

**La décomposition d'une variation relative en effet de structure (share effect), effet de tendance (shift effect) et effet d'entraînement (ou mouvement général)**

NOTES DE COURS RAPIDES À PARTIR D'UN EXEMPLE FICTIF

Lecture des tableaux 1 et 2

Dans la région Alpha ( $\alpha$ ), qui compte 10 000 emplois à l'instant  $t$ , le nombre d'emplois a augmenté de 34 % en dix ans (tableau 1), soit un peu plus que la croissance du nombre d'emplois à l'échelle du pays auquel appartient cette région (+ 33,5 % ; tableau 2).

Pourtant, la croissance relative du nombre d'emplois de chaque catégorie (A, B, C) est dans la région Alpha toujours inférieure à celle du pays (P) : pour chaque catégorie, la croissance nationale est supérieure de 10 points de pourcentage par rapport à la région Alpha.

On remarque aussi que la croissance relative du nombre d'emplois est inégale d'une catégorie à l'autre. Elle est la plus forte au sein de la catégorie A et la plus faible dans la catégorie C. Or, la moitié de emplois de la région Alpha est de catégorie A, tandis que les emplois de catégorie C ne représentent que 10 % de ces mêmes emplois. À l'échelle du pays, 70 % des emplois sont de catégorie C tandis que 5 % seulement sont de catégorie A.

Tableau 1 : Croissance des emplois selon la catégorie dans la région Alpha

Catégorie	Effectif initial $t$	Croissance $t, t+10$	Effectif $t+10$
A	5 000	40%	7 000
B	4 000	30%	5 200
C	1 000	20%	1 200
Total	10 000	34%	13 400

Tableau 2 : Croissance des emplois selon la catégorie dans l'ensemble territorial (P) auquel appartient la région Alpha (le pays par exemple)

Catégorie	Effectif initial $t$	Croissance $t, t+10$	Effectif $t+10$
A	50 000	50%	75 000
B	250 000	40%	350 000
C	700 000	30%	910 000
Total	1 000 000	33,5%	1 335 000

La structure des emplois dans la région Alpha permet donc de compenser le moindre dynamisme de cette région. Il est possible de décomposer la variation globale en trois facteurs. La croissance des emplois régionale dépend en effet en partie :

- de la dynamique nationale (effet d'entraînement ou mouvement général) ;
- de la dynamique propre à la région (effet de tendance locale) ;
- de la structure des emplois de la région A (effet de structure locale).

En conséquence, le solde des emplois = Emplois t+10 – Emplois t, peut également s'écrire :

Solde des emplois = Effet de tendance + Effet de structure + Mouvement général

### Effet de tendance

On calcule le nombre d'emplois de chaque catégorie  $i$  qu'il y aurait en t+10 dans Alpha ( $\widehat{e}_{i,t+10}^\alpha$ ) si la croissance relative des emplois dans la région Alpha était la même que la moyenne nationale ( $r_{i,t,t+10}^P$ ). Par exemple, si dans la région Alpha, les emplois de catégorie A avaient augmenté de + 50 %, il y aurait en t+10 dans cette région 7 500 emplois de catégorie A au lieu des 7 000 observés.

$$\widehat{e}_{A,t+10}^\alpha = e_{A,t}^\alpha \times (1 + r_{A,t,t+10}^P) = 5\,000 \times (1 + 0,5) = 7\,500$$

On fait le même type de calcul pour les autres catégories d'emplois. La somme de ces emplois « fictifs » ( $E_{t+10}^{\alpha}$ ) correspond au nombre total d'emplois que l'on devrait avoir dans la région Alpha si la croissance des emplois de chaque catégorie était la même que celle du pays :

$$E_{t+10}^{\alpha} = \sum_{i=A}^C (e_{i,t}^\alpha \times (1 + r_{i,t,t+10}^P)) = 5\,000 \times (1 + 0,5) + 4\,000 \times (1 + 0,4) + 1\,000 \times (1 + 0,3) = 14\,400$$

