

## UN ESSAI D'ESTIMATION DE LA PRODUCTION POTENTIELLE AU LIBAN

CHARBEL MACDISSI\* (UNIVERSITE DES ANTILLES ET DE  
LA GUYANE) ET JEAN-FRANÇOIS VERNE\*\* (UNIVERSITE  
SAINT-ESPRIT DE KASLIK)

### RESUME :

Cet article propose une estimation de la production potentielle et un modèle d'écart de production au Liban en utilisant plusieurs méthodes statistiques comme la méthode de la tendance linéaire, le filtre d'Hodrick-Prescott et la méthode de la tendance segmentée. Dans la mesure où le Liban enregistre une évolution très erratique de son PIB réel, la méthode de la tendance segmentée, qui consiste à déterminer les dates de rupture de l'évolution du PIB observé autour de sa tendance sur la période 1970-2008, semble être la plus efficace pour estimer le PIB potentiel au Liban. Elle permet, en outre, d'établir un modèle d'écart de production entre le PIB effectif et le PIB potentiel et de confirmer la théorie selon laquelle l'augmentation de l'écart de production (où le PIB effectif est supérieur au PIB potentiel) entraîne des pressions inflationnistes. Cet article montre une stabilité structurelle du modèle de gap de production en recourant à des tests de stabilité des coefficients et de la dynamique de l'erreur de prévision.

**MOTS CLES :** Estimation, production potentielle, inflation, méthodes statistiques.

**JEL CLASSIFICATION :** C13, E23, E31, C40.

### ABSTRACT:

This article proposes an estimation of the potential production with an output gap model in Lebanon by using several statistical methods like the method of the linear trend, the Hodrick-Prescott filter and the segmented trend. Insofar the GDP evolution in Lebanon is very erratic, the method of the segmented trend, which determines the break dates of GDP observed around its trend over the period 1970-2008, seems to be the most relevant to estimate the potential GDP in Lebanon. Also, this method establishes the output gap between the effective GDP and the potential GDP and confirms the positive relation between output gap (where the effective GDP is upper to the potential GDP) and inflationary pressures. Furthermore this article shows a structural stability of output gap model by the means of stability tests regarding the coefficients and the dynamics of estimation standard error.

**KEYWORDS:** Estimation, Production, Inflation, Statistical Methods.

**JEL CLASSIFICATION:** C13, E23, E31, C40.

---

\* Professeur de Sciences Economiques, Université des Antilles et de la Guyane,  
[charbel.macdissi@univ-ag.fr](mailto:charbel.macdissi@univ-ag.fr)

\*\* Professeur associé, Université Saint-Esprit de Kaslik, [jeanfrancoisverne@usek.edu.lb](mailto:jeanfrancoisverne@usek.edu.lb)

## INTRODUCTION

Le Liban, pays caractérisé par de nombreuses instabilités politiques pendant et depuis la guerre civile de 1975, qui a duré jusqu'en 1990, connaît une évolution très erratique de son PIB. Il est dans ces conditions difficile de déterminer la production potentielle dans un tel pays. Pourtant, pour une économie, l'estimation d'une telle variable est importante dans la mesure où elle peut servir de guide pour la politique économique (Cette, 1997 et 2002).

Le concept de production potentielle a été introduit par Arthur Okun (1962) notamment lors de sa désormais très célèbre étude de la relation inverse entre taux de croissance du PIB et variation du taux de chômage menée aux Etats-Unis sur la période 1920-1940. Plus précisément, il proposait une relation linéaire simple entre l'écart du taux de chômage à son niveau naturel et l'écart de la production à son niveau potentiel. La production potentielle consiste à déterminer un niveau de production obtenu avec un niveau d'utilisation optimal des facteurs. On cherche en fait le niveau de production qui ne crée pas de tensions inflationnistes et on le compare au niveau de production observé, d'où le terme courant de « gap d'Okun ». Si le niveau du PIB observé est supérieur à celui du PIB potentiel, il y a existence de pressions inflationnistes et s'il lui est inférieur, il y a apparition de pressions déflationnistes. Il existe donc une relation positive entre écart de production et taux d'inflation. Une telle relation a été étudiée, certes, dans les pays développés, comme la France (Baghli et Fraisse, 2002) et le Royaume-Uni (St Arnaud, 2004) mais également dans plusieurs pays d'Afrique (Diop, 2000) et du Magrheb (Alaoui, 2004).

Au Liban, peu d'études sur l'estimation de la production potentielle ont été menées, si ce n'est celle de Naimy (2005) qui cherche le niveau du PIB potentiel en inversant la relation causale entre croissance et chômage décrite par la loi d'Okun. Traditionnellement, cette loi met en exergue l'impact d'une augmentation de 1% du taux de croissance sur la variation du taux de chômage et détermine, par conséquent, le seuil à partir duquel la croissance crée des emplois. Or, Naimy (2005, *ibid.*, pages 30 et suiv.) estime que le chômage est la cause de la croissance et que le PIB augmente de 2.5% pour chaque augmentation de 1% du taux de chômage. L'auteur obtient par la suite un PIB potentiel de 50.3 milliards de dollars US qui se situe largement au-dessus du niveau du PIB effectif de l'époque atteignant 32 milliards de dollars US.

Comment peut-on alors chercher l'évolution, sur une longue période, du PIB potentiel au Liban sachant que dans ce pays le calcul du PIB potentiel ne peut être mené que par rapport à la tendance du PIB effectif à cause de l'inexistence de séries temporelles relatives au taux de chômage ? Il faut donc calculer le PIB potentiel en analysant l'évolution du PIB effectif, ce qui permet de vérifier si la relation entre l'écart de production et l'inflation au Liban est réellement positive.

Pour traiter cette question, nous utilisons, dans une première section, plusieurs méthodes statistiques pour déterminer l'évolution du PIB potentiel sur la période 1970-2008. Puis, dans une deuxième section, nous proposons un modèle de gap de production et analysons l'écart entre PIB réel (en dollars de 1990) et PIB potentiel

au Liban pour repérer d'éventuelles tensions inflationnistes. Nous testons, ensuite, la stabilité de ce modèle. Ceci nous conduira à mieux appréhender la dynamique de la production et de l'inflation dans ce pays.

