

Ralentissement de la productivité : constats et tentatives d'explication

J. De Mulder
H. Godefroid^(*)

Introduction

Depuis de nombreuses années, la croissance potentielle dans les économies avancées s'essouffle. Une attention grandissante est dès lors accordée aux déterminants de la croissance. Les effets cumulés de la productivité étant la seule source de croissance à long terme, beaucoup d'institutions s'y intéressent. Il est par exemple interpellant de constater que, dans un contexte général d'accélération du progrès technologique et contrairement à ce qui a été observé durant les vagues technologiques antérieures, les transformations les plus récentes ont du mal à se matérialiser sous la forme de gains de productivité mesurables.

L'objectif de cette étude est d'apporter un éclairage microéconomique sur l'analyse de l'évolution de la productivité, qui vienne compléter les analyses macroéconomiques positionnant la Belgique par rapport aux autres économies avancées. Cela permet à la fois d'en apprendre davantage sur les sources de croissance de la productivité et d'identifier, au moyen d'une série de décompositions de la croissance, certaines causes du ralentissement à l'œuvre depuis le début des années 2000.

Cet article est organisé comme suit: la première partie examine les différentes approches qui peuvent être adoptées pour mesurer la productivité. La deuxième passe sommairement en revue la littérature et met en avant certains résultats récurrents quant aux déterminants de la productivité. La troisième partie met en perspective les performances de la Belgique dans un contexte international. La quatrième réunit un ensemble d'analyses fondées sur des données microéconomiques. Sur la base des informations comptables des entreprises belges du secteur marchand, l'estimation de la productivité totale des facteurs au niveau de chaque entreprise permet de caractériser les sources de l'évolution de la croissance de la productivité agrégée. Elle présente consécutivement des ventilations par branche d'activité et par région, les différentes sources de croissance de la productivité et les performances des entreprises au sommet de la distribution de la productivité ainsi que celles des firmes dites zombies. Les résultats d'une analyse multivariée des déterminants de la productivité des entreprises clôturent cette partie. Enfin, la conclusion rassemble tous les messages-clés issus de l'analyse des microdonnées ainsi que certaines recommandations de politique économique.

1. Différents concepts pour mesurer la productivité

En pratique, il existe deux concepts distincts pour mesurer la productivité. Le premier est la productivité apparente du travail. Il s'agit de la quantité de valeur ajoutée produite par un travailleur (soit en équivalent temps plein, soit par heure

^(*) Les auteurs remercient E. Dhyne pour son expertise dans l'utilisation et l'analyse de bases de données microéconomiques.

ouvrée). Si cette mesure présente l'avantage d'être aisément calculable, elle ne tient compte que de l'input « travail », négligeant la contribution du stock de capital à la production de l'entreprise. Selon cette approche, est plus productive une entreprise qui soit produit plus pour un niveau donné d'emploi, soit maintient sa production en faisant appel à moins de main-d'œuvre. Les gains de productivité reposent donc exclusivement sur une meilleure utilisation du facteur travail. Cependant, la création de valeur ne dépend pas que du nombre d'heures de travail ouvrées ou du nombre de travailleurs occupés dans une entreprise. Il est donc préférable de recourir à un indicateur qui reflète la manière dont l'ensemble des facteurs de production mobilisés par l'entreprise participent à la création de richesse. C'est le cas du deuxième concept de productivité, à savoir la productivité totale des facteurs (PTF).

Les premiers travaux relatifs à la mesure de la PTF ont été publiés par Solow (1957). Son article s'inscrivait dans une série de réflexions théoriques plus larges sur les composantes de la croissance agrégée, parmi lesquelles la PTF s'est rapidement avérée essentielle. Par la suite, de très nombreux écrits ont mis l'accent sur les déterminants et sur la mesure de la PTF.

Conceptuellement, la PTF capte l'efficacité avec laquelle certains inputs (par exemple le capital et la main-d'œuvre) sont transformés en outputs (comme la valeur ajoutée) (cf. l'annexe méthodologique pour une description plus détaillée de l'estimation de la PTF). Elle représente la variation de la valeur ajoutée qui ne peut être expliquée par des variations des quantités de capital et de main-d'œuvre. Si une entreprise connaît son niveau d'efficacité, sur la base duquel elle opère ses choix d'investissement ou de ressources humaines, la PTF n'est pas directement observable par l'économiste, qui doit donc l'estimer. Empiriquement, la PTF est mesurée comme le résidu d'une fonction de production. Elle est régulièrement considérée comme une mesure de notre ignorance de l'évolution de la croissance.

Étant donné qu'il s'agit d'un résidu, la PTF peut capturer d'autres phénomènes que l'efficacité technologique. Elle intégrera ainsi en partie les effets d'erreurs de mesure tant sur le niveau de la valeur ajoutée que sur celui des inputs mobilisés pour celle-ci, mais comme ces erreurs sont supposées être aléatoires, leur occurrence ne devrait pas affecter les évolutions agrégées. Idéalement, la productivité doit être calculée sur des données exprimées en termes réels et non influencées par les décisions de prix de l'entreprise. Il conviendrait donc de disposer de séries d'indices de prix au niveau des entreprises pour pouvoir correctement déflater les variables nominales de la fonction de production. Or, l'économiste dispose, au mieux, de déflateurs sectoriels. La PTF estimée capture donc en partie les évolutions relatives des prix d'une entreprise par rapport à ceux de sa branche d'activité, et une forte hausse des prix peut ainsi être perçue à tort comme une augmentation de l'efficacité productive alors qu'elle refléterait par exemple un accroissement du pouvoir de marché de l'entreprise. Une certaine prudence s'impose donc en ce qui concerne l'analyse de la PTF.

Globalement, il appert que les évolutions de la PTF et de la productivité apparente du travail sont assez comparables. Dès lors, dans cet article, on utilise la PTF, ce concept permettant de mieux capter la productivité de tous les inputs mobilisés par les entreprises.

2. Revue de la littérature

Un vaste pan de la littérature s'attelle à mettre en évidence une série de leviers visant à améliorer la productivité des entreprises. Cette partie décrit sommairement certaines caractéristiques des entreprises qui sont régulièrement considérées comme favorables au développement de hauts niveaux de productivité. Certains facteurs liés à l'environnement ou au cadre réglementaire peuvent également y contribuer.

Tout d'abord, il s'avère que les niveaux de productivité des entreprises qui échangent avec le reste du monde, et qui sont donc davantage intégrées dans les chaînes de valeurs mondiales, sont plus élevés (De Loecker *et al.*, 2012). Les performances des entreprises sont corrélées avec la présence de firmes étrangères et avec le niveau des échanges avec celles-ci, bien qu'on ne puisse pas se prononcer en matière de causalité. En effet, vendre à l'étranger implique certains coûts supplémentaires que seules les sociétés les plus productives peuvent supporter (Melitz, 2003). Être actives sur les marchés étrangers confronte les entreprises exportatrices à d'autres concurrents ou à d'autres technologies, ce qui pourrait également entraîner en retour des gains de productivité dus à la participation aux échanges internationaux. Cependant, les évidences d'apprentissage par l'exportation sont moins nombreuses que celles en faveur du

phénomène d'autosélection à l'exportation. Par ailleurs, il semble que ce soient les grandes entreprises qui soient les moteurs de la progression de la productivité, les autres firmes affichant des performances moins favorables (Fuss et Theodorakopoulos, 2018).

L'innovation et l'utilisation de nouvelles technologies (TIC) sont des vecteurs de gains de productivité, de manière tant directe, pour l'entreprise qui les effectue, qu'indirecte, en bénéficiant des effets de débordement d'un environnement innovant (Hall *et al.*, 2012, in Skorupinska et Torrent Sellens, 2014). L'élasticité de la PTF par rapport à la part des ventes générées par des innovations est positive et d'autant plus grande qu'il s'agit d'une branche intensive en capital ou spécialisée dans des produits de haute technologie (Hall, 2011).

L'intégration des TIC dans les processus de production devrait être un vecteur majeur d'augmentation de la productivité. Toutefois, malgré leur développement plus intense, les effets des TIC sur la croissance économique sont assez difficiles à identifier d'un point de vue statistique. Ce constat, plus connu sous le terme de « paradoxe de Solow » (« You can see the computer age everywhere but in the productivity statistics », Robert Solow, 1987), est récurrent et insiste sur le fait que le déclin sur le plan de la hausse de la productivité est concomitant au développement de ces nouvelles technologies. Depuis lors, un large pan de la littérature s'intéresse aux effets des nouvelles technologies sur la croissance agrégée.

