

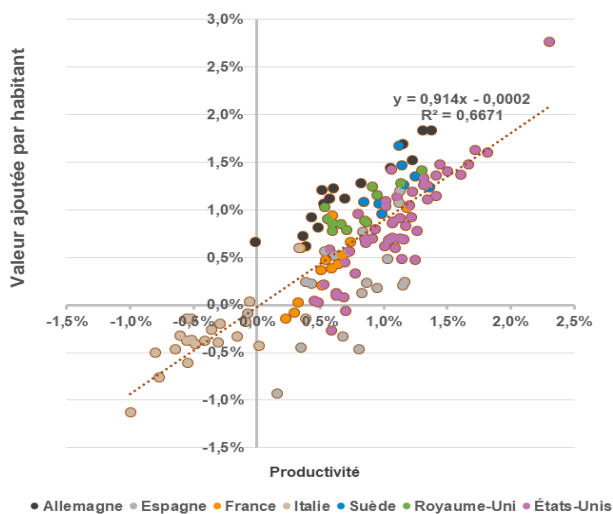
La Note d'analyse n° 105  
« Dynamiques sectorielles et gains de productivité<sup>1</sup> »

## ANNEXE TECHNIQUE

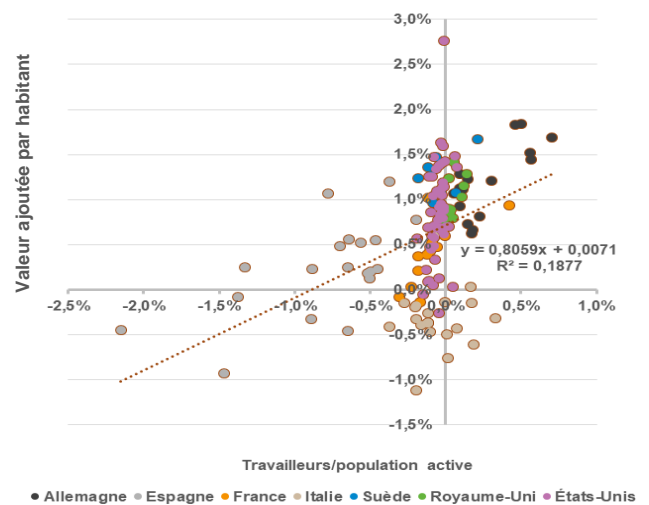
### 1. Graphiques complémentaires

**Graphique A1 – Corrélation du taux de croissance annuel moyen de la valeur ajoutée régionale par habitant avec ses différentes composantes sur la période 2000-2016**