## 1. LES METHODES STATISTIQUES DE DETERMINATION DE LA PRODUCTION POTENTIELLE

Pour estimer la production potentielle au Liban, nous utilisons tout d'abord la décomposition la plus usitée d'une série macroéconomique qui repose sur la mise en évidence d'une tendance qui dépend seulement du temps. C'est la méthode de la tendance linéaire. Puis, nous tenons compte des points de rupture caractérisant l'évolution du PIB libanais en utilisant la méthode de la tendance segmentée. Enfin, nous identifions les composantes tendancielle et cycliques du PIB qui expliquent les fluctuations conjoncturelles grâce au filtre d'Hodrick-Prescott (1997). Nous appliquons, par la suite, cette méthode au taux de croissance de l'économie afin d'appréhender plus efficacement la comparaison entre PIB effectif et PIB potentiel.

### 1.1. LA METHODE DE LA TENDANCE LINEAIRE

Conway et Hunt (1997) calculent la production potentielle d'une économie en tenant compte de la tendance linéaire du PIB.

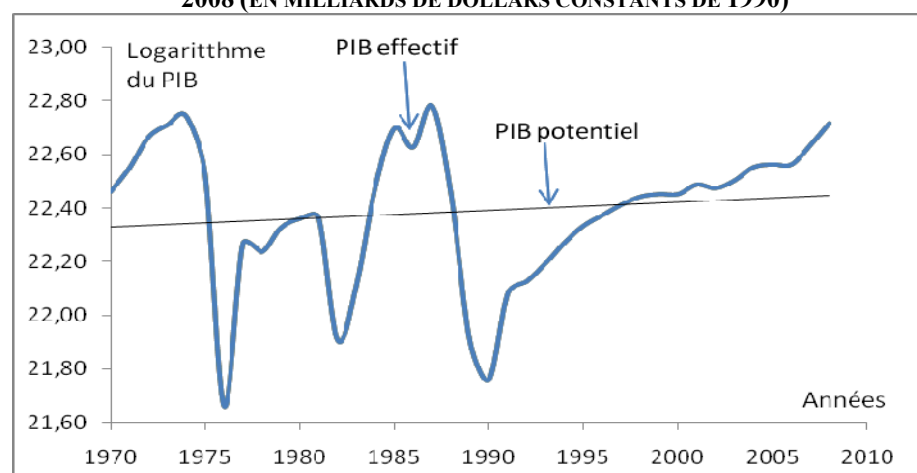
Nous devons estimer alors la relation suivante :

$$\ln Y_t = \alpha + \beta t + e_t \quad (1)$$

Avec  $\ln Y_t$ , le logarithme népérien du PIB,  $t$ , le temps et  $e_t$ , le terme d'erreur.

Or, au Liban, le PIB réel suit une évolution très irrégulière comme le montre le graphique 1.

**GRAPHIQUE 1. EVOLUTION DU PIB EFFECTIF ET DU PIB POTENTIEL DE 1970 A 2008 (EN MILLIARDS DE DOLLARS CONSTANTS DE 1990)**

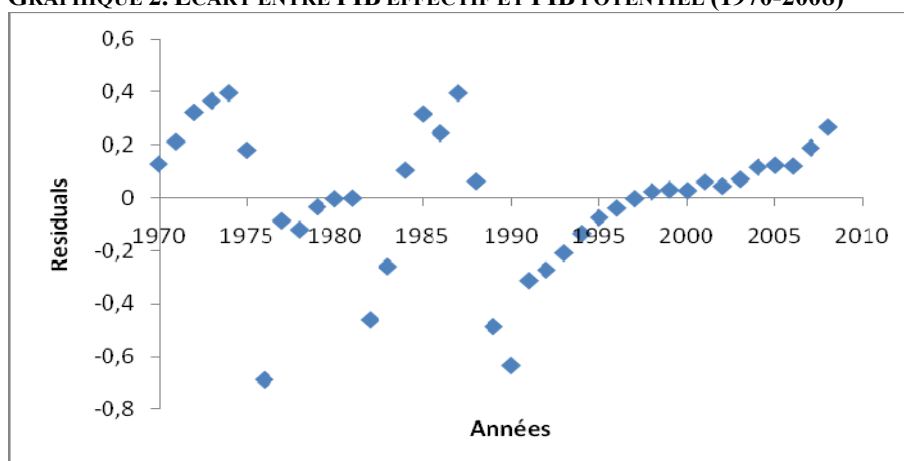


Avant 1990, l'évolution du PIB est très érratique au Liban. Après 1990, période marquant la fin de la guerre, le PIB évolue de façon plus régulière et plus importante. La droite de tendance, schématisant le PIB potentiel, indique que ce dernier augmente très faiblement depuis 1970. Il est donc très difficile d'estimer la production potentielle en utilisant le trend linéaire car cette technique ne tient pas compte des fluctuations importantes du PIB dans ce pays qui existent depuis le début des années 1970. Néanmoins, cette méthode nous permet de repérer les périodes de fortes fluctuations du PIB en utilisant les résidus de l'estimation (1) soit :

$$e_t = \ln Y_t - \alpha - \beta t \quad (2)$$

Nous obtenons alors le graphique 2.

**GRAPHIQUE 2. ECART ENTRE PIB EFFECTIF ET PIB POTENTIEL (1970-2008)**



A partir de ce graphique, on distingue deux dates pour lesquelles le PIB effectif est le plus éloigné du PIB potentiel : 1976 et 1987. Ces dates de rupture sont ainsi utilisées afin de déterminer le PIB potentiel avec la méthode de la tendance segmentée.

### 1.2. LA METHODE DE LA TENDANCE SEGMENTEE

La méthode de la tendance segmentée considère que le PIB potentiel connaît des phases d'accélération et de fléchissement comme c'est le cas au Liban. Cette méthode, mise au point par le National Bureau of Economic Research (NBER) américain et par l'OCDE dans les années 1980 (Diop, 2000, *op. cit.*), permet de tenir compte des éventuelles dates de rupture indiquant le changement de l'évolution du PIB potentiel.

