

TD n° 1 de Macroéconomie

La comparaisons internationales des PIB

Licence AES AGE,AGT,CAI, semestre 5
Faculté de Droit et des Sciences Économiques de Limoges

Exercice 1 :

Affirmation 1 : Les USA, en 1990, produisaient en 1278 fois plus de richesse que le Burkina Faso en 1990.

Il est question de la production au niveau du pays. On doit donc utiliser des PIB exprimés dans la même monnaie la même année.

$5979589/4677 = 1278$. L'affirmation 1 est donc VRAIE.

Affirmation 2 : Un américain, en 1990 produisait 45 fois plus de richesses qu'un burkinabé en 1990.

Il est question de la production par tête. On doit donc utiliser les PIB par tête exprimés dans la même monnaie à la même date.

$55836/1659=45$. L'affirmation est donc VRAIE.

Affirmation 3 : Un burkinabé en 2005 produisait environ 14 fois moins de richesse qu'un américain en 1990.

Il faut utiliser des PIB par tête exprimés dans une même monnaie. Mais comme on veut faire une comparaison à des dates différentes il faut que les PIB soit exprimé dans une même monnaie la même année. On retient donc :

$36312/497= 73$. L'affirmation 3 est donc FAUSSE

Exercice 2 :

Comment comparer les PIB de différents pays ?

Les comparaisons internationales ne sont pas faciles à faire. Outre le fait que les méthodes statistiques employées par les États ne sont pas nécessairement les mêmes, les monnaies et les niveaux de prix sont différents d'un pays à l'autre. Pour la zone euro, même si les pays adhérents

partagent la même monnaie, les niveaux de prix sont différents puisque les marchés nationaux n'y sont pas parfaitement intégrés. Il faut donc tenir compte de tous ces paramètres pour faire en sorte que les comparaisons internationales aient un sens. Néanmoins, malgré toutes les précautions, ces comparaisons ne seront jamais fiables à 100%.

Quel indicateur utiliser pour les comparaisons : PIB total ou PIB par habitant [GDP per capita] ?

Si l'on s'intéresse à la puissance économique d'un pays au niveau mondial, c'est le PIB total qui est l'indicateur adéquat. Si l'on souhaite distinguer les pays riches des pays pauvres, alors le PIB par habitant est la mesure la plus appropriée. Le PIB par habitant est égal au PIB total divisé par le nombre d'habitants.

Les niveaux des deux indicateurs ne vont pas toujours de pair. Par exemple, le PIB total de la Chine est au deuxième rang mondial alors que son PIB par habitant la situe dans les pays en développement. A l'inverse, le PIB par habitant du Luxembourg est dans le haut du classement mondial alors que son PIB total est négligeable à l'échelle de la production mondiale.

Comment faire si l'on veut comparer le PIB de la France avec celui de la Thaïlande par exemple ?

Le principal problème est que les PIB de ces pays sont exprimés dans leur propre monnaie. Il faut donc exprimer les PIB en une unité de compte commune. Cela peut-être la monnaie de l'un des deux pays, c'est-à-dire l'euro ou le baht, ou bien une monnaie tierce comme par exemple le dollar américain. Il suffit alors de connaître les taux de change entre ces monnaies pour exprimer les deux PIB en une monnaie commune. Les taux de change sont déterminés sur le marché des changes mais deux problèmes plaident contre l'usage des taux de change du marché.

- Le premier est lié à la très grande volatilité du marché des changes. Il n'est pas rare d'observer des variations de 10 à 20 % des taux de change sur des très courtes périodes. Évidemment, si l'on utilise ces taux de change pour exprimer les deux PIB dans une monnaie commune, le différentiel de PIB variera de 10 à 20% sur la même période, alors même que le PIB en volume dans les deux pays peut ne pas avoir varié du tout.
- Le deuxième problème tient au fait que les taux de change du marché ne prennent pas bien en compte le prix des biens non échangeables (comme une course de taxi, une coupe de cheveux, ...). En effet, pour les biens échangeables c'est-à-dire pour les biens qui sont l'objet d'une concurrence internationale, les taux de change respectent assez bien la loi d'un seul prix. Par exemple, le prix d'une bouteille de champagne de grande marque (déduit du coût de transport et des taxes) sera *grosso modo* le même dans tous les pays une fois que le prix sera converti dans une même monnaie (avec la réserve que l'on vient d'évoquer, à savoir la grande volatilité des taux de change). Pour les biens non échangeables, la concurrence internationale n'existe pas (un coiffeur à New York n'est pas en concurrence avec

un coiffeur à Paris), la loi d'un seul prix ne se vérifie donc pas. Or, on constate empiriquement que les taux de change du marché surestiment les prix des biens non échangeables dans les pays en développement et donc sous-estiment le volume de la production de ces biens.