S'agissant de la Belgique, une étude récente met en avant l'influence positive des investissements en TIC sur la croissance de la PTF entre 2004 et 2013, période pour laquelle les auteurs disposent de données sur ces investissements (Dhyne *et al.*, 2018). Selon cette étude, ce type d'investissements peut expliquer 17 % de la dispersion de la PTF. La réallocation du capital IT dans l'économie belge a également contribué à augmenter l'efficacité de l'économie belge durant cette période. Toutes les entreprises ne sont cependant pas égales face à ce genre d'investissements et aux bénéfices qui en résultent. Le produit marginal du capital IT est plus élevé dans l'industrie que dans les services. Par ailleurs, les grandes entreprises tirent davantage profit de ce type d'investissements.

Ensuite, il apparaît que le niveau de qualification du personnel et, plus largement, la qualité du capital humain influent sur la productivité des entreprises. Une main-d'œuvre de qualité est souvent associée à des niveaux de productivité supérieurs (Skorupinska et Torrent Sellens, 2014). À l'opposé, l'intégration sur le marché du travail de personnes relativement moins qualifiées, dont le niveau de productivité est moindre, peut avoir un effet négatif, quoique temporaire, sur la productivité agrégée (Walkenhorst *et al.*, 2017).

Le cadre général dans lequel évoluent les entreprises va lui aussi exercer une influence sur leur productivité. En particulier, la réglementation a un impact sur la productivité. Intuitivement, on comprend qu'un niveau de concurrence élevé doit permettre aux entreprises les plus productives d'augmenter leur part de marché; c'est aussi un incitant qui pousse les entreprises à innover, ce qui peut les rendre plus efficaces. Au niveau empirique, il s'avère qu'une réglementation défavorable, telle que mesurée par les indicateurs PMR de l'OCDE, peut ralentir le rythme auquel les pays les moins productifs se rapprochent des pays les plus performants (Nicoletti et Scarpetta, 2003). Une étude plus récente avance qu'une réglementation qui freine la concurrence bride la croissance de la PTF, surtout celle des entreprises proches de la frontière technologique (Bourlès *et al.*, 2013). Dans l'ensemble, il ressort d'un grand nombre d'analyses qu'une concurrence plus vive au sein d'une branche conduit à une hausse de sa productivité.

De manière complémentaire, la présence suffisante d'infrastructures, par exemple de transport, est cruciale pour la productivité (Bronzini et Piselli, 2009), car celles-ci participent à une allocation efficace des ressources de l'économie. Une analyse consacrée au commerce de détail aux États-Unis dans les années 1990 arguait déjà que l'accroissement de la productivité était aussi déterminé par la réallocation des ressources des établissements moins productifs vers les établissements les plus productifs, notamment au sein des entreprises d'une même branche, mais aussi par la dynamique de création et de destruction d'entreprises (Foster *et al.*, 2006). Il existe ainsi plusieurs mécanismes permettant d'améliorer l'efficacité de l'économie.

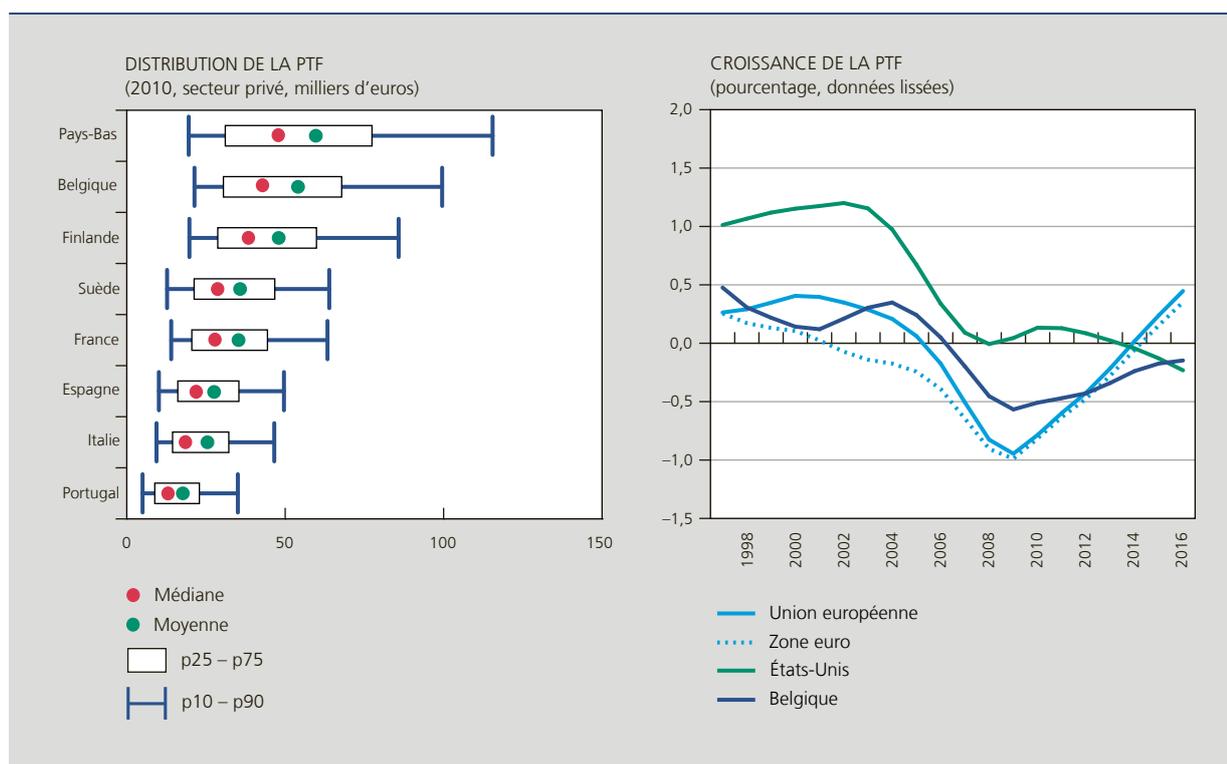
Il ressort également de la littérature que les différences en termes de productivité entre les entreprises sont relativement persistantes dans le temps et qu'une productivité plus grande diminue la probabilité de sortie des entreprises (Farinas et Ruano, 2005). Au fil des années, accumuler des gains de productivité est une condition nécessaire, mais pas forcément suffisante, à la survie des entreprises.

3. Comparaison internationale

Les données relatives à la distribution de la PTF rassemblées par le réseau CompNet révèlent un niveau élevé de productivité moyenne des firmes belges. Mais elles montrent aussi que les performances en la matière sont très hétérogènes. En Belgique, les entreprises les plus productives se situent à la frontière technologique européenne – c'est-à-dire qu'elles sont les plus performantes de leur branche d'activité au niveau international – mais elles coexistent avec une quantité importante d'entreprises dont les performances sont très inférieures à la moyenne de leur branche.

Globalement, l'évolution de la PTF est assez comparable en Belgique, dans l'UE et dans la zone euro. Depuis la fin des années 1990 déjà, on observe un ralentissement tendanciel de la croissance, qui est retombée à un minimum en 2009. Au moment de ce creux, la croissance de la PTF était de -1 % dans l'UE et dans la zone euro et de -0,6 % en Belgique. Elle n'a cessé de s'accroître depuis lors, mais la reprise post-crise a été moins vigoureuse en Belgique qu'en moyenne dans le reste de l'Europe. Depuis 2012, le différentiel de croissance entre la Belgique et l'UE s'accroît constamment. Selon ces données, la croissance de la PTF était même toujours négative en Belgique en 2016, alors qu'elle ne l'était pas dans les zones européennes de référence.

GRAPHIQUE 1 LES ENTREPRISES BELGES LES PLUS PRODUCTIVES COMPTENT PARMIS LES PLUS EFFICACES D'EUROPE, MAIS ON OBSERVE UN RALENTISSEMENT GÉNÉRALISÉ DE LA CROISSANCE DE LA PRODUCTIVITÉ, PLUS PRONONCÉ EN BELGIQUE



Sources : CompNet, Conference Board.

