute technologie depuis la crise

Dans les services de haute technologie, qui se composent notamment des secteurs de l'information et de la communication, ainsi que des activités spécialisées, scientifiques et techniques, la productivité à la frontière stagne globalement. Ce résultat serait cohérent avec la thèse de Gordon [2017] selon laquelle les gains de productivité issus des technologies de l'information et de la communication ont d'ores et déjà été récoltés (*encadré 1*), mais ne permet pas d'invalider l'hypothèse que l'adaptation des entreprises aux nouvelles technologies est un processus long qui demande de profondes réorganisations. Il serait également cohérent avec Adler *et al.* [2017], qui soulignent le ralentissement de la productivité globale des facteurs observé depuis les années 2000 dans les secteurs intensifs en technologies de l'information et de la communication au sein des économies avancées. En revanche, dans l'industrie, la productivité des entreprises de la frontière est dynamique jusqu'en 2007, à l'aube de la crise financière (*figure 7*). Elle stagne ensuite jusqu'en 2013, avant que ne s'amorce une reprise dynamique. Cette évolution ne confirme donc pas l'hypothèse d'un essoufflement généralisé du progrès technique, bien que ce constat puisse être nuancé : les activités les moins productives de l'industrie ont pu être externalisées. Enfin, dans les services de basse et moyenne technologies, la productivité à la frontière stagne globalement sur la période d'étude 2000-2015.

La frontière technologique se distingue par une composition en entreprises relativement stable

Une entreprise peut selon les années appartenir alternativement à la frontière technologique, être de productivité intermédiaire ou appartenir au premier décile de productivité. De 2000 à 2015, 18 % des entreprises du secteur marchand ont été au moins pendant un an à la frontière technologique de leur secteur, ce qui implique qu'elles sont en partie renouvelées chaque année. Ce renouvellement de la frontière est plus marqué dans les secteurs manufacturiers à haute valeur ajoutée (industrie pharmaceutique, fabrication d'équipement, fabrication d'appareils électroniques) où ce pourcentage s'élève à 25 %, contre 15 % dans les secteurs de services de basse et moyenne technologies (commerce, services aux ménages, services administratifs)

7. Productivité des entreprises à la frontière entre 2000 et 2015



Champ : entreprises ayant plus de 10 salariés en moyenne sur la période 2000-2015 ; hors services financiers et immobiliers, agriculture et énergie.

Source : Insee, É sane et Suse, calculs des auteurs.

et de soutien aux entreprises, hébergement-restauration). Pour autant, la composition de la frontière technologique reste relativement stable : 75 % des entreprises à la frontière une année donnée s'y trouvent encore l'année suivante.

À l'inverse, un peu moins d'un tiers des entreprises se sont trouvées dans le premier décile de productivité au moins une fois entre 2000 et 2015 : cette situation apparaît donc comme plus transitoire que celle de se situer à la frontière. Pour les entreprises une année donnée dans le premier décile de productivité, la moitié y sont à nouveau l'année suivante et deux tiers d'entre elles n'y seront plus deux ans après. La brièveté de ces épisodes est imputable en partie au fait que les entreprises appartenant au premier décile quittent plus fréquemment le marché dans les années qui suivent.

Les entreprises à la frontière : de plus grande taille, plus rentables, en meilleure santé financière et embauchant plus de salariés qualifiés

Dans l'industrie et les services de haute technologie, les entreprises à la frontière de productivité se distinguent par leur plus grande taille (en termes d'effectifs) et leur appartenance plus fréquente à un groupe (*figure 8*). La corrélation entre taille et productivité des entreprises est un fait microéconomique robuste [(Bartelsman *et al.* 2013), la littérature soulignant toutefois la multiplicité des liens de causalité entre les deux. Les entreprises à la frontière sont aussi plus exportatrices, cette différence étant naturellement plus marquée dans les secteurs industriels et les services de haute technologie. Ceci provient en partie du fait que les entreprises à la frontière étant de plus grande taille, elles sont plus à même d'être exportatrices. Ce constat persiste néanmoins si l'on compare des entreprises de même taille, ce qui signifie que le lien entre la productivité et le caractère exportateur d'une entreprise ne reflète pas simplement un effet de sélection des plus grandes entreprises dans les activités d'export. En tout état de cause, le surcroît de productivité des entreprises exportatrices est robuste et connu [Bellone et Guillou, 2011]. Il reflète notamment une sélection des entreprises les plus productives dans le commerce international [Melitz, 2003].