Un exemple dont il est facile de faire l'expérience : un citoyen Européen voyageant dans un pays en développement. Il suffit par exemple d'observer le prix d'une bouteille de champagne de grande marque et le prix d'une coupe de cheveux dans ce pays en développement. Le voyageur européen constatera avec regret que le prix de la bouteille de champagne converti en euros selon le taux de change du marché est relativement similaire au prix proposé en Europe. En revanche, il observera que le prix local de la coupe de cheveux exprimé en euros est très bon marché. La théorie de Balassa-Samuelson tente de donner une explication à cette observation empirique. Les taux de change du marché prennent mal en compte les prix des biens non échangeables. Le résultat est que le rapport prix des biens échangeables/ prix des biens non échangeables est beaucoup plus élevé dans les pays pauvres que dans les pays riches. Par conséquent, ces taux de change sous-estiment le PIB en volume des pays pauvres.

Dès lors que faire ? Les comptables nationaux recourent à des taux de change artificiels que l'on appelle les taux de change en parité de pouvoir d'achat. Il s'agit en fait de créer un panier de biens et de services échangeables et non échangeables qui soit représentatif des habitudes de consommation des pays que l'on souhaite comparer. Dans chaque pays, on relève les prix de ces biens et services et on calcule leur pondération selon les quantités consommées dans chacun de ces pays.

Prenons un exemple : soient deux pays, consommant des biens échangeables et des biens non échangeables indicés BE et BNE . Le tableau ci-dessous présente les quantités Q_{BE} et Q_{BNE} , les prix P_{BE} et P_{BNE} de chaque type de bien ainsi que la population dans chaque pays Pop . Les prix des biens sont exprimés en unités monétaires du pays ($um1$ pour le pays 1 et $um2$ pour le pays 2).

	Q^{BE}	Q^{BNE}	P^{BE}	P^{BNE}	Pop
Pays 1	100	20	10 um1	2 um1	20
Pays 2	10	60	12 um2	1 um2	10

Calcul des PIB par habitant en monnaie locale

Pour le pays 1 :

$$PIB_1/h = (P_1^{BE} \cdot Q_1^{BE} + P_1^{BNE} \cdot Q_1^{BNE}) / Pop_1$$

$$PIB_1/h = \frac{10 \times 100 + 2 \times 20}{20} = 52 \quad um_1$$

Pour le pays 2 :

$$PIB_2/h = (P_2^{BE} \cdot Q_2^{BE} + P_2^{BNE} \cdot Q_2^{BNE}) / Pop_2$$

$$PIB_2/h = \frac{12 \times 10 + 1 \times 60}{10} = 18 \quad um_2$$

Puisque les PIB sont exprimés en monnaie locale on ne peut pas faire de comparaison.

La méthode des taux de change

Le Taux de Change (ou Cours de Change) d'une monnaie est le prix que cette monnaie vaut dans une autre. Par exemple le taux de change USD/JPY (dollar/yen) donne la valeur d'un dollar en yen. Donc si $TC_{USD/JPY} = 112,8$ cela veut dire qu'avec 1 dollar on a 112,8 yens. De la même façon $TC_{EUR/USD} = 1,12$ veut dire qu'avec 1 euro on a 1,12 dollars.