Le graphique 2 montre que Liban affiche des fluctuations importantes de son PIB marquées par des creux, caractérisant la fin de la récession, donc le début d'une

phase d'expansion, et par des pics, indiquant la fin de la croissance, donc le début d'une nouvelle récession. La phase complète incluant la chute et la reprise de l'activité économique, c'est-à-dire la phase allant d'un sommet à l'autre (ou d'un creux à l'autre) définit le cycle économique. Dans la littérature c'est à Burn et Mitchell (1946) que l'on doit cette définition descriptive du cycle économique.

Selon le graphique 2, le creux du cycle, c'est-à-dire là où le PIB observé est le plus bas par rapport à son niveau potentiel, correspond à l'année 1976. Le pic du cycle, où le PIB observé est le plus élevé par rapport à son niveau potentiel, correspond à l'année 1987.

Nous pouvons alors estimer la fonction suivante :

$$Y_t = \gamma + \mu t + \sum \mu_r tr + \varepsilon_t \quad (3)$$

Dans cette équation,  $Y_t$  représente le logarithme népérien du PIB au Liban (en dollars de 1990) de 1970 à 2008. La variable  $tr$  est une variable temporelle telle que  $tr = 0$ , si  $t < r$  et  $tr = t - r$  si  $t > r$ . L'indice  $r$  correspond à une éventuelle date de rupture dans la série.

Cette méthode a l'avantage de rendre moins sensible la composante tendancielle aux valeurs anormales dans les différentes sous-périodes et de tester également la significativité statistique des coefficients de rupture.

Sachant que l'on a identifié deux dates de rupture, nous pouvons, par conséquent, estimer la relation qui suit :

$$Y_t = \gamma + \mu_1 t + \mu_2 tr76 + \mu_3 tr87 + \varepsilon_t \quad (4)$$

Nous obtenons alors :

$$Y_t = 22.51 + 0.027t - 0.56 tr76 - 0.33 tr87 + \varepsilon_t \quad (5)$$

(253.57) (4.07) (-4.66) (-2.48)

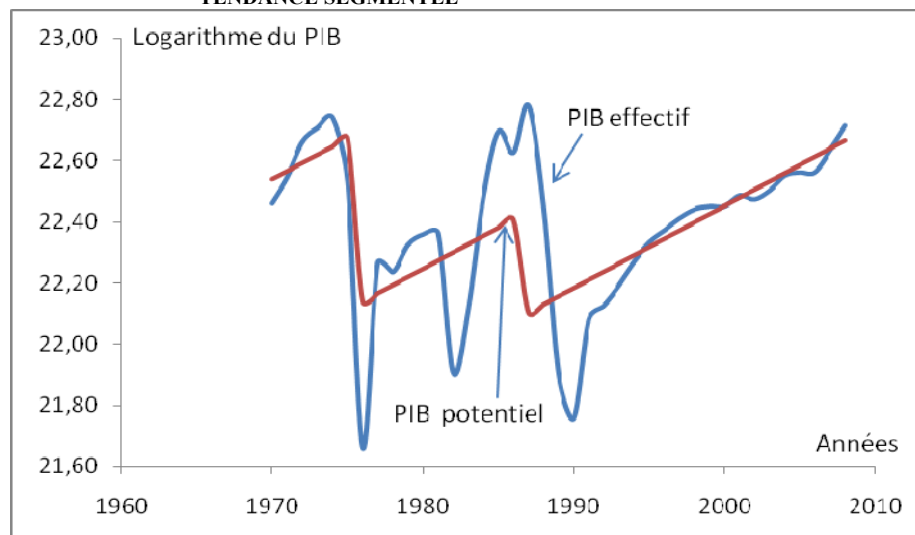
$N = 39, R^2_{ajusté} = 0.38, F = 8.76$

Avec,  $N$ , le nombre d'observations,  $R^2$  ajusté, le coefficient de détermination ajusté ;  $F$ , la statistique de Fisher et ( $\cdot$ ), les statistiques de Student.

La régression est globalement significative au seuil de 5% de même que les coefficients attachés aux variables  $tr76$  et  $tr87$ .

En utilisant la relation (5), nous obtenons l'évolution du PIB potentiel comme l'indique le graphique 3.

**GRAPHIQUE 3. ESTIMATION DU PIB POTENTIEL AVEC LA METHODE DE LA TENDANCE SEGMENTEE**



Avec la méthode de la tendance segmentée, on note que le PIB potentiel n'affiche pas une évolution linéaire mais qu'il augmente différemment selon les périodes. Ainsi, il diminue fortement en 1976 puis augmente régulièrement jusqu'à la fin des années 1980 pour chuter par la suite et augmenter régulièrement jusqu'en 2008.

Cette méthode de la tendance segmentée peut être complétée par la méthode du filtre d'Hodrick-Prescott qui décompose la série du PIB en tendance et en cycles.

### 1.3. LA METHODE DU FILTRE D'HODRICK-PRESCOTT

Cette méthode permet de mettre en évidence les profils du PIB tendanciel avec des fluctuations cycliques. Formellement, elle consiste en une minimisation d'une fonction quadratique et se présente de la manière suivante :

$$\text{Min } \Sigma (\text{Ln}Y_t - \text{Ln}Y_t^*)^2 + \lambda \Sigma [(\text{Ln}Y_{t+1}^* - \text{Ln}Y_t^*) - (\text{Ln}Y_t^* - \text{Ln}Y_{t-1}^*)]^2 \quad (6)$$

La relation (6) montre la décomposition de la série  $\text{Ln}Y_t$  en une composante tendancielle  $\text{Ln}Y_t^*$  et une composante cyclique qui est donnée par :

$$\text{Ln}Y_t^c = \text{Ln}Y_t - \text{Ln}Y_t^*$$

L'on peut également définir le cycle comme l'écart entre le logarithme du PIB observé et le logarithme du PIB tendanciel exprimé en points de pourcentage du logarithme du PIB tendanciel soit :