Si dans la région Alpha chaque catégorie d'emplois avait augmenté au même rythme qu'à l'échelle nationale, cette région devrait compter 14 400 emplois en t+10, au lieu des 13 400 dénombrés ( $E_{t+10}^\alpha$ ). Il y a donc un déficit de 1 000 emplois par rapport à ce que cette région pouvait espérer si sa dynamique avait été la même que celle du pays. La tendance régionale est donc négative. Elle correspond à la différence entre 13 400 et 14 400 :

Effet de tendance locale :  $E_{t+10}^\alpha - E_{t+10}^{\alpha}$

$$E_{t+10}^\alpha - E_{t+10}^{\alpha} = \sum_{i=A}^C (e_{i,t}^\alpha \times (1 + r_{i,t,t+10}^\alpha)) - \sum_{i=A}^C (e_{i,t}^\alpha \times (1 + r_{i,t,t+10}^P)) = 13\,400 - 14\,400 = -1\,000$$

### Effet de structure

Pour mettre en évidence l'effet de la structure des emplois dans la région Alpha sur la croissance des emplois, on calcule le nombre fictif d'emplois que l'on aurait dans cette région si sa structure et les taux d'accroissement de chaque catégorie d'emplois étaient les mêmes que ceux de la moyenne du pays ( $E_{t+10}^{\alpha}$ ) :

- Part de chaque catégorie d'emplois dans le pays en t :  $\left(\frac{e_{i,t}^P}{E_t^P}\right)$
- Structure fictive des emplois dans Alpha compte tenu du nombre total d'emplois dans cette région et de la structure au niveau du pays :  $E_t^\alpha \times \left(\frac{e_{i,t}^P}{E_t^P}\right)$
- Nombre fictif d'emplois en t+10 avec cette structure fictive et les taux de croissance du pays :

$$E_{t+10}^{n\alpha} = \sum_{i=A}^C \left( E_t^\alpha \times \left(\frac{e_{i,t}^P}{E_t^P}\right) \times (1 + r_{i,t,t+10}^P) \right) = E_t^\alpha \times \sum_{i=A}^C \left( \left(\frac{e_{i,t}^P}{E_t^P}\right) \times (1 + r_{i,t,t+10}^P) \right)$$

$$E_{t+10}^{nA} = 10\,000 \times (0,05 \times (1+0,5) + 0,25 \times (1+0,4) + 0,7 \times (1+0,3)) = 13\,350$$

Si la région Alpha était en t un échantillon de 10 000 emplois parfaitement représentatif de l'emploi dans le pays, et que cet échantillon était soumis à la même dynamique que celle du pays, on compterait en t+10 13 350 emplois, soit une croissance égale à celle du pays (+33,5 %).

Pour mettre en évidence l'effet de la structure de la région Alpha, on compare cet effectif fictif au nombre d'emplois calculé précédemment que l'on aurait en Alpha avec la structure réelle des emplois dans cette région en t et les taux d'accroissement du pays entre t et t+10 ( $E_{A,t+10}^\alpha$ ). Ces deux indicateurs ne diffèrent en effet que par la structure par âge utilisée.

L'effet de structure est donc mesuré par la différence :  $E_{A,t+10}^\alpha - E_{t+10}^{n\alpha} = 14\,400 - 13\,350 = 1\,050$ .

Dans le cas présent, il apparait bien nettement que la structure des emplois en Alpha joue un rôle positif dans la croissance du nombre total d'emplois, la catégorie la plus dynamique étant fortement représentée dans cette région tandis qu'à l'inverse la catégorie la moins dynamique est la moins représentée. On peut formaliser cette mesure de l'effet de structure de la manière suivante :

$$E_{t+10}^\alpha - E_{t+10}^{n\alpha} = \sum_{i=A}^C \left( e_{i,t}^\alpha \times (1 + r_{i,t,t+10}^P) \right) - \sum_{i=A}^C \left( E_t^\alpha \times \left(\frac{e_{i,t}^P}{E_t^P}\right) \times (1 + r_{i,t,t+10}^P) \right)$$