Dans notre exemple, le taux de change du marché entre les deux monnaies locales est tel que : $10um_1$ permettent d'acheter 1 bien échangeable et $12um_2$ permettent d'acheter une même unité de bien échangeable. On en déduit que $1um_1$ permet d'acheter la même chose que $12/10$ d' um_2 . En d'autres termes :

$$TC_{um_1/um_2} = 1,2$$

le taux de change TC est tel que :

$$TC_{um_1/um_2} = \frac{xum_2}{yum_1} = \frac{12}{10} = 1,2$$

On peut donc maintenant convertir le PIB_2/h en unités de monnaie um_1 :

$$(PIB_2/h)_{um_1} = \frac{(PIB_2/h)_{um_2}}{TC_{um_1/um_2}}$$

$$(PIB_2/h)_{um_1} = \frac{18}{1,2} = 15um_1$$

On peut donc en conclure que le PIB par habitant du pays 1 est $52/15=3,46$ fois plus élevé que le PIB par habitant du pays 2. Le pays 1 est un pays riche et le pays 2 est un pays pauvre.

L'équivalence entre $12 um_2$ et $10um_1$ fait qu'avec $12um_2$ on peut s'offrir 5 biens non échangeables dans le pays 1 contre 12 biens non échangeables dans le pays 2. Dit autrement, $12um_2$ permettent d'acheter la même quantité de biens échangeables mais plus de biens non échangeables dans le pays 2 que dans le pays 1. Donc le taux de change sous estime le pouvoir d'achat du pays 2 (pays pauvre) en ne prenant pas en compte les biens non échangeables.

Le taux de change en Parité de Pouvoir d'Achat

Le taux de change en PPA ou PPP en anglais (purchasing power parity) peut être déterminé en construisant un panier artificiel de biens et de services. Dans un premier cas, nous allons appliquer la structure de consommation du pays 2 puis la structure de consommation du pays 1 pour déterminer le taux de change en PPA.

Appliquons la structure de consommation du pays 2

On suppose que le panier de biens de référence est composé de 10 unités de biens échangeables et de 60 unités de biens non échangeables.

Ce panier de biens coûte dans le pays 1 : $10 \times 10 + 2 \times 60 = 220um_1$

Ce même panier de biens coûte dans le pays 2 : $12 \times 10 + 1 \times 60 = 180um_2$

D'où le taux de change en parité de pouvoir d'achat est de :

$$TC_{um_1/um_2}^{PPA} = \frac{180um_2}{220um_1} = 0,8181$$

Donc maintenant en intégrant les biens non échangeables une unité monétaire du pays 1 vaut 0,8181 unité monétaire du pays 2.

On peut donc exprimer le PIB par tête du pays 2 en l'exprimant en um_1PPA :

$$(PIB_2/h)_{um_1}^{PPA} = \frac{(PIB_2/h)_{um_2}}{TC_{um_1/um_2}^{PPA}} = \frac{18}{0,8111} = 22um_1PPA$$

Ainsi un habitant du pays 1 apparait comme $52/22 = 2,36$ fois plus riche qu'un habitant du pays 2 (contre 3,46 avec le taux de change du marché).

Appliquons la structure de consommation du pays 1

On suppose que le panier de biens de référence est composé de 100 unités de biens échangeables et de 20 unités de biens non échangeables.

Ce panier de biens coûte dans le pays 1 : $10 \times 100 + 2 \times 20 = 1040um_1$

Ce même panier de biens coûte dans le pays 2 : $12 \times 100 + 1 \times 20 = 1220um_2$

D'où le taux de change en parité de pouvoir d'achat est de :

$$TC_{um_2/um_1}^{PPA} = \frac{1220um_2}{1040um_1} = 1,173$$

Donc maintenant en intégrant les biens non échangeables une unité monétaire du pays 1 vaut 1,173 unité monétaire du pays 2.

On peut donc exprimer le PIB par tête du pays 2 en l'exprimant en $um_1 PPA$:

$$(PIB_2/h)_{um_1}^{PPA} = \frac{(PIB_2/h)_{um_2}}{TC_{um_2/um_1}^{PPA}} = \frac{18}{1,173} = 15,34$$

Ainsi un habitant du pays 1 apparaît comme $52/15,34 = 3,38$ fois plus riche qu'un habitant du pays 2 (contre 3,46 avec le taux de change du marché).

Bien que les parités de pouvoir d'achat améliorent sensiblement la comparabilité des PIB entre pays, cette méthode est loin d'être précise et est conditionnée au choix du panier de biens artificiel.