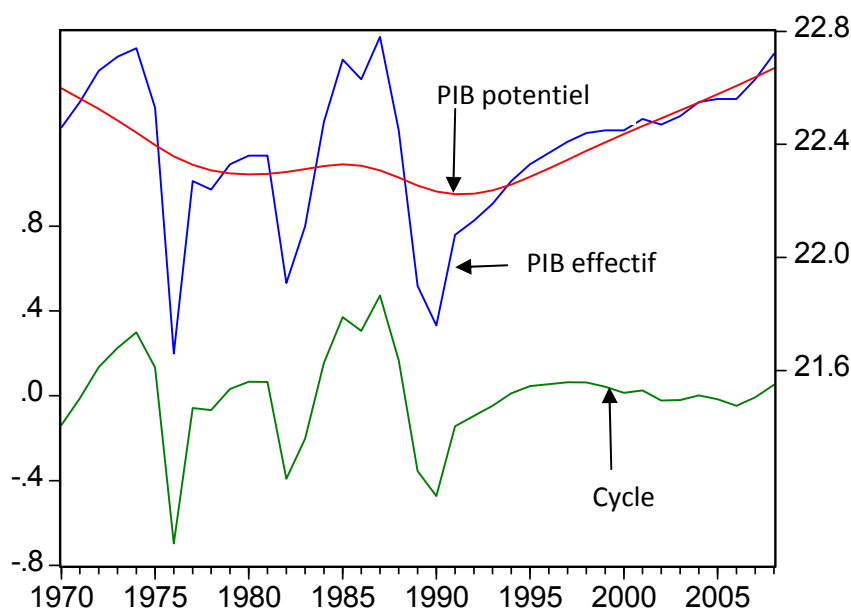
$$(\text{Ln}Y_t - \text{Ln}Y_t^*) / \text{Ln}Y_t^*$$

Le paramètre de lissage  $\lambda$  indique la régularité de la tendance : plus la valeur de ce paramètre est grande, plus la tendance est sensible aux fluctuations de court terme et inversement. Lorsque  $\lambda$  tend vers l'infini, cela implique un trend linéaire. Si  $\lambda = 0$ , cela signifie que le trend correspond à la série brute. Les auteurs ont fixé quatre

valeurs auxquelles l'on doit se référer :  $\lambda = 14\ 400$  pour des données mensuelles,  $\lambda = 1\ 600$  pour des données trimestrielles,  $\lambda = 400$  pour des données semestrielles et  $\lambda = 100$  pour des données annuelles.

Aussi, pour le Liban, dans la mesure où nous disposons de données annuelles,  $\lambda = 100$ . Nous obtenons le graphique 5.

**GRAPHIQUE 4. EVOLUTION DU PIB POTENTIEL PAR LA METHODE DU FILTRE D'HODRICK-PRESCOTT**

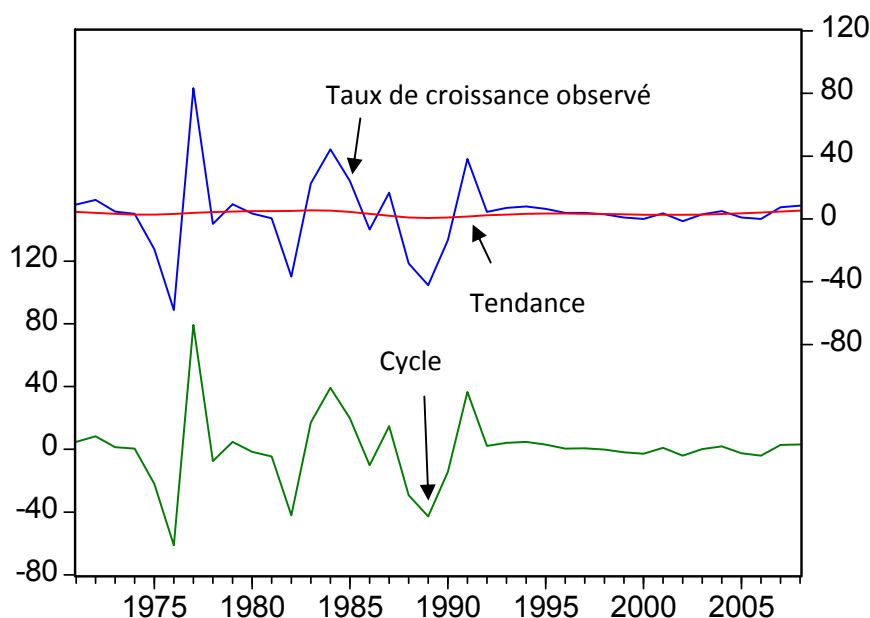


Ce graphique montre que le niveau du PIB potentiel diminue de 1970 à 1990 et augmente régulièrement par la suite.

Les graphiques obtenus avec les méthodes de la tendance segmentée et du filtre d'Hodrick-Prescott montrent qu'après 1990, le PIB potentiel et le PIB effectif évoluent dans le même sens au Liban, ce qui révèle une période de relative stabilité économique. Toutefois, le graphique 4 intègre, en plus, la composante cyclique dont l'amplitude fléchit à partir du milieu des années 1990.

Le Liban connaît, en outre, des taux de croissance du PIB réel irréguliers comme l'indique le graphique 5 et il est intéressant de comparer le taux de croissance effectif du PIB au taux de croissance potentiel afin de mieux appréhender les évolutions du PIB potentiel et du PIB effectif.

**GRAPHIQUE 5. LA DECOMPOSITION DU TAUX DE CROISSANCE EN TENDANCE ET EN CYCLES PAR L'UTILISATION DU FILTRE D'HODRICK-PRESCOTT**



Selon ce graphique, le taux de croissance du PIB au Liban exhibe un profil de cycle économique jusqu'au début des années 1990. En théorie, les cycles, et plus précisément les cycles des affaires, décrivant le niveau de l'activité, sont caractérisés par une suite d'expansions économiques qui contiennent déjà des éléments d'une récession inévitable (Burn et Mitchell, 1946, *op. cit.*). Mais en réalité, il est difficile d'affirmer qu'une baisse du taux de croissance du PIB contient les éléments nécessaires à la reprise et qu'une hausse intègre des éléments de récession (Hertz, 2001). De plus, les cycles observés ne présentent, en réalité, pas de périodicité et d'amplitude constantes.