Par ailleurs, dans tous les secteurs, les entreprises à la frontière se distinguent par une situation financière plus favorable que les autres, même si ce constat mené à l'échelle de l'unité légale mériterait d'être conforté par une analyse financière à l'échelle du groupe. Ainsi, dans l'industrie et les services de basse et moyenne technologies, le taux d'endettement, défini comme les dettes bancaires et obligataires rapportées à l'actif amorti, est plus faible à la frontière. Dans les services de haute technologie, le taux d'endettement des entreprises à la frontière ne se distingue pas de celui des entreprises intermédiaires, mais il reste nettement inférieur à celui des entreprises du premier décile. Les entreprises à la frontière ont accès à des ressources financières à un moindre coût, qu'il s'agisse du coût de financement externe ou interne. Parce qu'un endettement maîtrisé signifie aux investisseurs un niveau de risque faible, le coût de financement externe, mesuré ici par le taux d'intérêt apparent (rapport des charges d'intérêts à la dette) est en effet plus faible à la frontière. La disponibilité de ressources internes semble aussi être plus importante à la frontière, et ce, quels que soient les secteurs. Ainsi, le taux de rentabilité économique (excédent brut d'exploitation rapporté à l'actif économique), qui mesure le surplus que l'entreprise génère à partir de ses actifs après avoir payé ses charges d'exploitation et ses salariés, est plus élevé à la frontière. Dans tous les cas, ceci devrait en retour favoriser l'investissement : le taux d'investissement corporel à la frontière dans l'industrie est effectivement supérieur à celui des entreprises retardataires. Ce phénomène n'est plus vrai dans les services, mais a certainement trait à la mesure de l'investissement choisie, à savoir l'investissement corporel.

Enfin, en ce qui concerne la structure de la main-d'œuvre, les entreprises à la frontière présentent un taux de cadres et de professions intermédiaires plus important et, *a contrario*, une proportion nettement moindre d'ouvriers (pour l'industrie) ou d'employés (pour les services). Dans l'industrie et les services de basse et moyenne technologies, les entreprises à la frontière

8. Caractéristiques des entreprises à la frontière de productivité

en %

	Industrie			Services de basse et moyenne technologies			Services de haute technologie		
	Premier décile	Intermédiaires	Frontière	Premier décile	Intermédiaires	Frontière	Premier décile	Intermédiaires	Frontière
Poids dans la valeur ajoutée	2	60	38	3	61	36	2	66	32
Composition des groupes par taille									
Entre 10 et 20 salariés	38	38	34	46	49	52	39	49	46
Entre 20 et 50 salariés	42	36	32	37	35	32	40	33	33
Entre 50 et 250 salariés	18	21	23	15	14	13	18	15	16
Plus de 250 salariés	2	5	11	2	2	3	3	4	5
Ratios financiers									
Taux de valeur ajoutée	32	37	36	30	34	35	45	57	59
Taux d'exportation	8	10	17	0	0	0	1	1	2
Taux de marge	-7	16	45	-1	15	37	0	13	34
Taux de rentabilité économique	-3	14	27	4	18	31	5	24	34
Taux d'investissement	6,2	6,8	8,4	4,5	4,8	4,7	2,3	2,0	1,8
Taux d'intérêt apparent	7,9	7,8	7,1	6,2	6,5	6,4	5,8	5,6	4,8
Taux de couverture des intérêts dus ¹	-457	1 662	3 420	26	1 735	3 010	77	2 898	3 963
Taux d'endettement	23	17	13	25	19	14	16	12	13
Appartenance à un groupe	55	58	73	41	46	64	54	55	71
Structure de l'emploi									
Âge									
Moins de 30 ans	24	22	21	37	31	24	36	32	25
Entre 30 et 50 ans	54	56	58	46	52	57	51	54	59
Plus de 50 ans	21	21	21	16	17	19	14	14	16
Catégorie socioprofessionnelle									
Artisans et chefs d'entreprise	1	2	2	1	2	3	1	2	3
Cadres	6	9	16	4	6	19	24	38	57
Professions intermédiaires	14	17	21	11	15	21	27	27	19
Employés	12	11	10	40	31	24	33	25	16
Ouvriers	66	61	50	43	45	32	13	7	4
Ingénieurs et techniciens	6	8	13	2	3	8	14	25	23
Femmes	34	27	25	41	29	31	47	44	43

1. Le taux de couverture des intérêts dus est égal à l'excédent brut d'exploitation divisé par les charges d'intérêts et n'est pas exprimé en pourcentage.