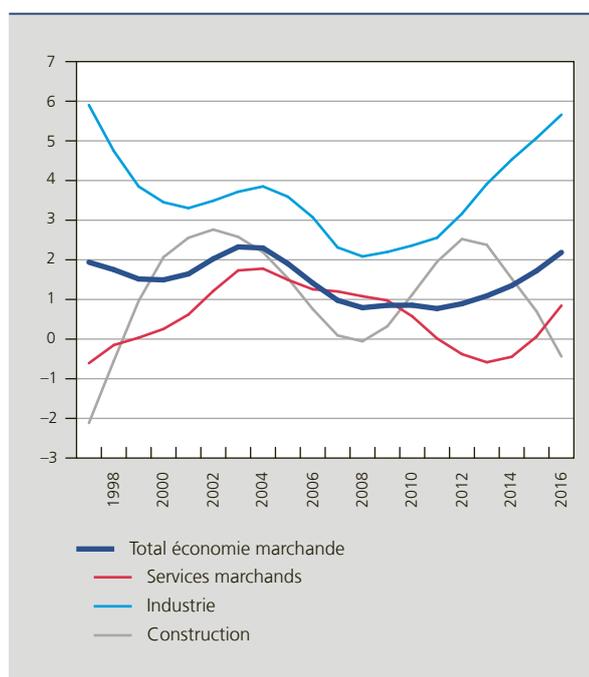
4. Analyse des micro-données belges

La croissance agrégée de la PTF peut non seulement être calculée en se fondant sur des données macroéconomiques, mais aussi sur la base des estimations de productivité au niveau des entreprises, en exploitant les informations microéconomiques publiées dans les comptes annuels des entreprises. C'est cette approche qui est utilisée dans la suite de cet article. L'échantillon rassemble les comptes annuels déposés par les entreprises belges entre 1996 et 2016. Faute de données comparables pour d'autres pays, cette analyse se limite à la Belgique.

Bien que les taux de croissance agrégés obtenus selon cette approche soient en général supérieurs à ceux présentés dans la section précédente⁽¹⁾, les résultats⁽²⁾ confirment les tendances mises en évidence par l'analyse des données macroéconomiques. Conformément à ces dernières, la croissance de la PTF a commencé à ralentir bien avant la crise financière. Elle est retombée à son plus bas niveau au cœur de la crise et est repartie à la hausse par la suite. À la fin de la période d'observation, elle avait retrouvé son niveau d'avant la crise, mais la croissance relativement élevée en 2016 était due en partie à la performance exceptionnellement bonne de quelques entreprises cette année-là. Ce résultat devra être confirmé lorsque les données pour l'année 2017 seront disponibles. Néanmoins, en moyenne sur la période 2012-2016, la croissance de la PTF reste inférieure à la valeur moyenne enregistrée entre 1997 et 2007.

GRAPHIQUE 2 LA CROISSANCE DE LA PTF EST PLUS ÉLEVÉE DANS L'INDUSTRIE QUE DANS LES SERVICES MARCHANDS

(croissance de la PTF en pourcentage, données lissées, branches NACE 10 à 82)



Source : BNB.

4.1 Évolution par branche et par région

Les données comptables disponibles permettent de regrouper les firmes selon différents critères et de mesurer ainsi la performance de certains groupes d'entreprises. Ainsi, l'échantillon d'entreprises peut être scindé en fonction de la branche d'activité. Pour des raisons méthodologiques, les observations concernant des entreprises ayant changé de branche d'activité (définie au niveau NACE 64) ont été exclues de l'analyse l'année au cours de laquelle le changement est survenu.

Le ralentissement du taux de croissance de la productivité, qui s'observait déjà avant la crise, se révèle être un phénomène généralisé à l'ensemble des branches. Celui-ci est en effet constaté depuis 2003 dans la construction et depuis 2005 dans l'industrie et dans les services marchands. Dans cette dernière branche, l'essoufflement de la croissance de la productivité s'est poursuivi jusqu'en 2013. Le redressement qui s'y est manifesté en fin de période devra être confirmé dans le futur.

(1) Les différences entre les deux approches proviennent pour partie de contraintes d'échantillonnage liées à l'estimation de fonction de production Cobb-Douglas avec des données microéconomiques. Cela implique de supprimer une série d'observations pour des raisons techniques (emploi manquant, valeur ajoutée négative, etc.) alors que pour des estimations macroéconomiques, ces données supprimées pour l'analyse micro sont absorbées dans les séries agrégées. Les estimations macroéconomiques couvrent également la contribution d'autres branches de l'économie (comme le secteur public) qui sont exclues de l'analyse micro.

(2) Il s'agit de résultats lissés, étant donné que la croissance agrégée calculée sur la base de données micro présente un profil beaucoup plus volatile que les estimations macroéconomiques.

Notons aussi que le taux de croissance de la PTF dans l'industrie dépasse ceux des services marchands et de la construction durant l'ensemble de la période. Les entreprises industrielles semblent capables d'améliorer plus facilement leurs processus de production que les entreprises de services, dont les sources de croissance interne de productivité sont traditionnellement plus restreintes. Des résultats similaires ont été présentés dans une étude du Bureau fédéral du Plan (Kegels et Biatour, 2017), qui souligne les taux de croissance élevés de la productivité⁽¹⁾ dans l'industrie entre 2000 et 2015, et en particulier durant la période postérieure à la crise. Il ressort de cette analyse que, en moyenne entre 2000 et 2015, le taux de croissance de la productivité dans l'industrie a été plus de trois fois supérieur à celui des services marchands. Ces différences structurelles de croissance de la productivité impliquent donc que la tendance à la tertiarisation de l'économie, qui fait que la part des services dans l'économie totale augmente au détriment de l'industrie, pèse sur la croissance agrégée de la PTF.

Les données permettent également de procéder à une analyse régionale de la croissance de la PTF. À cette fin, chaque entreprise est associée à une région sur la base de la dernière localisation disponible⁽²⁾ de son siège social. Ces résultats doivent toutefois être interprétés avec une grande prudence, étant donné que, du fait de son statut de région-capitale, un très grand nombre d'entreprises implantent leur siège social à Bruxelles, sans forcément y effectuer la majorité de leurs activités.

La ventilation par région indique que, en matière de productivité, la Flandre semble être plus rapidement affectée par les évolutions conjoncturelles que la Wallonie. Ainsi, la reprise post-crise s'est amorcée plus vite en Flandre (dès 2010) qu'en Wallonie (à partir de 2012). Hormis ce décalage d'environ deux années, la croissance de la PTF est assez comparable entre ces deux régions depuis 1997.

La croissance de la productivité semble relativement moins dynamique en région de Bruxelles-Capitale que dans les deux autres régions. Ce phénomène s'explique par la présence prépondérante des services marchands dans cette région, couplée à une croissance globalement négative de la productivité dans cette branche ces dernières années.

4.2 Décomposition de la croissance de la productivité

Au sein d'une même branche ou d'une même région, les sources de croissance de la PTF peuvent être très différentes. Plus précisément, on peut en identifier deux.

La première, qualifiée de croissance interne, consiste en une hausse intrinsèque de la productivité au sein de l'entreprise. Cette dimension capture toutes les décisions de l'entreprise visant à augmenter son efficacité productive, en améliorant les processus de production existants ou en développant de nouveaux procédés, en améliorant la qualité intrinsèque de ses inputs, etc.

La seconde, appelée croissance externe ou réallocation des ressources, regroupe l'ensemble des variations de la productivité qui font suite à un transfert de facteurs de production entre entreprises. Elle capture le fait qu'une allocation optimale des ressources implique le transfert des facteurs de production des entreprises moins productives vers des entreprises plus productives. Ainsi, les meilleures entreprises peuvent croître tandis que les moins bonnes décroissent, entraînant un redressement de la productivité au niveau agrégé.

Cette seconde dimension peut elle-même être décomposée en trois sous-dimensions :

- la réallocation intrasectorielle: il s'agit de l'effet du transfert de ressources au sein d'une branche d'activité sur la productivité agrégée. Pour contribuer positivement à la croissance agrégée de la PTF, les entreprises plus efficaces de la branche en question doivent voir leur part de marché augmenter par rapport à celles de leurs concurrents domestiques directs moins productifs;
- l'entrée de nouvelles firmes/la sortie de firmes existantes: pour contribuer positivement à la croissance agrégée de la PTF, les nouveaux entrants dans une branche d'activité doivent être plus productifs que la moyenne des entreprises déjà présentes. De même, la sortie des entreprises moins efficaces que la moyenne gonfle la productivité de leur branche d'activité;

(1) Dans cette étude, le concept de productivité utilisé était la productivité apparente du travail.