Aussi, étant donné que nous cherchons à estimer la production potentielle au Liban, nous parlons du cycle de croissance ou cycle de déviation indiquant l'écart entre le taux de croissance observé et sa tendance (taux de croissance du PIB potentiel) à long terme (Ferrara, 2008). Nous effectuons pour cela une décomposition de la série du taux de croissance du PIB réel en trend et en cycles à travers également l'utilisation du filtre d'Hodrick-Prescott qui a, en outre, le mérite d'éliminer de la série les mouvements de basse fréquence.

En décomposant la série du taux de croissance du PIB en tendance et en cycles, on constate qu'au Liban, le taux de croissance du PIB effectif est stagnant et proche de 0 alors que le niveau du PIB potentiel augmente sensiblement à partir de 1990 (graphique 4). Le graphique 5 montre également de fortes fluctuations du taux de croissance autour de son niveau tendanciel et par conséquent des cycles de forte amplitude jusqu'au début des années 1990.



Finalement on peut remarquer qu'après la guerre civile de 1975-1990, le niveau du PIB effectif et son taux de croissance stagnent, ce qui montre une certaine stabilité de l'activité économique mais en même temps une amélioration de la situation économique qui a du mal à émerger car le taux de croissance du PIB potentiel est stable et très proche de 0.

Il semble, néanmoins, que depuis le début des années 1990, le PIB effectif soit assez proche du PIB potentiel (en niveau et en taux de croissance) et que, par conséquent, les pressions inflationnistes et déflationnistes soient beaucoup moins importantes. Il est alors nécessaire d'analyser l'évolution de l'écart entre PIB effectif et PIB potentiel au Liban avant de proposer un modèle de « gap de production », pour mieux cerner la dynamique de la production et de l'inflation dans ce pays.

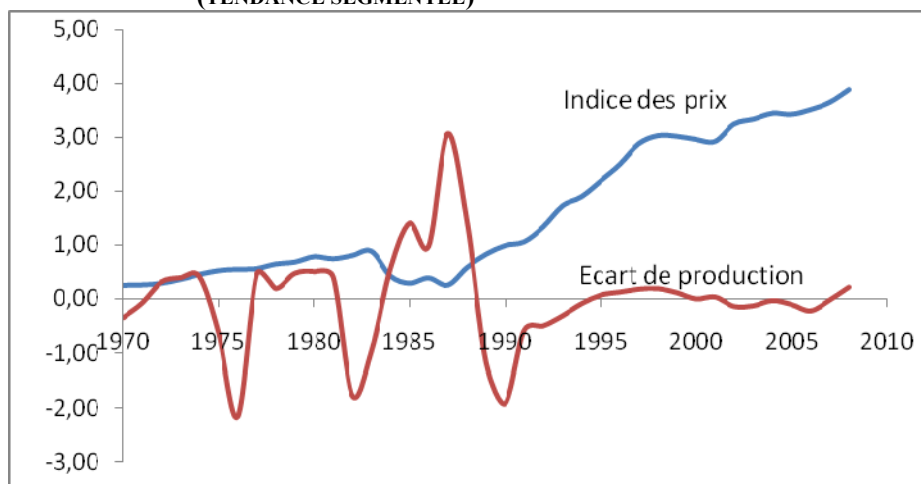
## **2. LA DYNAMIQUE DE LA PRODUCTION ET DE L'INFLATION AU LIBAN : LA DETERMINATION DU MODELE DE « GAP DE PRODUCTION »**

La dynamique de l'inflation et de la production est positivement liée au niveau de l'écart de production (Coe et Mc Dermott, 1997). Autrement dit, l'inflation a tendance à augmenter lorsque le PIB effectif est supérieur à sa tendance (gap de production positif) et elle a tendance à diminuer lorsqu'il est inférieur à sa tendance (gap de production négatif). Au Liban, une telle relation évolue-t-elle dans ce sens ? Pour répondre à cette question, nous testons empiriquement le lien entre inflation et gap de production. Pour cela, nous mettons en relation les indices de l'inflation et les écarts de production obtenus avec les méthodes de la tendance segmentée et du filtre d'Hodrick-Prescott qui ont le mérite de tenir compte des fluctuations du PIB. Nous estimons, ensuite, un modèle de gap de production et testons sa stabilité structurelle.

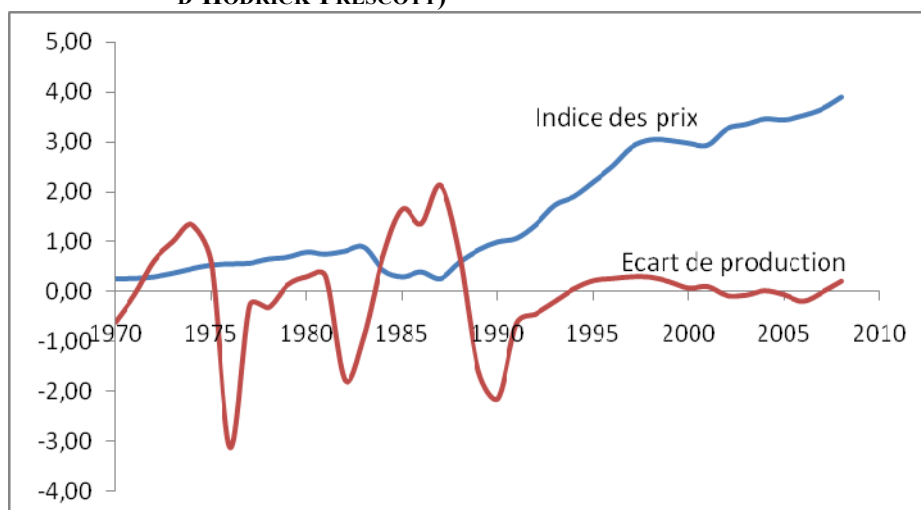
### **2.1. L'EVOLUTION DE L'ECART ENTRE PIB EFFECTIF ET PIB POTENTIEL AU LIBAN**

L'écart de production peut être défini comme la différence (en pourcentage) entre le PIB et sa tendance (c'est-à-dire le PIB potentiel). En utilisant les deux méthodes statistiques précédemment évoquées, nous obtenons les graphiques 6 et 7 dans lesquels les gaps de production sont comparés à l'indice du taux d'inflation (base 1 en 1990) sur la période 1970-2008.