La conversion en monnaie internationaux de Geary-Khamis

On constate que la méthode PPA pose le problème du choix du panier de biens artificiel. L'idée de Geary-Khamis (GK) est de déterminer **simultanément** un prix international pour chaque bien et une PPA pour chaque monnaie. On applique les définitions suivantes :

Un prix international d'un bien (pour nous biens échangeables et biens non échangeables) est déterminé par :

$$P^i \sum_{pays} Q_{pays}^i = \sum_{pays} \frac{P_{pays}^i q_{pays}^i}{PPA_{pays}}$$

La valeur mondiale de la production du bien i exprimée en prix internationaux (membre de gauche) est égale à la somme de la valeur des consommations locales pondérées par les PPA (membre de droite)

La parité de chaque monnaie est déterminée par :

$$PPA_{pays_j} = \frac{\sum_{biens_i} P_{pays_j}^i q_{pays_j}^i}{\sum_{biens_i} P^i q_{pays_j}^i}$$

Dans cette équation, le numérateur représente la consommation totale dans le pays j exprimée en devise locale, et le dénominateur représente la valeur de cette consommation exprimée en monnaie internationale en utilisant les prix internationaux P_i .

Si nous appliquons la méthode de GK pour notre exemple on obtient :

$$PPA_{pays_1} = \frac{10 \times 100 + 2 \times 20}{P^{BE} \times 100 + P^{BNE} \times 20}$$

$$PPA_{pays_2} = \frac{12 \times 10 + 1 \times 60}{P^{BE} \times 10 + P^{BNE} \times 60}$$

$$P^{BE}(100 + 10) = \frac{10 \times 100}{PPA_{pays_1}} + \frac{12 \times 10}{PPA_{pays_2}}$$

$$P^{BNE}(20 + 60) = \frac{2 \times 20}{PPA_{pays_1}} + \frac{1 \times 60}{PPA_{pays_2}}$$

Si l'on considère qu'il y a M pays et N biens on a un système qui est composé de $M + N$ équations. Mais une des équations peut être déduite des $M + N - 1$ autres équations. Il suffit donc de poser la PPA du pays de référence égale à 1 (dans notre cas $PPA_{pays_1} = 1$ et de supprimer l'équation, de la PPA du pays de référence.

Dans notre cas on obtient un système à trois équations et trois inconnues :

$$PPA_{pays_2} = \frac{12 \times 10 + 1 \times 60}{P^{BE} \times 10 + P^{BNE} \times 60}$$

$$P^{BE}(100 + 10) = \frac{10 \times 100}{1} + \frac{12 \times 10}{PPA_{pays_2}}$$

$$P^{BNE}(20 + 60) = \frac{2 \times 20}{1} + \frac{1 \times 60}{PPA_{pays_2}}$$

La solution est :

$$P^{BE} = 10,1538, \quad P^{BNE} = 1,23077, \quad PPA_{pays_2} = 1,02632$$

Pour déterminer les PIB en monnaie internationale, il suffit de prendre calculer les PIB locaux aux prix internationaux.

$$PIB_{pays_j} = \sum_{biens_i} P^i q_{pays_j}^i$$

dans notre cas :

$$PIB_{pays_1} = 10,1538 \times 100 + 1,2307 \times 20 = 1040um_1$$

$$PIB_{pays_2} = 10,1538 \times 10 + 1,2307 \times 60 = 175,385um_1$$

soit des PIB par tête :

$$PIB_{pays_1} = 52um_1, \quad PIB_{pays_2} = 17,538um_1$$

Ainsi un habitant du pays 1 est $52/17,53 = 2,96$ fois plus riche qu'un habitant du pays 2.

Résumé :

Avec le taux de change du marché :

Un habitant du pays 1 est 3,46 fois plus riche qu'un habitant du pays 2

Avec le taux de change PPA :

Structure de consommation du pays 2 :

Un habitant du pays 1 est 2,36 fois plus riche qu'un habitant du pays 2.

Structure de consommation du pays 1 :

Un habitant du pays 1 est 3,38 fois plus riche qu'un habitant du pays 2.

Avec la méthode Geary-Khamis :

Un habitant du pays 1 est 2,96 fois plus riche qu'un habitant du pays 2.