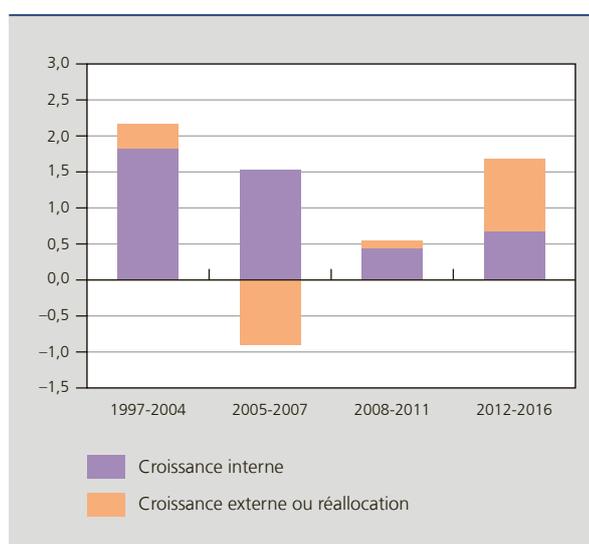
(2) Ainsi des problèmes liés au passage d'une entreprise d'une région à l'autre sont évités.

- la réallocation intersectorielle: il s’agit de l’effet du transfert de ressources entre deux branches de l’économie. Dans ce cas, afin de contribuer positivement à la croissance agrégée de la PTF, ce transfert doit s’effectuer en faveur des branches plus efficaces, c’est-à-dire que l’importance relative des branches plus productives doit grimper.

Dans le cadre de cette analyse, quatre sous-périodes ont été définies (à savoir 1997-2004, 2005-2007, 2008-2011 et 2012-2016), et la contribution des différentes sources de croissance a été calculée pour chacune des sous-périodes. Afin de faciliter la lisibilité des résultats, seule la somme des trois composantes de la seconde dimension est présentée.

GRAPHIQUE 3 LA RÉALLOCATION DES RESSOURCES REPRÉSENTE LA PRINCIPALE CONTRIBUTION À LA CROISSANCE DE LA PTF CES DERNIÈRES ANNÉES, PRINCIPALEMENT EN RAISON D’UNE MEILLEURE ALLOCATION DES RESSOURCES DANS L’INDUSTRIE

(contribution à la croissance de la PTF, points de pourcentage, branches NACE 10 à 82)



Source : BNB.

Pendant la majeure partie de la période analysée, la composante interne de la croissance de la productivité agrégée a été la plus importante. Sa contribution s’est cependant réduite régulièrement entre les première et troisième sous-périodes d’observation, concourant ainsi au déclin de la croissance agrégée avant la crise. Entre 2008 et 2011, elle était environ quatre fois inférieure au niveau enregistré entre 1997 et 2004, et elle ne s’est que légèrement redressée en fin de période. Il faut cependant noter que la contribution de la croissance interne était toujours positive depuis 1997.

La contribution de la dimension croissance externe, ou réallocation, pour sa part, s’explique essentiellement par celle de la réallocation, étant donné que, à la suite des faibles niveaux de création et de destruction d’entreprises en Belgique, la croissance externe n’affecte que marginalement la croissance agrégée de la PTF.

Le ralentissement de la croissance de la PTF pendant la période juste avant la crise a dès lors surtout trouvé sa source dans la contribution négative de la réallocation des ressources. Au cours de cette période, les réallocations intra- et intersectorielles étaient toutes deux défavorables. Par contre, durant la période de crise, la réallocation a très modestement concouru à la croissance de la PTF; la contribution de la réallocation intersectorielle était alors cependant toujours négative.

La réallocation a largement contribué à la reprise de la croissance notée en fin de période, principalement grâce à une meilleure réallocation des ressources intrasectorielles. Ainsi, depuis 2008, la réallocation des ressources à l’intérieur même des branches a globalement été favorable à la croissance de la productivité, au contraire des réallocations entre

branches (qui traduisent bien souvent le transfert de ressources du secteur industriel vers les branches de services). Cette contribution positive d'une meilleure allocation des ressources intrabranches reflète en partie un certain nettoyage du réseau de production domestique durant la crise, qui a surtout affecté les entreprises les plus fragiles de chaque branche, cet effet s'étant poursuivi au-delà de la crise proprement dite.

Lorsqu'on scinde les sources de croissance en fonction de la branche d'activité, on constate que les dynamiques de réallocation des ressources dans l'industrie et dans les services marchands sont assez différentes. Depuis la crise, mais plus particulièrement à partir de 2012, la réallocation des ressources vers les services a contribué très faiblement à la croissance de la PTF. À l'opposé, dans l'industrie, la contribution de la réallocation des ressources est fortement positive depuis 2012 ; il s'agit même de la dimension qui a le plus participé à la croissance de la PTF ces dernières années.

Ce problème de réallocation dans les services marchands est d'autant plus sensible que les sources de croissance interne s'avèrent y être plus limitées que dans l'industrie. Entre 2012 et 2016, par exemple, la croissance interne était toujours près de 4,5 fois plus faible dans les services marchands que dans l'industrie. Ce différentiel traduit la plus grande difficulté des entreprises de services à modifier fondamentalement leurs processus. Néanmoins, la croissance interne dans les entreprises de services marchands a soutenu la croissance de la productivité agrégée pendant l'ensemble des périodes sous revue.

4.3 Frontière technologique

Comme souligné précédemment, les gains de productivité ne sont pas répartis de manière homogène entre les entreprises. Des firmes proches de la frontière technologique européenne cohabitent avec un grand nombre d'entreprises dont les performances sont nettement moins bonnes. Au-delà de cet écart en niveau, il est utile de comparer les performances de ces deux groupes d'entreprises sur le plan de l'évolution de la PTF.

Dans une économie au fonctionnement optimal, les entreprises accusant un retard technologique sont incitées à innover afin de rattraper celui-ci ou de dépasser les leaders d'une branche d'activité. Si elles ne le font pas, ce retard s'aggrave avec le temps, et elles finissent par cesser leur activité, leur niveau d'efficacité ne leur permettant plus de survivre face à la concurrence des meilleures entreprises. La diffusion technologique devrait donc permettre aux firmes souffrant d'un handicap technologique de combler l'écart qui les sépare de la frontière d'efficacité, en accumulant davantage de gains de productivité.

Pour tester ce phénomène, l'échantillon a été scindé en deux sous-groupes : d'une part, le groupe des firmes « frontières » et, d'autre part, celui des firmes en retard technologique ou « non frontières ». Les firmes frontières de l'année t représentent l'ensemble des entreprises dont le niveau de productivité est supérieur au 90^e percentile de la distribution de la PTF de leur branche (au niveau NACE 64) pendant au moins l'année t et l'année $t-1$.