**GRAPHIQUE 6. ECART DE PRODUCTION ET INDICE DU TAUX D'INFLATION (TENDANCE SEGMENTEE)**



**GRAPHIQUE 7. ECART DE PRODUCTION ET INDICE DU TAUX D'INFLATION (FILTRE D'HODRICK-PRESCOTT)**



Selon les graphiques 6 et 7, pendant la période de guerre civile, l'évolution du PIB réel est très erratique et l'écart de production évolue différemment par rapport à l'indice des prix. Par contre, on constate une évolution similaire des deux séries à partir de 1990. Autrement dit, la théorie selon laquelle il existe une relation positive entre le gap de production et l'inflation n'est que partiellement vérifiée au Liban. Sans doute, une telle théorie reste valable dans les périodes de stabilité politique mais perd toute signification en cas de guerre ou d'instabilité chronique. Nous pouvons ainsi tester empiriquement la relation entre inflation et écart de production en utilisant un modèle de gap de production puis en testant sa stabilité dans le temps.

## 2.2. LE MODELE DE GAP DE PRODUCTION

Le modèle traditionnel de gap de production peut être dérivé d'une courbe de Phillips (Baghli et Fraisse, 2002, *op. cit.*) augmentée des anticipations inflationnistes. De plus, dans la mesure où le PIB réel évolue de manière erratique au Liban, ce modèle peut faire l'objet d'un test concernant sa stabilité sur la période 1971-2008 (Le Bihan, 2004), puisque nous perdons une observation à cause des variables décalées d'une période.

Traditionnellement, nous pouvons écrire :

$$\Pi_t = \alpha_i \Pi_{t-1} + \sum \beta_i GAP_{t-i} + \varepsilon_t \quad (7)$$

$\Pi_t$  représente le taux d'inflation,  $\Pi_{t-1}$ , le taux d'inflation anticipé et  $GAP_{t-i}$ , l'écart entre PIB effectif et PIB potentiel.  $\varepsilon_t$  indique le terme d'erreur.

Concernant le gap de production obtenu avec le filtre d'Hodrick-Prescott (dit filtre HP) et pour celui obtenu à partir de la méthode de la tendance segmentée, le nombre de retards retenus, déterminé à partir des critères d'Akaike et de Schwarz, est de 1.

Nous pouvons alors estimer, pour les deux modèles (filtre HP et tendance segmentée), la relation qui suit :

$$\Pi_t = \alpha_i \Pi_{t-1} + \beta_1 GAP_t + \beta_2 GAP_{t-1} + \varepsilon_t \quad (8)$$

Les résultats de la relation (8) sont consignés dans le tableau 1.

Ce tableau indique que, selon la méthode d'estimation de l'écart de production, qui est utilisée pour estimer le modèle de gap de production, la théorie montrant une relation positive entre inflation et écart de production, n'est pas toujours vérifiée. Bien que les deux estimations de la relation [8] présentent une bonne significativité globale (valeurs des statistiques  $F$  élevées), on ne peut pas dire qu'au Liban la relation positive entre inflation et gap de production soit respectée si l'on utilise la méthode du filtre d'Hodrick-Prescott pour déterminer le PIB potentiel. En effet, les statistiques  $t$  de Student, attachées aux coefficients  $\beta_1$  et  $\beta_2$ , indiquent que ces derniers ne sont pas significativement différents de 0. Seule l'inflation anticipée explique la hausse du taux d'inflation étant donné que le coefficient attaché à la variable  $\Pi_{t-1}$  est largement significativement différent de 0 au seuil de 1%.

**TABEAU 1. MODELE DE GAP DE PRODUCTION**

Méthodes d'estimation de l'écart de production	Coefficient de la variable $\alpha_i$	Coefficient de la variable $GAP_t$ $B_1$	Coefficient de la variable $GAP_{t-1}$ $B_2$	Statistiques $t$ de Student		$F$ de Fisher	
				$\alpha_i$	$B_1$ $B_2$		
Filtre HP	1.05	-0.047	0.4	77.8***	-1.6	1.3	2018
Tendance segmentée	1.05	0.066	-0.064	80.7***	2.14**	-2.08**	2184

Où \*\*, \*\*\* désignent les seuils de significativité des coefficients respectivement à 5% et 1%.

En revanche, avec la méthode de la tendance segmentée, on peut dire qu'il existe une relation entre gap de production et inflation au Liban, puisque les coefficients de la régression sont tous significativement différents de 0 aux seuils de 1% et de 5%. De plus, la somme des coefficients des variables  $GAP_t$  et  $GAP_{t-1}$  est positive ce qui montre bien une relation positive entre inflation et écart de production.