*A/ Productivité du travail*

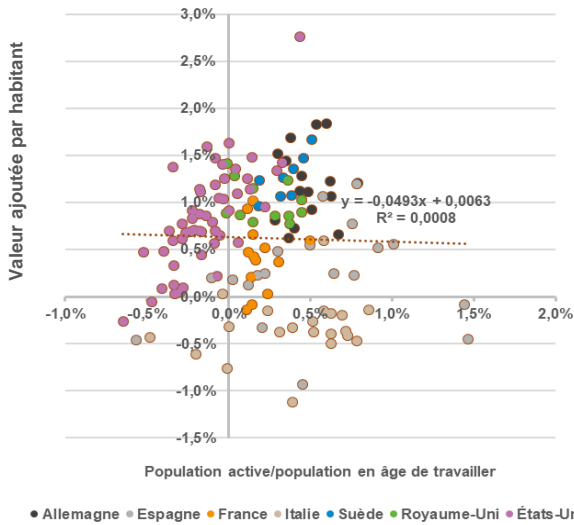


*B/ Taux d'emploi de la population active*

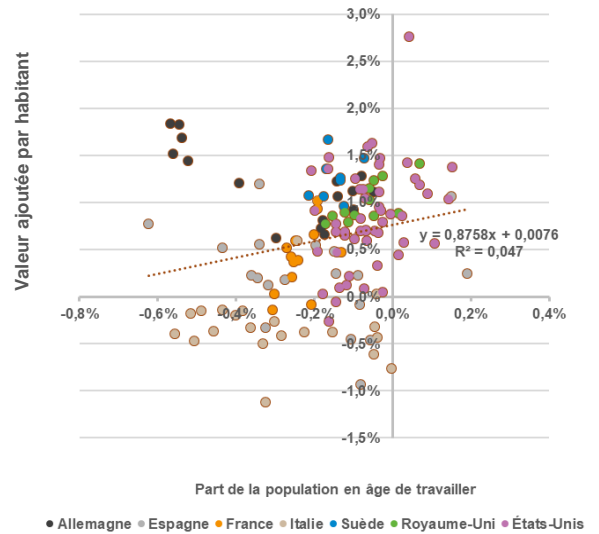


<sup>1</sup> Girard P.-L., Le Hir B. et Mavridis D. (2022), « Dynamiques sectorielles et gains de productivité », La Note d'analyse, n° 105, France Stratégie, janvier.

C/ Taux d'activité



D/ Ratio de la population en âge de travailler sur la population totale

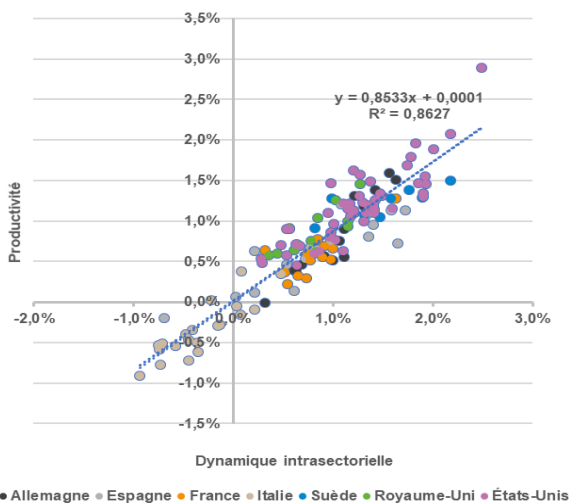


Lecture : représentation sous la forme d'un nuage de points de la relation entre la croissance de la valeur ajoutée par habitant, en ordonnées, avec les gains de productivité (graphique A), le taux de variation du taux d'emploi de la population active (graphique B), le taux de variation du taux d'activité (graphique C) et le taux de variation du rapport de la population en âge de travailler sur la population totale (graphique D). Chacune de ces variables est représentée sur l'axe des abscisses. Chaque point correspond à une région et toutes les régions d'un même pays sont représentées par la même couleur. Une courbe de tendance (sous forme de fonction affine), son équation et son pouvoir explicatif sont également présentés.

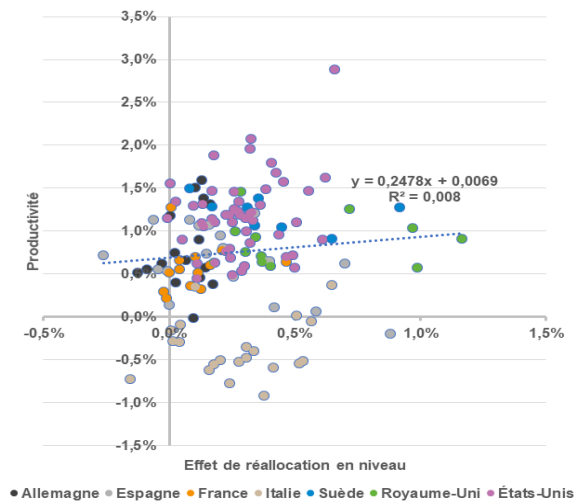
Source : comptes annuels régionaux de l'OCDE, calcul des auteurs selon la méthode de Bouba-Olga O. et Nadaud E. (2017), « La richesse des régions européennes : au-delà du PIB par habitant », colloque ASRDLF, Athènes, juillet