$$E_{t+10}^\alpha - E_{t+10}^{n\alpha} = \sum_{i=A}^C \left( E_t^\alpha \times \left(\frac{e_{i,t}^\alpha}{E_t^\alpha}\right) \times (1 + r_{i,t,t+10}^P) \right) - \sum_{i=A}^C \left( E_t^\alpha \times \left(\frac{e_{i,t}^P}{E_t^P}\right) \times (1 + r_{i,t,t+10}^P) \right)$$

$$E_{t+10}^\alpha - E_{t+10}^{n\alpha} = E_t^\alpha \times \left( \sum_{i=A}^C \left( \left(\frac{e_{i,t}^\alpha}{E_t^\alpha}\right) \times (1 + r_{i,t,t+10}^P) \right) - \sum_{i=A}^C \left( \left(\frac{e_{i,t}^P}{E_t^P}\right) \times (1 + r_{i,t,t+10}^P) \right) \right)$$

### Mouvement général

Le mouvement général correspond à la dynamique du pays, qui aurait dû être celle de la région Alpha si cette dernière avait les mêmes caractéristiques que celle du pays (même structure d'emplois en t, même croissance relative entre t et t+10 qu'au niveau du pays). Dans ce cas, le nombre d'emplois dans la région Alpha aurait dû croître en 10 ans de + 33,5 % et compter 13 350 emplois

en t+10 pour un nombre initial en t de 10 000. On peut formaliser le solde attendu dans ce cas de la manière suivante :  $E_{t+10}^A - E_t^A = 13\,350 - 10\,000 = 3\,350$

Dans ce cas, la région Alpha aurait dû gagner 3 350 emplois. Le mouvement général (la dynamique macro en quelque sorte dont on peut penser qu'elle a un effet d'entraînement au niveau régional ou local) est ici positive. C'est celle que devait connaître la région Alpha si elle était un échantillon représentatif de l'ensemble territorial auquel elle appartient (le pays) : même structure en t, même croissance par catégorie d'emplois entre t et t+10 et donc, de ce fait, même structure d'emplois en t+10 également.

### Bilan

Le solde d'emplois de cette région dépend à la fois de la dynamique globale du pays et de ses caractéristiques propres. Il ne correspond donc pas nécessairement à ce que l'on aurait pu mesurer si la région était une reproduction parfaite à une échelle plus petite de l'entité à laquelle elle appartient (le pays). Le solde réel des emplois est donc la somme de trois effets :

Solde des emplois dans la région Alpha = effet de tendance + effet de structure + mouvement général

$$E_{t+10}^\alpha - E_t^\alpha = (E_{t+10}^\alpha - E_{t+10}^{\prime\alpha}) + (E_{t+10}^{\prime\alpha} - E_{t+10}^{\prime\prime\alpha}) + (E_{t+10}^{\prime\prime\alpha} - E_t^\alpha)$$

$$E_{t+10}^\alpha - E_t^\alpha = (13\,400 - 14\,400) + (-14\,400 - 13\,350) + (13\,350 - 10\,000)$$

$$E_{t+10}^\alpha - E_t^\alpha = -1\,000 + 1\,050 + 3\,350 = 3\,400$$

On peut rapporter chacun de ces termes à la population initiale et ainsi faire apparaître la décomposition du taux d'accroissement du nombre d'emplois dans la région Alpha entre t et t+10 en une somme de taux :

$$\frac{E_{t+10}^\alpha - E_t^\alpha}{E_t^\alpha} = \frac{(E_{t+10}^\alpha - E_{t+10}^{\prime\alpha})}{E_t^\alpha} + \frac{(E_{t+10}^{\prime\alpha} - E_{t+10}^{\prime\prime\alpha})}{E_t^\alpha} + \frac{(E_{t+10}^{\prime\prime\alpha} - E_t^\alpha)}{E_t^\alpha}$$

$$\frac{3\,400}{10\,000} = \frac{-1\,000}{10\,000} + \frac{1\,050}{10\,000} + \frac{3\,350}{10\,000}$$

$$34\% = -10\% + 10,5\% + 33,5\%$$

### Commentaire :

Si la région Alpha avait connu une croissance globale des emplois identique à celle du pays, leur nombre aurait augmenté de 33,5 % en 10 ans (mouvement général).