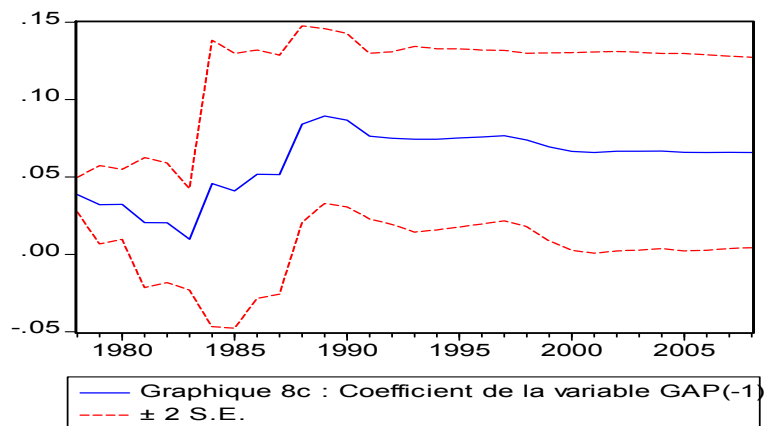
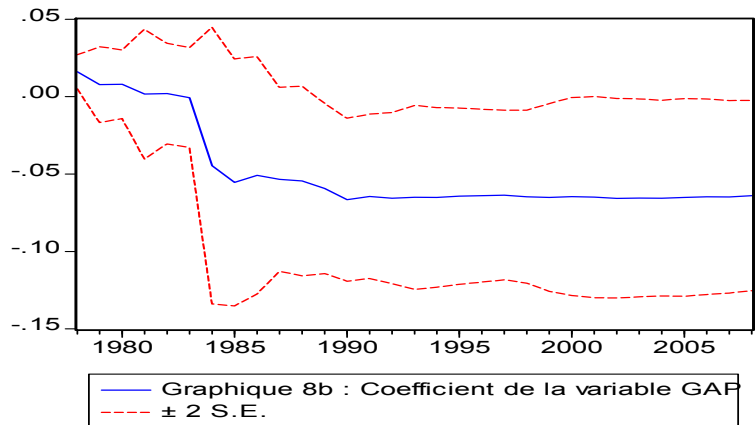
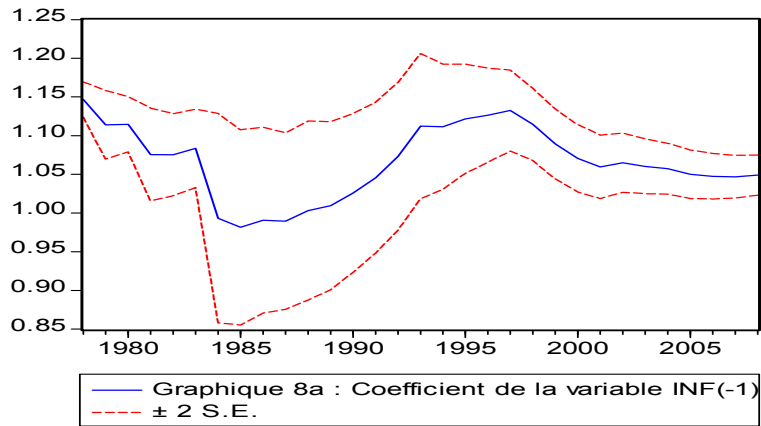
On constate, en effet, dans les graphiques 6 et 7, qu'à partir des années 1990, il existe une certaine relation positive entre les séries qui peut s'expliquer par une relative stabilité politique dans ce pays depuis cette période (même s'il ne faut pas oublier l'assassinat du 1<sup>er</sup> Ministre Rafic Hariri en 2005 et la guerre de juillet 2006 avec Israël). L'on doit donc tenir compte de ce facteur politique pour estimer l'évolution du PIB potentiel au Liban et vérifier ainsi la relation positive entre taux d'inflation et gap de production

Afin de tester correctement si les résultats de la relation [8] sont fiables, il faut procéder à un test de stabilité structurelle du modèle de gap de production. Ce test consiste, d'une part, à examiner la stabilité des coefficients et, d'autre part, à détecter les instabilités structurelles des équations au cours du temps, via les tests de CUSUM.

Dans les graphiques 6 et 7, on constate également que les évolutions de l'indice des prix et du gap de production sont beaucoup moins cycliques depuis 1990. Par conséquent, l'on peut se demander si les coefficients  $\alpha_i$ ,  $\beta_1$  et  $\beta_2$  sont stables au cours de la période et si les équations présentent des instabilités structurelles.

Les graphiques qui suivent illustrent l'évolution des trois coefficients sur la période 1977-2008 avec leur intervalle de confiance à plus ou moins deux écart-types. Le raccourcissement de la période s'explique par le fait que l'étude de l'évolution au cours du temps de l'erreur de prévision normalisé (appelée le résidu récursif) débute à partir de l'observation  $t = K + 2$  (avec,  $K = k + 1$ , le nombre total de paramètres estimés du modèle), soit à partir de  $t = 6$  dans notre modèle, donc à partir de 1977. Les schémas montrent également la dynamique de l'erreur de prévision fondée sur les tests de CUSUM qui commencent à partir de la 4<sup>ème</sup> observation, soit 1975 dans notre modèle (Bourbonnais, 2009). Ces différents tests concernent le modèle de gap de production déterminé avec la méthode de la tendance segmentée dont les coefficients de la régression sont tous significativement différents de 0 au seuil de 5%.

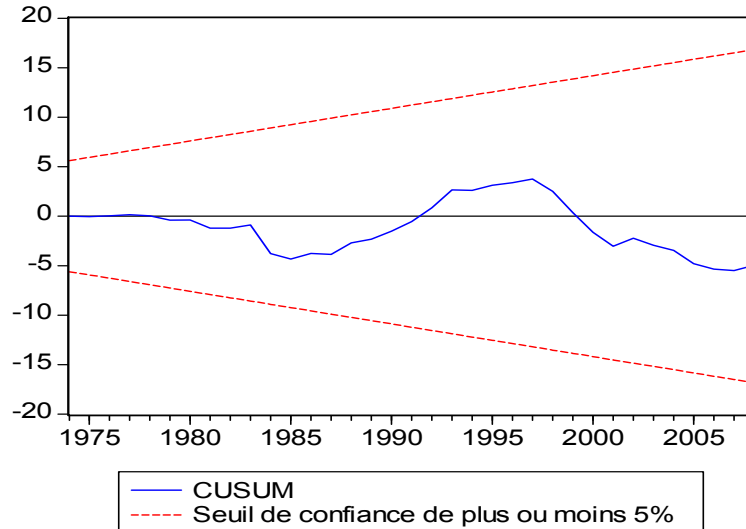
**GRAPHIQUES 8A, 8B, 8C. TESTS DE STABILITE DES COEFFICIENTS**



Ces graphiques montrent que les coefficients des trois variables restent toujours dans leur intervalle de confiance et que, par conséquent, on n'enregistre pas de changement structurel.

Ce résultat est d'ailleurs confirmé par le test CUSUM concernant l'erreur de prévision et, donc, l'instabilité structurelle de l'équation, comme le montre le graphique 9.