**Graphique A2 – Corrélation entre les gains de productivité par tête régionaux et ses trois composantes sectorielles sur la période 2000-2016**

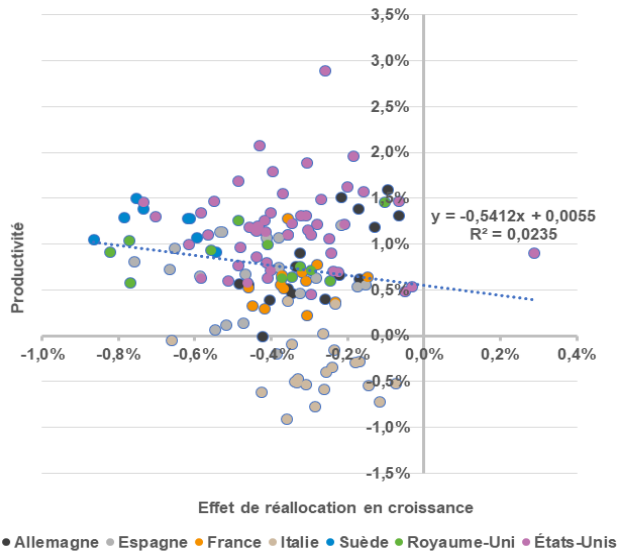
A/ Dynamique intrasectorielle



B/ Effet de réallocation en niveau



C/ Effet de réallocation en croissance



Lecture : représentation sous la forme d'un nuage de points de la relation entre les gains de productivité, en ordonnées, et la dynamique interne des secteurs (graphique A), l'effet de réallocation en fonction des niveaux de productivité (graphique B) et l'effet de réallocation en fonction des gains de productivité (graphique C). Ces trois variables sont représentées sur l'axe des abscisses. Chaque point représente l'effet mentionné dans le titre sur la productivité, pour une région donnée, et sa couleur correspond au pays. Le graphique A montre une forte corrélation entre les taux de croissance de la productivité des différentes régions avec leurs dynamiques intrasectorielles (voir *infra* pour une explication de la décomposition). Les graphiques B et C affichent une corrélation très faible entre les dynamiques de productivité régionales et les effets de réallocation sectorielle de l'emploi, que ce soit en niveau ou en croissance. Cela tend à indiquer que les divergences de productivité entre les régions seraient avant tout associées à des divergences de productivité intrasectorielles.

Source : *comptes annuels régionaux de l'OCDE, calcul des auteurs*

2. Présentation des différentes méthodes de décomposition

*La décomposition de la valeur ajoutée par habitant*

Au niveau d'une zone géographique donnée, la valeur ajoutée par habitant peut être décomposée afin de faire apparaître la productivité du travail et différents termes socio-démographiques :

$$\frac{VA_{r,t}}{hab_{r,t}} = \underbrace{\frac{VA_{r,t}}{E_{r,t}}}_{\text{Productivité parttète}} \times \underbrace{\frac{E_{r,t}}{PA_{r,t}}}_{\text{Taux d'emploi}} \times \underbrace{\frac{PA_{r,t}}{POP_{r,t}^{15/64}}}_{\text{Taux d'activité}} \times \underbrace{\frac{POP_{r,t}^{15/64}}{hab_{r,t}}}_{\text{Part de la population en âge de travailler}} \quad (1)$$