Champ : entreprises ayant plus de 10 salariés en moyenne sur la période 2000-2015 ; hors services financiers et immobiliers, agriculture et énergie.

Source : Insee, DADS, É sane, Lifi et Suse.

emploi plus d'ingénieurs et de techniciens. Dans les services de haute technologie, si cette différence est peu marquée entre la frontière et les entreprises de productivité intermédiaire, elle est néanmoins conséquente vis-à-vis des entreprises du premier décile de productivité. En tout état de cause, ceci est en cohérence avec le fait, comme on l'a vu, que les entreprises convergent d'autant plus vite vers la frontière de productivité qu'elles emploient et qu'elles recrutent des ingénieurs et techniciens, susceptibles de conduire les innovations.

Dans l'industrie, cette intuition est corroborée par le comportement d'innovation des entreprises à la frontière. Il est difficile d'étudier à proprement parler le comportement d'innovation à la frontière, car les données utilisées ne permettent pas de recenser l'innovation d'une entreprise, année après année, selon qu'elle rejoint la frontière ou devient, le cas échéant, intermédiaire ou retardataire. Dans l'enquête innovation, les entreprises sont interrogées tous les deux ans sur leurs activités d'innovation des trois années précédentes. Les entreprises sont classées selon leur appartenance à la frontière, en catégorie intermédiaire ou au premier décile selon leur productivité moyenne sur les trois années sur lesquelles porte l'enquête. Les entreprises à la frontière déclarent plus souvent avoir procédé à une innovation de produit ou de

9. Comportement d'innovation des entreprises entre 2006 et 2015

en %

	Industrie			Services de basse et moyenne technologies			Services de haute technologie		
	Retar-dataires	Médianes	Frontière	Retar-dataires	Médianes	Frontière	Retar-dataires	Médianes	Frontière
Entreprises ayant réalisé une innovation de produit ou de service	26	30	39	11	11	18	31	34	29
Parmi les entreprises ayant réalisé une innovation									
pour l'entreprise seule	73	74	69	75	75	69	64	69	68
pour le marché	64	68	77	58	53	66	71	71	74
Innovation de procédé	27	31	35	14	16	20	30	29	28
Dépense d'innovation positive	24	29	37	5	6	12	28	31	27
Dépense d'innovation par salarié (en milliers d'euros)	5	6	11	5	7	15	13	13	22

Champ : entreprises ayant plus de 10 salariés en moyenne sur la période 2000-2015 ; hors services financiers et immobiliers, agriculture et énergie.
Source : Insee, DADS, Ésane, Lifi et Suse.

procédé que les entreprises du premier décile (*figure 9*). Par ailleurs, la nature des innovations de produits est différente : pour les entreprises à la frontière, elles sont plus souvent orientées vers le marché, c'est-à-dire *via* l'introduction d'un produit nouveau avant leurs concurrents, tandis que les autres déclarent plus fréquemment des innovations de produits nouveaux uniquement pour l'entreprise (le produit nouveau ou amélioré était déjà présent sur le marché). La plus forte prévalence d'innovations à la frontière, et en particulier d'innovations orientées vers le marché, se retrouve dans les services de basse et moyenne technologies. ■

Encadré 5

Données et sources

Les données d'entreprises utilisées dans ce dossier proviennent de quatre sources :

- les dispositifs du système unifié des statistiques d'entreprises (Suse) de 2000 à 2007, et de l'élaboration des statistiques annuelles d'entreprises (Ésane) de 2008 à 2015 fournissent chaque année, et pour chaque unité légale du secteur marchand (hors agriculture et services financiers), les informations annuelles de bilan et de compte de résultat. Ces données permettent de construire les mesures de production, de valeur ajoutée et de capital au niveau de l'unité légale, ainsi que les ratios financiers pertinents ;