**GRAPHIQUE 9. TEST D'INSTABILITE STRUCTURELLE DU MODELE DE GAP DE PRODUCTION (TENDANCE SEGMENTEE)**



A l'instar des coefficients de l'équation de la régression (8), estimée avec la méthode de la tendance segmentée, l'erreur de prévision n'excède pas les intervalles de confiance, ce qui montre la stabilité du modèle de gap de production sur la période 1975-2008 au Liban.

On constate ainsi que, malgré les fluctuations importantes du PIB réel enregistrées au Liban sur la période étudiée, le modèle d'écart de production est stable dans le temps aussi bien du point de vue des coefficients de régression que du point de vue de l'erreur de l'estimation. Avec la méthode de la tendance segmentée, on peut dire que lorsque l'écart entre PIB effectif et PIB potentiel se creuse, des pressions inflationnistes apparaissent mais assez faiblement tout de même, vu les faibles valeurs marginales enregistrées par les coefficients attachés aux variables  $GAP_t$  et  $GAP_{t-1}$ .

## CONCLUSION

L'estimation de la production potentielle au Liban s'avère une tâche difficile car, d'une part, ce pays connaît, jusqu'en 1990, de grandes fluctuations de son PIB réel en niveau et en taux de croissance. D'autre part, les moyens utilisés pour déterminer de manière efficace la production potentielle, donc le gap de production, sont limités. On peut, en effet, estimer le PIB potentiel en ayant recours seulement à l'analyse de la tendance du PIB observé étant donné le manque de données relatives à certaines séries macroéconomiques (comme le taux de chômage et la population active, notamment) qui permettraient de recourir à d'autres méthodes structurelles

d'estimation du PIB potentiel, utilisées dans les pays développés, tels que, par exemple, la fonction de production et le VAR structurel.

Néanmoins, nous avons pu, en partie, confirmer la relation positive entre taux d'inflation et écart de production au Liban sur la période 1970-2008 en utilisant deux méthodes statistiques d'estimation de la production potentielle : le filtre d'Hodrick-Prescott et la tendance segmentée.

Le premier est souvent utilisé car il est facile à mettre en œuvre et présente des résultats dont la lecture est aisée. Cependant, il ne permet pas d'évaluer efficacement le niveau de la production potentielle en fin d'échantillon et le choix du paramètre  $\lambda$  ne repose sur aucune théorie économique. D'ailleurs, en ce qui concerne le Liban, on n'a pas pu déterminer avec cette méthode la relation positive entre gap de production et taux d'inflation.

Par contre, la méthode de la tendance segmentée qui a, certes, le défaut de reposer en partie sur celle de la tendance linéaire qui est de type déterministe, présente, néanmoins, l'avantage de prendre en compte les dates de rupture dans l'évolution du PIB réel. Elle permet ainsi de mieux appréhender la dynamique de la production et de l'inflation au Liban. Il existe donc bien une relation positive entre écart de production et inflation même si celle-ci reste timide (étant donnée les valeurs assez faibles des coefficients attachés à la variable écart de production). En outre, le modèle gap de production pour le Liban est stable non seulement en ce qui concerne les coefficients mais encore pour ce qui est de l'erreur de prévision.



**BIBLIOGRAPHIE**

- Alaoui, A.**, 2004. "Ajustement, stabilisation et ouverture : le cas des PSEM face à la libéralisation", Communication lors du séminaire doctoral du GDRI EMMA, CEMAFI, Université de Nice-Sophia Antipolis, Mars, 24 pages.
- Bourbonnais, R.**, 2009. *Econométrie Manuel et exercices corrigés*, Dunod, 7<sup>ème</sup> édition.
- Baghli, M. et H. Fraisse.**, 2002. "Ecart de production et inflation en France", *Bulletin de la Banque de France*, no 103, Juillet, pp. 69-77.
- Banque Mondiale.**, 2009. Données et recherche, <http://www.banquemondiale.org/donnees/>
- Cette, G.**, 1997. « Ecart de positionnement dans le cycle économique : quelques évaluations pour l'économie française », *Bulletin de la Banque de France*, No 38, Février, pp. 91-104.
- Cette, G.**, 2002. "Le choix d'une batterie d'indicateurs de positionnement dans le cycle économique", *Bulletin de la Banque de France*, no 103, Juillet, pp. 47-54.
- Coe, D. T. and C. J. Mc Dermott**, 1997. "Does the Gap Model Work in Asia ?", IMF Staff Papers, vol. 44, No. 1, March.
- Conway, P. and B. Hunt**, 1997. "Estimating Potential Output of the New Zealand Economy", Reserve Bank of New Zealand : Bulletin Vol. 61, No. 3.
- Diop, P.L.**, 2000. "Estimation de la production potentielle de l'UEOMA", *Notes d'Information et Statistiques, Etudes et Recherche*, Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest", No 506, août/septembre, 24 pages.
- Ferrara, L.**, 2008. "L'apport des indicateurs de retournement cyclique à l'analyse conjoncturelle", *Bulletin de la Banque de France*, no 171, Mars, pp. 43-51.
- Hertz, G.**, 2001. "La contribution du courant des cycles réels à la théorie économique", *Reflét et Perspectives*, XL, 2001/1-2, pp. 215-227, voir page 218.
- Hodrick, R. J. and E. C. Prescott**, 1997. "Postwar U.S. Business Cycles: an Empirical Investigation", *Journal of Money, Credit, and Banking*, vol. 26, pp. 1-16.
- Le Bihan, H.**, 2004. "Test de rupture : une application au PIB tendanciel français", *Economie et Prévision*, 2, no 163, pp. 133-134.
- Naimy, V.**, 2005. "Unemployment In Lebanon: Application Of Okun's Law", *Journal of Business and Economics Research*, Vol, 3, No 10, October, pp. 25-32.
- Okun, A. M.**, 1962. "Potential GNP: Its Measurement and Significance" In Proceedings Business and Economic Statistics Section of the American Statistical Association, pp. 89-104.
- St-Arnaud, C.**, 2004. "Une approche éclectique d'estimation du PIB potentiel pour le Royaume-Uni", *Document de travail 2004-46*, Banque du Canada, 38 pages.