Où  $VA_{r,t}$  désigne la valeur ajoutée de la zone géographique  $r$  (pays ou région), mesurée en volumes chaînés aux prix de l'année précédente, en monnaie et en base nationales ;  $hab_{r,t}$  le nombre total d'habitants ;  $E_{r,t}$  le nombre de travailleurs, mesuré en personnes physiques ;  $PA_{r,t}$  est la population active totale de la zone géographique  $r$  et  $POP_{r,t}^{15/64}$  la population en âge de travailler, c'est-à-dire âgée entre 15 et 64 ans. Le premier terme désigne alors la productivité du travail, le deuxième mesure le taux d'emploi de la

population active, le troisième le taux d'activité local, et le dernier la part de la population en âge de travailler dans la population locale. Le nombre d'habitants, la population active et le nombre de personnes en emploi de la région sont ici définis par le lieu d'habitation, ce qui peut dans certains cas influencer certains résultats (par exemple, beaucoup de personnes habitant le Sud Picardie viennent travailler en Île-de-France). L'échelle régionale étant relativement grande, cela ne devrait toutefois pas affecter les conclusions.

Le taux de croissance de la valeur ajoutée par habitant peut alors être défini comme la somme des taux de croissance de chaque composante :

$$\Delta \ln \left( \frac{VA_r}{hab_r} \right) = \Delta \ln \left( \frac{VA_r}{E_r} \right) + \Delta \ln \left( \frac{E_r}{PA_r} \right) + \Delta \ln \left( \frac{PA_r}{POP_r^{15/64}} \right) + \Delta \ln \left( \frac{POP_r^{15/64}}{hab_r} \right) \quad (2)$$

### *Les contributions régionales aux gains de productivité nationale selon la méthode de l'OCDE*

La contribution d'une région est donnée par la comparaison des gains de productivité effectivement mesurés au niveau national, avec une mesure hypothétique des gains de productivité qui consiste à ne pas prendre en compte la valeur ajoutée et l'emploi de cette région. Formellement, la contribution de la région  $r$  aux gains de productivité nationale entre les dates  $s$  et  $t$  est donnée par :

$$Contribution_{rc} = \left( \frac{\sum_i Y_{ict} / \sum_i E_{ict}}{\sum_i Y_{ics} / \sum_i E_{ics}} - 1 \right) - \left( \frac{\sum_{j \neq r} Y_{jct} / \sum_{j \neq r} E_{jct}}{\sum_{j \neq r} Y_{jcs} / \sum_{j \neq r} E_{jcs}} - 1 \right) \quad (3)$$

Où  $Y_{ict}$  et  $E_{ict}$  sont respectivement la valeur ajoutée, en volume chaîné, et l'emploi en personnes physiques, dans la région  $i$ , du pays  $c$  à la date  $t$ .

### *Les contributions sectorielles aux gains de productivité*

On note  $Prod_{r,t} = \frac{VA_{r,t}}{E_{r,t}}$ , où  $E_{r,t}$  peut désigner le stock d'heures travaillées (uniquement pour l'analyse réalisée au niveau national) ou le nombre total de travailleurs. Les gains de productivité du travail peuvent être décomposés comptablement en fonction des secteurs d'activité afin d'analyser les différences des structures sectorielles entre pays et entre régions de la façon suivante :

$$\frac{\Delta Prod_{r,s \rightarrow t}}{Prod_{r,s}} = \sum_i \frac{l_{r,it} p_{r,it} Prod_{r,it} - l_{r,is} p_{r,is} Prod_{r,is}}{Prod_{r,s}} \quad (4)$$

Où  $l_{r,it}$  désigne la part dans l'emploi du secteur  $i$ , de la région  $r$ , à la date  $t$ ,  $p_{r,it}$  l'indice des prix dans ce secteur relativement à l'indice des prix agrégés et  $Prod_{r,it}$  la productivité dans ce secteur.