- les déclarations annuelles des données sociales (DADS) fournissent, pour chaque unité légale, des informations sur chacun de ses salariés, notamment la catégorie socio-professionnelle, l'âge, le sexe, le nombre d'heures rémunérées et le salaire versé pendant l'année, ainsi que l'unité légale employeuse du salarié l'année précédente ;

- le dispositif sur les liaisons financières (Lifi), et notamment sa base des liaisons réelles, permet d'associer les unités légales à une unité légale tête de groupe, qui les possède directement ou indirectement *via* les liaisons financières ;

- l'enquête communautaire sur l'Innovation (Cis) est menée tous les deux ans auprès d'un échantillon d'unités légales. Les unités légales sont interrogées sur leurs activités d'innovation pendant leurs trois dernières années d'activité. Les indicateurs d'innovation calculés dans l'étude sont donc issus d'un appariement de ces données d'enquête avec les moyennes des variables sociales et fiscales des unités légales sur les trois années correspondant à leurs réponses.

La notion d'entreprise dans le dossier renvoie à l'unité légale et non sa définition économique¹. Ce choix est dicté par la période d'étude, puisque les statistiques en définition économique de l'entreprise ne sont pas disponibles avant 2013.

Encadré 5 (suite)

Les secteurs retenus dans le dossier sont les secteurs marchands hors agriculture, services financiers et immobiliers. Le secteur industriel de la cokéfaction et du raffinage, ainsi que ceux de la production d'énergie et de la gestion des déchets sont également exclus du fait du trop faible nombre d'unités légales. L'étude se concentre sur les unités légales employant au moins dix salariés

en moyenne sur la période 2000-2015, pour que le très grand nombre de micro-entreprises n'affecte pas l'étude de façon disproportionnée. Les résultats sont présentés par grands regroupements de secteurs (industrie manufacturière, services de haute technologies, services de basse et moyenne technologies auxquels est rajouté le secteur de la construction (figure).

Les secteurs de l'industrie manufacturière, des services de haute technologie et des services de basse et moyenne technologies

Catégorie de secteur	Secteur	Nombre d'observations	Nombre moyen d'entreprises par année	Poids en valeur ajoutée (en %)
Industrie	Fabrication aliments, boissons et produit base tabac	81 048	5 066	5,5
	Fabrication textiles, industrie habillement, cuir et chaussures	30 254	1 891	1,1
	Travail bois, industrie du papier et imprimerie	57 698	3 606	1,8
	Industrie chimique	16 274	1 017	2,6
	Industrie pharmaceutique	3 790	237	1,7
	Fabrication produits caoutchouc plastique ; fabrication autres produits ; minéraux non métal	50 744	3 172	3,4
	Métallurgie et fabrication de produits mét. sauf machines	106 082	6 630	3,9
	Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques	14 806	925	1,8
	Fabrication d'équipements électriques	13 037	815	1,4
	Fabrication de machines et équipements n.c.a.	34 903	2 181	2,3
	Fabrication de matériels de transport	15 658	979	3,3
	Autre industrie manufacturière ; réparation et installation de machines	74 226	4 639	2,5
Services de basse et moyenne technologies	Construction	363 690	22 731	7,6
	Commerce ; réparation automobile et motocycle	597 919	37 370	21,6
	Transports et entreposage	140 383	8 774	10,5
	Hébergement et restauration	150 096	9 381	2,6
	Activités de services administratifs et de soutien	98 781	6 174	7,1
Autres activités de services	23 180	1 449	0,6	
Services de haute technologie	Édition, audiovisuel et diffusion	34 220	2 139	2,6
	Télécommunications	3 489	218	4,6
	Activité informatique et services d'information	43 205	2 700	3,6
	Activités juridique, comptable, gestion, arch., ingé.	142 801	8 925	6,7
Autres activités spécialisées, scientifiques et techniques	30 567	1 910	1,3	

Champ : entreprises ayant plus de 10 salariés en moyenne sur la période 2000-2015 ; hors services financiers et immobiliers, agriculture et énergie.