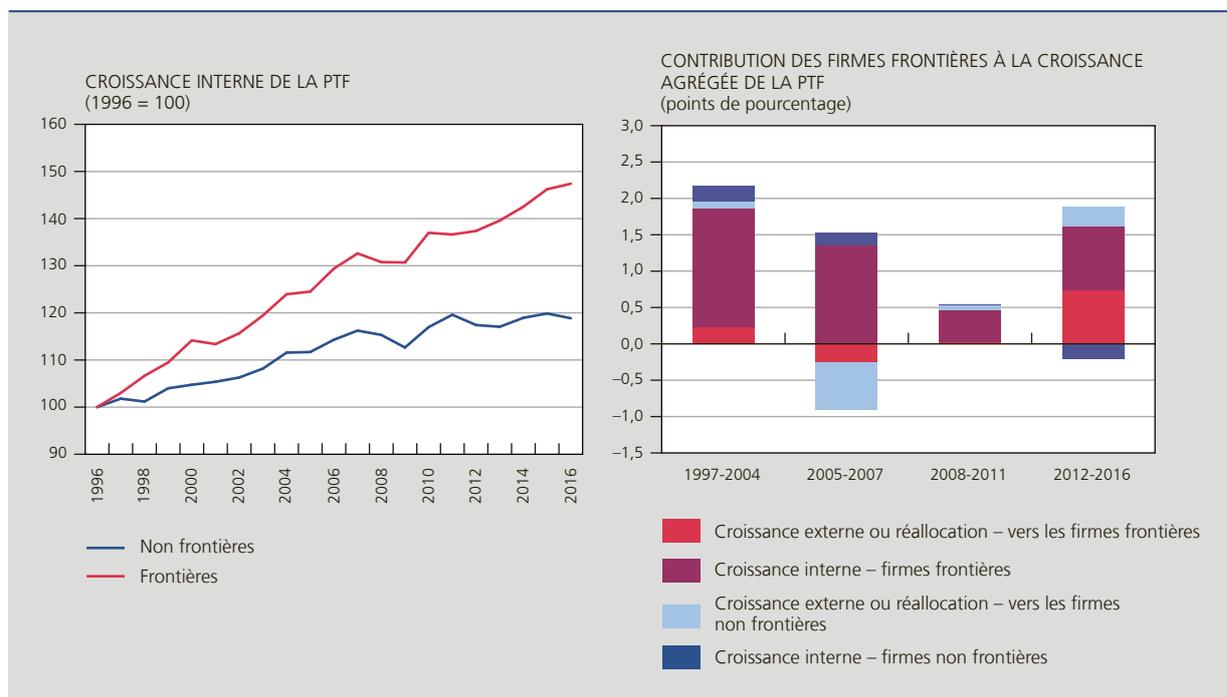
Au lieu d'observer un phénomène de diffusion technologique permettant aux entreprises en retard de se rapprocher des firmes frontières, depuis 1996, les performances de croissance des deux groupes ont au contraire creusé graduellement l'écart entre ces deux groupes. Entre 1996 et 2016, la croissance de la PTF a été supérieure de presque 29 points de pourcentage dans les firmes frontières par rapport aux firmes non frontières. Ce phénomène de décrochage technologique est particulièrement marqué dans l'industrie.

La contribution des entreprises se trouvant à la frontière technologique est telle qu'elle explique presque intégralement les performances agrégées. Cette contribution est le fruit non seulement de la croissance interne de ces entreprises, mais aussi, en général, de la réallocation des ressources des firmes non frontières vers les firmes frontières. Cette composante a été extrêmement importante pendant la période postérieure à la crise.

Une large part des firmes frontières appartiennent à un groupe étranger. En moyenne sur la période 2010-2015, 11 % des firmes frontières étaient des filiales de firmes étrangères, contre à peine 0,6 % des firmes non frontières⁽¹⁾. Les filiales de groupes internationaux sont donc surreprésentées dans les segments les plus productifs de l'économie. Elles jouent également un rôle majeur dans la croissance de la productivité agrégée : la contribution des firmes frontières à la croissance de la PTF (qu'elle soit positive ou négative) trouve en moyenne 80 % de son origine dans les seules firmes frontières étrangères.

(1) Pour l'ensemble des firmes en Belgique, la part des filiales de groupes internationaux représentait 1,6 %.

GRAPHIQUE 4 L'ÉCART DE PRODUCTIVITÉ ENTRE LES FIRMES OPÉRANT À LA FRONTIÈRE TECHNOLOGIQUE⁽¹⁾ ET CELLES EN RETARD N'A CESSÉ DE CROÎTRE DEPUIS 1996, TANDIS QUE LA RÉALLOCATION DES RESSOURCES VERS LES FIRMES À LA FRONTIÈRE D'EFFICIENCE ET LEUR CROISSANCE INTERNE SONT LES PRINCIPALES CONTRIBUTIONS À LA CROISSANCE DE LA PTF



Source : BNB.

(1) La catégorie des firmes frontières regroupe l'ensemble des entreprises affichant un niveau de productivité supérieur au 90^e percentile de la distribution de la PTF de leur secteur pendant au moins deux années consécutives.

4.4 Firmes zombies

Contrairement à celles des firmes frontières, on peut attendre des performances des firmes qualifiées de « zombies » qu'elles soient faibles. Selon l'OCDE, il s'agit des firmes établies depuis au moins dix ans dont les bénéfices d'exploitation sont inférieurs aux charges financières qu'elles doivent supporter, et ce pendant au moins trois années consécutives. Ces entreprises, qui peinent donc à payer leurs charges d'intérêts mais qui parviennent néanmoins à se maintenir en activité, représentent pas moins de 10 % de l'ensemble des entreprises en Belgique. Ce pourcentage, particulièrement élevé lorsqu'on le compare à celui observé dans d'autres pays européens (selon l'OCDE, 2 % en France et 3 % dans les pays nordiques en 2013), se révèle assez stable au fil du temps. Ces entreprises, financièrement fragilisées, accaparent une partie non négligeable des ressources disponibles dans l'économie. En effet, au sein de l'échantillon utilisé qui rassemble des données relatives à la période allant de 1996 à 2016, ces entreprises concentrent environ 13 % de l'emploi total et 19 % du capital disponible dans l'économie.

Ce groupe d'entreprises est toutefois très hétérogène : on y retrouve aussi des entreprises possédant de bonnes caractéristiques (certaines sont par exemple intégrées aux échanges internationaux, ont un niveau de capital humain ou de capital intangible élevé, sont proches de la frontière d'efficacité, etc.). Mais, en moyenne, elles emploient relativement moins de personnel hautement qualifié (c'est-à-dire des personnes titulaires d'un diplôme de l'enseignement supérieur) et sont moins intensives en capital intangible que les entreprises non zombies.

TABLEAU 1 LES FIRMES ZOMBIES SONT UN GROUPE TRÈS HÉTÉROGÈNE, PRÉSENTANT À LA FOIS DE MAUVAISES ET DE BONNES CARACTÉRISTIQUES

	Firmes zombies	Autres firmes
Pourcentage d'entreprises importatrices	26,7	19,4
Pourcentage d'entreprises exportatrices ..	20,7	14,3
Pourcentage moyen d'enseignement supérieur dans l'emploi total (si les entreprises en emploi)	41,5	49,0
Intensité en capital intangible (en euros par travailleur exprimé en ETP)	4 741	6 165

Source : BNB.

Les estimations du niveau de la PTF montrent que le handicap technologique moyen entre firmes zombies et non zombies s'établit, en contrôlant pour un ensemble de caractéristiques observées, à 41 %. Il est particulièrement élevé pour les petites entreprises zombies, étant donné que, en pondérant les entreprises par leur part dans l'emploi total, l'écart de productivité se réduit à 11 %, ce qui indique que les performances des firmes zombies les plus grandes seraient plus proches de celles des non-zombies de taille comparable. Il apparaît en outre que 76 % des firmes zombies n'ont jamais été des firmes frontières. De manière complémentaire, les firmes zombies souffrent d'un handicap de croissance de la PTF de l'ordre de 1,8 point de pourcentage dans l'industrie et de quelque 1,4 point de pourcentage dans les services marchands.

Face à ce constat, il peut se poser la question du maintien en activité de ces firmes dans l'économie belge si elles ne se restructurent pas en profondeur. En mobilisant une large part des ressources, les entreprises à la santé financière fragile (qui ont par ailleurs tendance à conserver durablement le statut de zombie) entravent la réallocation des ressources vers d'autres entreprises (de la même branche d'activité ou d'autres branches). De plus, comme ils ne sont pas confrontés aux avancées technologiques, les travailleurs de ces entreprises souffrent d'une déqualification progressive, ce qui réduit leur employabilité à moyen terme.

Il faut cependant rester très prudent. Le statut de zombie n'est pas systématiquement le signe d'une mauvaise efficacité productive ou d'un retard technologique. Ce statut est uniquement le reflet de variables financières, et il peut donc par exemple s'appliquer à des entreprises actives dans des structures de groupe complexes pour des raisons d'organisation interne sans pour autant traduire une inefficacité ou une fragilité financière à long terme.

Néanmoins, la plupart de ces firmes zombies affichent une (croissance de la) PTF faible. Leur présence – qui est, comme on l'a déjà mentionné, plus importante en Belgique qu'ailleurs – pèse donc sur l'évolution de la productivité agrégée, et dès lors aussi sur le potentiel de croissance. Il pourrait donc être avantageux pour l'économie belge de réduire le nombre de firmes zombies. Deux pistes sont possibles pour y parvenir. D'une part, ces entreprises peuvent fermer, ce qui permettrait d'affecter leurs facteurs de production ailleurs dans l'économie. D'autre part, ces firmes peuvent se restructurer afin de redevenir économiquement viables.

