



Munich Personal RePEc Archive

## **globalisation and business cycle fluctuation**

knani, ramzi and fredj, ali

20 July 2010

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/22755/>  
MPRA Paper No. 22755, posted 20 Jul 2010 12:42 UTC

## Mondialisation et Fluctuations des Cycles Economiques

KNANI Ramzi<sup>1</sup> et FREDJ Ali<sup>2</sup>

### Résumé

Dans ce travail, nous nous sommes intéressés à étudier le profil de synchronisation entre les économies mondiales avant et après la notion de mondialisation et d'intégration économique. Dans un premier temps, une analyse des caractéristiques des fluctuations macro-économiques est mise au point. Deux approches ont été élaborées ; l'approche classique et l'approche moderne. On va utiliser le filtre HP pour extraire les composantes transitoires des séries temporelles envisagées et la méthode de Bry et Boschan (1971) pour la détermination des points de retournements et pour la datation des cycles économiques. Dans un deuxième temps, on va s'intéresser à la question de synchronisation. Les résultats montrent une synchronisation moyenne entre les économies mondiales ( $\approx 50\%$ ) et plus forte entre les économies de même nature ( $\approx 65\%$ ).

**Mots clés :** cycles classiques, cycles modernes, filtre HP, datation, synchronisation, intégration économique.

---

<sup>1</sup> [Ramzi.Knani@isg.rnu.tn](mailto:Ramzi.Knani@isg.rnu.tn) Institut Supérieur de Gestion de Tunis.

<sup>2</sup> [Ali.Fredj@fsegma.rnu.tn](mailto:Ali.Fredj@fsegma.rnu.tn) faculté des Sciences Economiques et de Gestion de Mahdia.

## Introduction

Libre échange, Intégration économique et financière, Ouverture, Mondialisation, parmi tant de termes qui favorisent l'intérêt des économies dans le monde, s'orientent vers un seul objectif à savoir interconnecter les économies mondiales. Ainsi, face à cette interdépendance, on s'attend à avoir des économies synchronisées. En effet, la globalisation des biens, des services et des marchés des capitaux fournissent les canaux de transmission des fluctuations entre les différentes économies (Zarnowitz, 1985). Dans ce papier nous essayerons d'étudier cette théorie qui soutient que l'interconnexion des économies favorise la liaison des cycles économiques.

Agustin et Ken Holdin (2003) se sont intéressés essentiellement aux économies développées (G-7) pour étudier les comportements des cycles économiques avec ces nouveaux contextes, malgré que ces toutes ces considérations ont touché la majeure partie du monde. Dans ce papier, on essaye d'étudier la synchronisation entre diverses économies de différents continents depuis les années soixante-dix (depuis le voyage de Nixon en Chine). L'étude s'effectue par la datation des points de retournements des cycles économiques où l'analyse des fluctuations cycliques traverse sa raison d'être dans la nécessité d'appréhender les phases d'expansion et de récession pour des fins de politique internationale. Deux approches ont été adoptées dans ce papier : celle de Burns et Mitchel (1946) connue par approche classique et une autre moderne initiée par Lucas (1977). Une analyse en détaille des cycles se fait par la détermination des durées, des amplitudes, et des sévérité-gain et perte des phases d'expansion et de récession. Une deuxième tâche, s'avère importante, c'est le degré de synchronisation. Pour ce faire nous nous intéresserons à la procédure de Harding et Pagan (2006).

Pour ce faire, nous consacrons la première section à une discussion autour des approches adoptées dans la littérature des cycles économiques. Une deuxième section développe les techniques de datation. L'analyse empirique portant sur la datation et l'étude de la synchronisation de l'activité macro-économique des différentes économies fait l'objet d'une troisième section.

## 1. Cycles Classiques et Cycles de croissance

### 1.1 Les Cycles Classiques

Dans l'approche classique (traditionnelle), l'analyse de l'activité macro-économique se base sur des séries originales sans aucun ajustement. Dans ce sens, Burns et Mitchel (1946) ont conclu que l'élimination de la tendance réduit les variations du comportement cyclique de la série. De plus, des désajustements de la tendance peuvent déformer les mesures des fluctuations. Les travaux adoptant les cycles classiques justifient leurs investigations de ce point de vue.

De leurs côtés, Zarnowitz et Ozyildirim (2006) arguent que l'usage des cycles classiques engendre moins de risque d'erreur d'évaluation et d'appréciation des fluctuations. Ils avancent qu'une séparation propre du cycle et de la tendance est impossible. De même Harding et Pagan (2002) ont utilisé la différence première de séries macroéconomiques pour les USA, le Royaume-Uni et l'Australie.

Lucas (1977) dans son article a défini les cycles économiques comme les déviations du PIB réel par rapport à la tendance. Depuis ce travail, les chercheurs ont focalisé leurs travaux sur ce qui est convenu d'appeler « l'approche moderne » s'intéressant aux cycles de croissance et aux techniques de filtrage.

### 1.2 Les Cycles de Croissance

Les analyses des cycles de croissance se présentent comme des méthodes courantes et modernes. Cette approche prend sa place dans les travaux récents de le NBER. L'idée ici vient du fait que l'économie subit, parfois, des ralentissements « *slowdown* » sans qu'une baisse ne soit réalisée. Ceci se traduit seulement par une baisse du taux de

croissance de l'activité. Ainsi, les mesures servent à l'analyse des cycles autour d'une déviation par rapport à une tendance.