Celle-ci a en fait été légèrement plus élevée (+ 34 % : croissance réelle).

Cette région bénéficiait en t d'une structure des emplois favorable à une croissance plus forte que la moyenne du pays (effet de structure locale). En raison de cette particularité, la variation du nombre d'emplois aurait dû être supérieure de 10,5 points de pourcentage à la moyenne du pays et aurait donc pu atteindre + 44 % (effet général + effet de la structure régionale).

Mais, la dynamique propre à cette région est en réalité bien moins importante que celle du pays : en moyenne, la croissance relative de chaque catégorie d'emplois est inférieure de 10 points de

pourcentage à la moyenne du pays. S'il n'y avait pas eu l'avantage de la structure des emplois, la croissance des emplois dans cette région n'aurait été que de + 23,5 % (effet général + effet de la tendance locale).

Au final, l'effet positif de la structure régionale des emplois est presque totalement annihilé par l'effet négatif de la tendance régionale ; les caractéristiques de cette région n'assurent donc qu'un gain de 0,5 point de pourcentage (10,5 % - 10 %) par rapport à la croissance du pays.

### **Exemple concret : la croissance des emplois salariés entre 2004 et 2014 dans la zone d'emplois de Lyon (cf. classeur excel « Shift and share\_Cas pratique »)**

Entre 2004 et 2014, le nombre d'emplois salariés a augmenté en France de + 2,4 %. Dans la zone d'emplois de Lyon, cette croissance est bien plus élevée (+ 8,7 %). En plus de la dynamique nationale, Lyon a profité d'un contexte local extrêmement porteur qui explique près des trois quarts de cette croissance (6,3 % des 8,7 %).

Lyon présente la particularité d'avoir une partition des emplois entre les différents secteurs d'activité très proche de la partition nationale. Du point de vue de la structure des emplois, la zone de Lyon ne présente donc ni avantage ni inconvénient par rapport à la situation nationale. Il n'y a donc pas d'effet de structure. En revanche, en moyenne, la croissance du nombre d'emplois est supérieure de 6,3 points de pourcentage à la moyenne nationale.

#### Détail des indicateurs

1) Effet de tendance : Si la croissance des emplois pour chaque secteur d'activité à Lyon avait été la même qu'au niveau national, Lyon compterait en 2014 784 743 emplois, soit 48 462 de moins que le nombre recensé en 2014. La zone d'emplois de Lyon compte donc en 2014 près de 50 000 emplois de plus que ce que la dynamique nationale pouvait laisser espérer. L'effet de la tendance locale est donc très positif : il est de + 6,3 % (48 462 / 766 503).

2) Effet de structure : la structure par secteur d'activité de la zone d'emploi de Lyon étant quasiment la même que celle de la France, appliquer la structure de la zone d'emplois de Lyon en 2004 au taux d'accroissement de la France conduit à un résultat (784 743 emplois en 2014) tout à fait comparable à celui obtenu en utilisant la structure de la France (pour un effectif total correspondant au nombre des emplois recensés en 2004 dans la zone d'emplois de Lyon) aux taux nationaux (785 106). La différence entre ces deux effectifs fictifs est de - 364, ce qui, rapporté à l'effectif initial (766 503), est complètement négligeable.

3) Le mouvement national est pour sa part de + 2,4 %. Si la zone d'emplois de Lyon avait eu la même structure (ce qui est le cas) mais une croissance identique à celle de la moyenne nationale, elle aurait gagné 18 603 emplois en 10 ans, soit une croissance de + 2,4 % (18 603 / 766 503).