En vue d'estimer l'impact, en termes de productivité, de la fermeture ou de la restructuration d'une partie des firmes zombies, notamment de celles dont les performances sont en deçà de la moyenne de leur branche d'activité, deux exercices de simulation ont été menés. À cette fin, un sous-groupe de firmes a été isolé. Plus précisément, il s'agit des entreprises non membres d'un groupe, qui ont été zombies sans interruption de 2014 à 2016 (soit cinq années durant lesquelles leur bénéfice d'exploitation n'a pas couvert leurs charges financières), et dont la productivité en 2016 était inférieure à la moyenne de leur branche.

Ce groupe rassemble 1 250 entreprises et représente 10 % de l'ensemble des firmes zombies en 2016. L'emploi total dans ce groupe est de 5 845 ETP. Deux scénarios ont été envisagés: le premier est la sortie pure et simple de ces entreprises de l'échantillon en 2016 et simule donc la fermeture de celles-ci à la fin de 2015, tandis que le second consiste en une annulation de l'écart de productivité par rapport à la moyenne de leur branche en 2016.

Il ressort de l'analyse que la sortie/restructuration de ces firmes aurait gonflé la croissance de la PTF de 0,1 à 0,2 point de pourcentage en 2016. Cette augmentation peut être considérée comme un seuil minimum, dans la mesure où elle ne prend pas en compte les potentiels effets de réallocation entre les entreprises. Cet exercice confirme donc que la fermeture ou la restructuration de certaines firmes zombies peut avoir un effet positif sur la productivité agrégée de l'économie.

4.5 Portrait des entreprises productives et leviers de croissance interne

Après avoir mis en avant les contributions de quelques sous-populations d'entreprises à la croissance agrégée de la PTF, on peut aussi mettre l'accent sur un ensemble de conditions favorables à l'accroissement du niveau de productivité. Il s'agit de l'intégration au commerce mondial et des investissements dans la connaissance, pour lesquels les bases de données de la Banque fournissent des informations. Les observations relatives au niveau de qualification de la main-d'œuvre n'étant pas disponibles ou n'étant pas de qualité suffisante pour l'ensemble de l'échantillon, la période d'analyse des déterminants de la productivité a été limitée aux années 2007 à 2016.

TABLEAU 2 DÉTERMINANTS DE LA PRODUCTIVITÉ DES ENTREPRISES
(période 2007-2016)

Variables explicatives	Coefficients ⁽¹⁾	Écart type
Âge (par rapport aux entreprises d'au moins dix ans)		
Entre cinq et dix ans	-0,181***	(0,002)
Moins de cinq ans – Croissance faible ⁽²⁾	-0,199***	(0,004)
Moins de cinq ans – Croissance modérée ⁽³⁾	-0,039***	(0,009)
Moins de cinq ans – Croissance forte (gazelles) ⁽⁴⁾	0,211***	(0,010)
Place dans le commerce international ⁽⁵⁾ (par rapport aux entreprises n'effectuant ni importations ni exportations)		
Entreprises exportatrices	0,104***	(0,010)
Entreprises importatrices	0,393***	(0,015)
Entreprises à la fois exportatrices et importatrices	0,316***	(0,016)
Intensité en capital intangible	0,020***	(0,000)
Éducation supérieure (en pourcentage de l'emploi total)	0,302***	(0,003)
Binaires annuelles		Oui
Binaires sectorielles		Oui
R ²		0,3596
Nombre d'observations		859 125

Source: BNB.

- (1) Un coefficient positif indique un niveau de productivité relativement plus élevé que celui du groupe de référence. Tous les coefficients mentionnés sont significatifs au seuil de 1 % (indiqué par ***).
- (2) Entreprises qui, au cours de leurs cinq premières années d'activité, ont affiché durant au moins trois années consécutives une croissance annuelle moyenne de leurs effectifs ou de leur chiffre d'affaires inférieur à 10 %.
- (3) Entreprises qui, au cours de leurs cinq premières années d'activité, ont affiché durant au moins trois années consécutives une croissance annuelle moyenne de leurs effectifs ou de leur chiffre d'affaires entre 10 et 20 %.
- (4) Entreprises qui, au cours de leurs cinq premières années d'activité, ont affiché durant au moins trois années consécutives une croissance annuelle moyenne de leurs effectifs ou de leur chiffre d'affaires d'au moins 20 %.
- (5) Les données individuelles relatives aux échanges internationaux de services n'étant disponibles que pour un très petit échantillon d'entreprises, contrairement aux données relatives aux échanges de biens, l'analyse de la relation entre la productivité et les échanges internationaux a été limitée aux entreprises manufacturières.

Tout d'abord, il appert que l'âge de l'entreprise et sa productivité seraient liés. Le niveau de productivité étant une condition importante de la survie à long terme, le groupe des entreprises de plus de dix ans serait relativement plus productif que celui des firmes plus jeunes (effet de sélection).

Parmi les firmes de moins de cinq ans, ce sont les gazelles (c'est-à-dire les jeunes entreprises à forte croissance) qui auraient le niveau de productivité le plus haut, devant les jeunes entreprises à croissance moyenne ou faible. Cette conclusion est assez évidente, étant donné que la ventilation des jeunes entreprises a été opérée essentiellement sur la base de la croissance de leur valeur ajoutée, qui se reflète en toute logique dans une productivité élevée. Étant donné que les gazelles ne représentent que quelque 3,5 % des jeunes entreprises (De Mulder *et al.*, 2017), le groupe des jeunes entreprises dans sa totalité afficherait globalement un niveau de productivité inférieur à ceux des deux autres groupes de firmes plus matures.

Ensuite, un niveau de productivité élevé permettrait de participer directement aux échanges avec le reste du monde. Par rapport aux entreprises n'effectuant ni importations ni exportations, le niveau de productivité des entreprises importatrices ou exportatrices serait supérieur de, respectivement, 39 et 10 %. Par ailleurs, procéder simultanément à des importations et à des exportations serait associé à un niveau de productivité encore plus grand.

En termes de causalité de la relation, la littérature existante est, comme indiqué à la section 2, relativement divisée. Si, en général, elle s'accorde sur le fait qu'il est nécessaire d'atteindre un certain niveau de productivité pour participer au commerce, les évidences quant à un effet de retour de la participation au commerce international, en particulier aux exportations, sur le niveau de productivité (apprentissage par les exportations) sont beaucoup plus limitées. Les travaux antérieurs exploitant les données belges n'ont en général pas fait apparaître de tels effets.

Les chercheurs s'accordent cependant sur le fait que diversifier les sources d'approvisionnement en inputs matériels en important de plusieurs pays améliore les performances des entreprises. La multiplication des sources d'approvisionnement permettrait aux entreprises importatrices de bénéficier des meilleurs inputs possibles, ce qui amplifierait leurs performances productives. Dans notre échantillon, accroître le nombre de pays d'importation est en effet favorable (augmenter le nombre de pays sources de 1 % gonflerait la productivité de 2 %).

Par ailleurs, la qualité du capital humain impacterait également l'efficacité des entreprises. Il ressort de l'analyse multivariée que, en moyenne, lorsqu'on relève la proportion d'emplois hautement qualifiés (travailleurs qui possèdent un diplôme de l'enseignement supérieur) dans l'emploi total de 1 point de pourcentage, le niveau de productivité progresse de 0,3 %.

Enfin, renforcer l'intensité en capital intangible permettrait d'augmenter l'efficacité des entreprises, tant dans l'industrie que dans les services marchands. Le capital intangible rassemble l'ensemble des frais de développement, les concessions, les brevets et licences, le savoir-faire et le goodwill. Cette dimension peut donc être considérée comme un indicateur du niveau d'innovation dans les entreprises.

Conclusion

Les analyses effectuées permettent de poser certains constats quant à l'évolution de la productivité en Belgique au cours de ces 20 dernières années.

Les entreprises belges restent parmi les plus efficaces d'Europe. Cet élément positif ne doit toutefois pas venir masquer la très grande hétérogénéité qui règne au sein de la population des entreprises belges. L'ensemble des économies avancées, en ce compris la Belgique, ont enregistré un ralentissement généralisé de la croissance de la productivité, et ce dès le début des années 2000. Il a cependant été plus prononcé en Belgique que dans l'UE.