La contribution de chaque secteur peut être décomposée en trois effets : l'effet variation de la productivité qui est positif si la productivité du secteur considéré s'accroît, l'effet

emploi qui est positif si la part du secteur dans l'emploi augmente<sup>2</sup> et l'effet prix qui est positif si l'indice de prix du secteur augmente relativement à l'indice des prix agrégés :

$$\frac{\Delta Prod_{s \rightarrow t}}{Prod_s} = \underbrace{\sum_i l_{it} p_{it} \frac{\Delta Prod_{is \rightarrow t}}{Prod_s}}_{\text{Effet productivité}} + \underbrace{\sum_i \frac{Prod_{is}}{Prod_s} p_{it} \Delta l_{is \rightarrow t}}_{\text{Effet emploi}} + \underbrace{\sum_i \frac{Prod_{is}}{Prod_s} l_{is} \Delta p_{is \rightarrow t}}_{\text{Effet prix}} \quad (4 \text{ bis})$$

### La décomposition des gains de productivité en trois effets de contribution sectorielle (Tang et Wang, 2004<sup>3</sup>)

Les gains de productivité peuvent ensuite être décomposés de sorte à distinguer la dynamique interne à chaque secteur des effets de réallocation de l'emploi, en fonction du niveau ou des gains de productivité du secteur dans lequel l'emploi est réalloué :

$$\frac{\Delta Prod_{r,s \rightarrow t}}{Prod_{r,s}} = \underbrace{\sum_i \frac{VA_{r,is}^{val}}{VA_{r,s}^{val}} \frac{\Delta Prod_{r,is \rightarrow t}}{Prod_{r,is}}}_{\substack{\text{Dynamique de croissance} \\ \text{intra-sectorielle}}} + \underbrace{\sum_i \frac{Prod_{r,is}}{Prod_{r,s}} \Delta(p_{r,i} l_{r,i})_{s \rightarrow t}}_{\substack{\text{Effet de réallocation} \\ \text{en niveau}}} + \underbrace{\sum_i \frac{Prod_{r,is}}{Prod_{r,s}} \Delta(p_{r,i} l_{r,i})_{s \rightarrow t} \frac{\Delta Prod_{r,is \rightarrow t}}{Prod_{r,is}}}_{\substack{\text{Effet de réallocation} \\ \text{en croissance}}} \quad (5)$$

Où  $VA_{r,is}^{val}$  désigne la valeur ajoutée, en prix courants, du secteur  $i$ , de la région  $r$ , à la date  $t$ .

La pertinence de cette décomposition dépend du degré de désagrégation sectorielle. Dans le cas d'une faible désagrégation (peu de secteurs), les effets intrasectoriels peuvent en réalité masquer des effets de réallocation entre sous-secteurs. Pour ces travaux, la décomposition a été réalisée sur la base d'une désagrégation en 37 secteurs au niveau national et en 11 secteurs au niveau régional.

### L'indice de réallocation sectorielle de l'emploi

L'indicateur de réallocation de l'emploi est calculé comme un écart-type par rapport à la mesure de l'emploi agrégé :

$$\sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{1}{2} (l_{it-k} + l_{it}) \times \left[ \frac{E_{it} - E_{it-k}}{E_{it-k}} - \frac{E_t - E_{t-k}}{E_{t-k}} \right]^2} \quad (6)$$

Cet indicateur quantifie les mouvements nets d'emplois entre les secteurs. L'indice est d'autant plus élevé que les taux de croissance de l'emploi diffèrent d'un secteur à l'autre, c'est-à-dire que l'emploi bouge fortement de certains secteurs vers d'autres et donc que les réallocations sectorielles sont élevées. Dans le cas extrême où l'emploi croît au même rythme dans tous les secteurs, l'indice est égal à 0. Les mouvements symétriques ou compensés entre secteurs ne sont donc pas considérés.

<sup>2</sup> Un effet emploi positif sur la contribution du secteur ne signifie pas que la variation d'emploi du secteur a un impact positif sur la productivité macro. L'effet emploi tel que défini ici ne tient pas compte du fait qu'augmenter la part de ce secteur dans l'emploi implique de baisser la part des autres qui peuvent être plus ou moins productifs.

<sup>3</sup> Tang J. et Wang W. (2004), « Sources of Aggregate Labour Productivity Growth in Canada and the United States », *The Canadian Journal of Economics*, vol. 37, p. 421-444.