Source : Insee, É sane et Suse, calculs des auteurs.

1. L'entreprise est la plus petite combinaison d'unités légales qui constitue une unité organisationnelle de production de biens et de services jouissant d'une certaine autonomie de décision, notamment pour l'affectation de ses ressources courantes (décret d'application n° 2008-1354 de l'article 51 de la loi de modernisation de l'économie).

Pour en savoir plus

Adler G., Duval M.-R.-A., Furceri D., Sinem K., Koloskova K., Poplawski-Ribeiro M., "Gone with the Headwinds: Global Productivity", International Monetary Fund, 2017.

Andrews D., Criscuolo C., Gal P., "The global productivity slowdown, technology divergence and public policy: A firm level perspective", Brookings Institution Hutchins Center, *Working Paper* n° 24, 2016.

Barro R., Lee J.-W., "A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950–2010", *Journal of Development Economics* vol. 104, 2013.

Bartelsman E., Haltiwanger J., Scarpetta S., "Cross-country differences in productivity: The role of allocation and selection", *American Economic Review* vol. 103(1), 2013.

Bellone F., Guillou S., « Innovation et primes à l'exportation : une analyse empirique sur données d'entreprises françaises », *Économie et prévision* (1) 45-61, 2011.

Ben Hassine H., « Croissance de la productivité et réallocation des ressources : le tissu productif français depuis 2000 », France Stratégie, *Document de travail* n° 2017-08, 2017.

Bergeaud A., Cette G., Lecat R., "Productivity trends from 1890 to 2012 in advanced countries", Banque de France, *Working Paper* n° 475, 2014.

Bloom N., Draca M., Van Reenen J., "Trade induced technical change? The impact of Chinese imports on innovation, IT and productivity", *The Review of Economic Studies* vol. 83(1), 2016.

Brynjolfsson E., McAfee A., "Race against the machines : How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy", Digital Frontier Press, 2011.

Cette G., Corde S., Lecat R., "Stagnation of productivity in France: a legacy of the crisis or a structural slowdown?", *Économie et Statistique* n° 494-495-496, 2017.

Chevalier P.-A., Lecat R., Oulton N., « Convergence de la productivité des entreprises, mondialisation, technologies de l'information et concurrence », *Économie et statistique* n° 419-420, 2008.

Duval M.-R.-A., Hong M.-G.-H., Timmer Y., "Financial frictions and the great productivity slowdown", *IMF Working Paper* n° 17/129, International Monetary Fund, 2017.

Foster L., Haltiwanger J., Krizan C.-J., "Aggregate Productivity Growth: Lessons from Microeconomic Evidence," in *New Developments in Productivity Analysis*, University of Chicago Press, 2001.

Furceri D., Celik S.-K., Schnucker A., "TFP Growth before the Global Financial Crisis: Evidence from a New Database for Advanced Economies", *Forthcoming IMF Working Paper*, International Monetary Fund, 2016.

Gopinath G., Kalemli-Özcan Ş., Karabarbounis L., Villegas-Sanchez C. "Capital allocation and productivity in South Europe", *The Quarterly Journal of Economics* vol. 132(4), 2017.

Gordon R.-J., *The rise and fall of American growth: The US standard of living since the civil war*, Princeton University Press, 2017.

Harrigan J., Reshef A., Toubal F., "Techies, Trade, and Skill-Biased Productivity", *NBER Working Paper* n° 25295, 2018.

Hsieh C.-T., Klenow P.-J., "Misallocation and manufacturing TFP in China and India", *The Quarterly journal of economics* vol. 124(4), 2009.

Libert T., "Misallocation Before, During and After the Great Recession", Banque de France, *Working Paper* n° 658, 2017.

Maestas N., Mullen K., Powell D., "The Effect of Population Aging on Economic Growth, the Labor Force and Productivity", *NBER Working Paper* n° 22452, 2016.

Melitz M.-J., "The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity", *Econometrica* vol. 71 n° 6, 2003.

Schreiber A., Vicard A., « La tertiarisation de l'économie française et le ralentissement de la productivité entre 1978 et 2008 », DARES, *Document d'études* (161), 2011.