Sur la période analysée, la croissance de la PTF a été plus élevée dans l'industrie que dans les services marchands, ce qui, dans un contexte de tertiarisation de l'activité économique, pèse sur la croissance de la productivité agrégée. Redynamiser le tissu économique dans ce secteur pourrait donc engendrer une réallocation des ressources plus favorable à la croissance.

En outre, il est apparu que les gains de productivité sont presque entièrement concentrés au sein des firmes situées à la frontière technologique et qu'ils se révèlent donc très inégalement distribués dans l'économie belge. La diffusion technologique est insuffisante.

Que faire dès lors pour redynamiser la croissance? La forte dispersion des performances des entreprises individuelles montre qu'il n'existe pas une seule bonne stratégie conduisant à de hauts niveaux de productivité. Beaucoup de facteurs sont susceptibles d'influencer l'efficacité des entreprises, qu'ils soient propres aux entreprises ou macroéconomiques.

Tout d'abord, l'ensemble des leviers de croissance interne doivent être mobilisés par les entreprises. Outre les dimensions évoquées ci-avant, ces dernières peuvent, par exemple, être plus efficaces en investissant dans la formation de leur personnel (Konings et Vanormelingen, 2011). Une intégration accrue au réseau de production domestique, notamment par l'outsourcing de tâches secondaires comme les activités de support, peut également contribuer à relever la productivité (Dhyne et Duprez, 2017). La mise en place de « best practices » managériales peut aussi être une grande source de croissance de la productivité.

D'autres leviers peuvent par ailleurs concourir à augmenter la productivité: stimuler l'entrepreneuriat, et en particulier l'entrée de nouvelles firmes à haut potentiel et la sortie des firmes les moins efficaces, est important pour améliorer la productivité. Ceci s'avère crucial pour les services marchands, dans lesquels les possibilités de croissance interne sont plus limitées.

Ensuite, un cadre réglementaire adapté s'impose également, pour faciliter l'entrée de concurrents potentiels ou la sortie des entreprises peu efficaces, ainsi que pour permettre aux entreprises de se développer et de mettre en place des conditions favorables à l'accroissement de l'efficacité. Une concurrence accrue peut aussi être un incitant supplémentaire à innover, en vue de maintenir son niveau d'efficacité.

Globalement, la Belgique doit rester attractive, d'un point de vue international, pour attirer un maximum d'investissements directs étrangers, qui sont des facteurs de diffusion technologique. Des infrastructures de qualité contribuent à cette attractivité tout en permettant de parvenir à une allocation plus efficace des ressources au sein de l'économie belge. De même, un système de santé et d'éducation performant, garantissant une main-d'œuvre de qualité et en bonne santé reste un atout essentiel au développement durable de notre économie. Enfin, une diffusion technologique accrue est le meilleur garant de notre prospérité à long terme en évitant la dualisation de notre société. Ces différents leviers devront nécessairement être utilisés simultanément et de façon complémentaire pour accroître la productivité et maintenir les entreprises belges dans le peloton de tête des firmes européennes.

Annexe méthodologique

1. Données utilisées

La base de données rassemble, pour la période 1996-2016, des données concernant les entreprises belges qui déposent des comptes annuels auprès de la Banque nationale de Belgique. Ces données ont été combinées à des données extraites des déclarations de TVA et portant sur le commerce extérieur (exportations et importations).

Les données de base des comptes annuels ne portent pas toujours sur une année civile (complète). C'est la raison pour laquelle celles-ci ont, le cas échéant, été annualisées afin d'obtenir des données qui correspondent à chaque fois à une période de douze mois courant du 1^{er} janvier au 31 décembre et qui peuvent, dès lors, être comparées d'une année et d'une entreprise à l'autre. En outre, lorsque la série temporelle était insuffisante pour une entreprise déterminée, les données ont été interpolées de façon linéaire quand la période manquante n'excédait pas deux ans.

L'analyse se concentre sur les entreprises du secteur privé. Aussi, les branches NACE 84-99 (services non marchands) ont été écartées de la banque de données. Au vu de leurs caractéristiques spécifiques, les entreprises des branches 01-03 (agriculture, sylviculture et pêche), 05-09 (industries extractives) et 64 (activités financières) ont également été exclues. De plus, en raison d'observations insuffisantes, la PTF dans les branches 19 (cokéfaction et raffinage), 36 (captage, traitement et distribution d'eau), 51 (transports aériens) et 65 (assurance) n'a pas pu être estimée de façon satisfaisante (cf. ci-dessous), si bien qu'il a également été fait abstraction de ces branches.

Les observations relatives à des entreprises qui, au niveau de la classification NACE 64, ont changé de branche, ont également été exclues durant l'année du changement. Comme on l'a mentionné précédemment, la méthode d'estimation utilisée implique l'application d'un logarithme aux variables concernées. Or, étant donné qu'il n'est possible d'appliquer un logarithme qu'à partir d'une valeur strictement positive, des observations ont aussi été ignorées lorsque la valeur ajoutée était négative ou nulle ou lorsque l'effectif exprimé en ETP était nul.

Ces adaptations, nécessaires pour pouvoir estimer la PTF au niveau des entreprises individuelles, influent sur la PTF calculée pour l'économie dans son ensemble. Alors que dans les estimations macroéconomiques de la PTF, les valeurs ajoutées (ou l'emploi) de toutes les entreprises sont additionnées, si bien que des valeurs négatives ou nulles sont également prises en compte, tel n'est pas le cas pour les estimations microéconomiques de la PTF. Ces dernières sont donc légèrement surestimées. L'omission de certaines branches peut naturellement aussi avoir une incidence sur la PTF agrégée obtenue.

2. Estimation de la productivité totale des facteurs (PTF)

La productivité totale des facteurs (PTF) est une mesure générale de l'efficacité du processus de production. Plus précisément, la PTF indique le degré d'efficacité de facteurs de production, tels le travail et le capital (les machines), pour réaliser la production. Cette mesure peut être calculée pour l'ensemble de l'économie, mais aussi au niveau des régions, des branches d'activité et de (groupes d') entreprises.

Contrairement à la productivité du travail, par exemple, qui peut se mesurer directement en rapportant la valeur ajoutée réalisée aux intrants de travail (autrement dit, la quantité de main-d'œuvre ou le nombre d'heures ouvrées), la PTF ne peut être déterminée simplement. Les analyses économiques établissent généralement la PTF à partir d'une fonction de production, à laquelle la PTF est ajoutée. C'est également le principe qui a été appliqué dans le présent article, pour lequel une fonction de production de Cobb-Douglas a été utilisée. Pour une entreprise individuelle i opérant dans la branche d'activité j au cours de l'année t , cette fonction de production se lit comme suit :

$$Y_{it} = L_{it}^{a_j} \cdot K_{it}^{b_j} \cdot PTF_{it} \quad (1)$$

où : Y = la valeur ajoutée (à prix constants),
 L = l'intrant de travail utilisé (le nombre d'heures ouvrées ou l'emploi en ETP),
 K = l'intrant de capital utilisé (le stock de capital, à prix constants),
 a et b = les élasticités de production respectives du travail et du capital.

En appliquant un logarithme à cette fonction, on obtient une fonction linéaire pour l'estimation économétrique :

$$\ln(Y_{it}) = a_j \cdot \ln(L_{it}) + b_j \cdot \ln(K_{it}) + \ln(PTF_{it}) \quad (2)$$

Pour Y_{it} , L_{it} et K_{it} , les données utilisées proviennent des comptes annuels des entreprises. Les données concernées sont, respectivement, la valeur ajoutée (code 9800), l'effectif en ETP (code 9087) et le stock de capital (codes 20-28). La valeur ajoutée et le stock de capital, qui sont communiqués à prix courants dans les comptes annuels, sont déflatés à l'aide des déflateurs, respectivement, de la valeur ajoutée et de la formation de capital fixe, qui sont disponibles au niveau des branches d'activité dans les comptes nationaux.

Pour estimer les coefficients a_j et b_j , on recourt à la méthode des variables instrumentales, une technique économétrique permettant de mieux évaluer la contribution précise des différents facteurs de production. En effet, il se peut que l'utilisation des facteurs de production travail et capital soit elle-même liée à l'efficacité du processus de production (auquel cas les variables « explicatives » dans le membre droit de l'équation sont reliées les unes aux autres), ce qui fausserait les résultats d'une estimation fondée sur des méthodes plus simples (comme celle des moindres carrés ordinaires).

Dès que a_j et b_j ont été estimés (pour chacune des branches d'activité et pour l'ensemble de la période considérée), la PTF de chaque entreprise est calculée comme le reste de l'équation suivante, qui découle directement d'une reformulation de l'équation (2) :

$$\ln(PTF_{it}) = \ln(Y_{it}) - a_j \cdot \ln(L_{it}) - b_j \cdot \ln(K_{it}) \quad (3)$$

À partir des PTF individuelles obtenues, il est possible de calculer la croissance annuelle, qui est ensuite agrégée au niveau, par exemple, de groupes d'entreprises, de branches d'activité, des régions, ou encore de l'ensemble de l'économie. Pour cela, la part de chaque entreprise dans la valeur ajoutée totale est utilisée comme facteur de pondération.

3. Ventilation de la croissance de la productivité totale des facteurs (PTF)

La variation annuelle de la PTF pour l'ensemble de l'économie peut être ventilée entre les contributions de la croissance interne, d'une part, et celles de la croissance externe ou de la réallocation, d'autre part (cf., notamment, Van Beveren et Vanormelingen, 2014). La croissance interne concerne l'utilisation plus efficace des facteurs de production au sein d'une entreprise existante, là où la croissance externe renvoie à l'évolution de la productivité qui découle de la création de nouvelles entreprises et de la disparition d'entreprises existantes. La réallocation, quant à elle, porte sur l'incidence de glissements des facteurs de production entre des entreprises existantes, une distinction supplémentaire pouvant être opérée entre les glissements entre des entreprises d'une même branche d'activité et les glissements entre branches d'activité.

Formellement, cela se traduit comme suit :

$$\begin{aligned} \Delta PTF_t &= \sum_S \bar{w}_{St} \cdot \sum_{i \in S, i \in C} \bar{w}_{it} \Delta p_{it} \quad (\text{croissance interne}) \\ &+ \sum_S \bar{w}_{St} \cdot \sum_{i \in S, i \in C} \Delta w_{it} (\bar{p}_{it} - \bar{p}_{St}) \quad (\text{réallocation intrasectorielle}) \\ &+ \sum_S \Delta w_{St} \cdot (\bar{p}_{St} - \bar{p}_t) \quad (\text{réallocation intersectorielle}) \\ &+ \sum_S \bar{w}_{St} \cdot \sum_{i \in S, i \in E} w_{it} (p_{it} - \bar{p}_{St}) \quad (\text{création de nouvelles entreprises}) \\ &- \sum_S \bar{w}_{St-1} \cdot \sum_{i \in S, i \in X} w_{it-1} (p_{it-1} - \bar{p}_{St-1}) \quad (\text{disparition d'entreprises existantes}) \end{aligned}$$

où :

- w_i = la part d'entreprises i dans la valeur ajoutée de la branche d'activité S ,
- w_S = la part de la branche d'activité S dans la valeur ajoutée totale,
- p_i, p_S = la PTF, respectivement, de l'entreprise i et de la branche d'activité S ,
- C, E et X = respectivement les entreprises existantes qui poursuivent leurs activités, les nouvelles entreprises et les entreprises existantes qui disparaissent,
- Δ = la variation annuelle entre l'année $t-1$ et l'année t ,
- $\bar{}$ = la valeur moyenne pour l'année t et l'année $t-1$.

Bibliographie

- Barteksman E., J. Haltiwanger et S. Scarpetta (2013), « Cross country differences in productivity: the role of allocation and selection », *American Economic Review*, 103(1), 305-334.
- Bockerman P. et M. Maliranta (2007), « The micro-level dynamics of regional productivity growth: The source of divergence in Finland », *Regional Science and Urban Economics*, 37(2), 165-182.
- Bourlès R., G. Clette, J. Lopez, J. Mairesse et G. Nicoletti (2013), « Do product market regulations in upstream sectors curb productivity growth? Panel data evidence for OECD countries », *Review of Economics & Statistics*, 95(5), 1750-1768.
- Bronzini R. et P. Piselli (2009), « Determinants of long-run regional productivity with geographical spillovers: The role of R&D, human capital and public infrastructure », *Regional Science and Urban Economics*, 39(2), 187-199.
- De Loecker J. (2013), « Detecting learning by exporting », *American Economics Journal: Microeconomics*, 5(3), 1-21.
- De Loecker J., C. Fuss et J. Van Biesebroek (2014), *International Competition and Firm Performance: Evidence from Belgium*, NBB, Working Paper 269.
- De Loecker J. et F. Warzynsky (2012), « Markups and firm-level export status », *American Economic Review*, 102(6), 2437-2471.
- De Mulder J., H. Godefroid et C. Swartenbroekx (2017), « Grandir pour survivre? Portrait des jeunes entreprises à forte croissance en Belgique », BNB, *Revue économique*, décembre, 97-118.
- Dhyne E. et C. Duprez (2017), *It's a Small, Small World... A Guided Tour of the Belgian Production Network*, International Productivity Monitor, 32, Spring, 84-96.
- Dhyne E. et C. Fuss (2014), « Principaux enseignements du colloque 2014 de la BNB "Total factor productivity: measurement, determinants and effects" », BNB, *Revue économique*, décembre, 69-82.
- Dhyne E., J. Konings, J. Van den Bosch et S. Vanormelingen (2018), *IT and productivity: a firm level analysis*, NBB, Working Paper 346.
- Dumont M., G. Rayp, M. Verschelde et B. Merlevede (2016), « The contribution of start-ups and young firms to industry-level efficiency growth », *Applied Economics*, 48(59), 5786-5801.
- Farinas J. C. et S. Ruano (2005), « Firm productivity, heterogeneity, sunk costs and market selection », *International Journal of Industrial Organization*, 23, 505-534.
- Foster L., J. Haltiwanger et C. J. Krizan (2006), « Market selection, reallocation, and restructuring in the US retail trade sector in the 1990s », *Review of Economics and Statistics*, 88(4), 748-758.
- Fuss C. et A. Theodorakopoulos (2018), *Compositional changes in aggregate productivity in an era of globalization and financial crisis*, NBB, Working Paper 336.
- Hall B. H. (2011), « Innovation and Productivity », *Nordic Economic Policy Review*, 2, 167-203.
- Holmes T. et J. Schmitz (2010), « Competition and Productivity: A Review of Evidence », *Annual Review of Economics*, 2, 619-642.
- Kegels C. et B. Biatour (2017), *Growth and productivity in Belgium*, Federal Planning Bureau, Working Paper 11-17.

- Konings J. et S. Vanormelingen (2011), *The Impact of Training on Firm Level Productivity and Wages: Evidence from Belgium*, KU Leuven.
- Melitz M. (2003), « The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity », *Econometrica*, 71(6), 1695-1725.
- Mollisi V. et G. Rovigatti (2017), *Theory and practice of TFP estimation: the control function approach using Stata*, CEIS, 399.
- Nicoletti G. et S. Scarpetta (2003), « Regulation, Productivity and Growth: OECD Evidence », *Economic Policy*, 18(36), 9-72.
- OECD (2001), *Measuring productivity. Measurement of aggregate and industry-level productivity growth*.
- OECD (2017), *OECD Compendium of Productivity Indicators 2017*, OECD Publishing, Paris.
- Olley G.S. et A. Pakes (1996), « The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry », *Econometrica*, 64(6), 1263-1297.
- Skorupinska A. A. et J. Torrent Sellens (2014), *ICT, Innovation and Productivity: Evidence from Eastern European Manufacturing Firms*, in Working Paper Series, DWP14-003.
- Solow R. M. (1957), « Technical change and the aggregate production function », *Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320.
- Van Beveren I. (2012), « Total factor productivity estimation: a practical review », *Journal of Economic Surveys*, 26(1), 98-128.
- Van Beveren I. et S. Vanormelingen (2014), *Human Capital, firm capabilities and productivity growth*, NBB, Working Paper 257.
- Walkenhorst P., Demmou L. et M. Frohde (2017), *Making the business environment more supportive of productivity in Belgium*, OECD, Working Papers, 1451.
- Wölfel A. et D. Hajkova (2007), *Measuring Multifactor Productivity Growth*, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2007/05, OECD Publishing, Paris.
- Wooldridge J.M. (2009), « On estimating firm level production function using proxy variable to control for unobservable », *Economics Letters*, 104(3), 112-114.