En d'autres termes, une analyse faite par le NBER pour une période de 229 trimestres montre que l'économie américaine a réalisé des périodes d'expansion associées à des taux de croissance négatifs et des périodes de récession associées à des taux de croissance positifs. De ce point de vue, Hamilton (2004) note l'importance des cycles de croissance.<sup>3</sup>

De ce point de vue, l'approche moderne se base sur des ajustements des séries temporelles macro-économiques. Ces ajustements à leur tour, se basent sur des techniques spécifiques appelées « filtrage » servant à éliminer les composantes tendancielle de la série temporelle spécifiée. Cette décomposition de la série en composantes tendancielle et cyclique, permet d'avoir une tendance lisse par rapport aux fluctuations ainsi observées.

La méthode de Boschan et Ebanks (1978) est vraisemblablement la première qui a été utilisée pour filtrer les séries. Dans ce contexte, plusieurs autres filtres ont été développés. Parmi ceux les plus utilisés pour décomposer une série en tendance et cycle, il y a lieu de citer les filtres de Hodrick-Prescott, (1980) (HP) et le filtre de Baxter-King, (1997) connue sous le nom de "*Band-Pass*" (BP). Des filtres qui sembleraient plus puissants ont été introduits plus récemment dans la littérature empirique des cycles. Il s'agit du "*Fuzzy filter*" ou filtre flou. Le travail de Giles et Draeseek (2003) en est une illustration.

Dans ce travail, nous nous intéressons au filtre, HP, le filtre le plus approprié, pour extraire les composantes cycliques de la série temporelle macroéconomique. Une explication de ce filtre est présentée en annexe.

## 2. Techniques de datation et de Synchronisation

La caractérisation des cycles économiques pour les pays en développement ainsi que les pays développés s'effectue en première étape par la datation. Cette dernière se réalise en plusieurs phases. Dans un premier temps, nous identifions les points de retournements (c'est-à-dire les pics et les creux), deuxièmement, nous déduisons les phases et les cycles de récession et d'expansion, ainsi que leurs durées. Et pour mieux interpréter les résultats, nous déterminons les profondeurs et les sévérités de chaque cycle.

Plusieurs suggestions d'algorithmes de datation ont été proposées. L'idée originale des algorithmes s'inspire qu'un pic doit vérifier le calcul standard de  $dy/dt > 0$  et  $dy/dt < 0$  à la partie droite et gauche, respectivement.<sup>4</sup> On peut noter l'algorithme de Wecker (1979), la procédure développée par Harding et Pagan (1999).

La procédure la plus adoptée pour la datation est l'algorithme de Bry et Boschan (BB : 1971) établie par le NBER. Cet algorithme est déjà appliqué plusieurs fois dans la littérature considérée comme une méthode pratique et simple.<sup>5</sup> A titre d'exemple, King et Plosser (1994), Watson (1994), Pedersen (1998) et Harding et Pagan (2002) sont parmi d'autres qui ont adopté cette procédure.

La procédure de l'algorithme (BB) pour dater une série uni-variée est développée sous certaines hypothèses résumées comme suit :

1. Un pic (fin d'une expansion) doit être suivi par un creux (fin d'une récession) et vice versa.

<sup>3</sup> Voir Zarnowitz et Ozyildirim (2006) pour une explication détaillée des avantages de l'approche moderne.

<sup>4</sup> Un creux vérifie  $dy/dt < 0$  et  $dy/dt > 0$  à droite et gauche, respectivement.

<sup>5</sup> Le programme BB utilisé dans ce travail est écrit par Robert Inklaar (2003) sous MATLAB.

2. En présence de doubles pics consécutifs, respectivement creux, la valeur la plus élevée, respectivement la plus petite est choisie.
3. Une phase est l'ensemble des périodes (mois, trimestres ou années) qui séparent un pic et un creux consécutifs ou inversement.
4. Le cycle est l'ensemble de deux phases consécutives c'est-à-dire l'ensemble des périodes d'un pic à un pic ou d'un creux à un creux.
5. La durée d'un cycle (Pic-Pic ou Creux-Creux) doit être supérieure ou égale à deux années pour des données annuelles, 6 trimestres pour des données trimestrielles, et 15 mois pour des données mensuelles.
6. La durée d'une phase (Pic-Creux ou Creux-Pic) doit être au minimum *une, deux, et cinq* périodes pour des données, respectivement, annuelles, trimestrielles et mensuelles.

Les auteurs ont déterminé les procédures de datation pour les différents types de séries macroéconomiques. Pour une série annuelle, nous définissons un maximum local (pic),  $y_i$ , selon l'algorithme (BB) si cette observation vérifie la règle suivante :  $\{y_{i+1} < y_i > y_{i-1}\}$ , et un minimum (creux), si elle vérifie  $\{y_{i+1} > y_i < y_{i-1}\}$ .

Pour des séries trimestrielles, une série macroéconomique,  $y_i$ , exhibe un pic (creux) à la date « i » si elle vérifie les conditions appropriées appliquées à une série annuelle en ajoutant une autre propriété définie par  $\{0 < \Delta_2 y_i > 0\}$  ( $\{0 > \Delta_2 y_i < 0\}$ ).

Pour des données mensuelles dans l'algorithme (BB) on trouve que la série réalise un maximum local à la date « i » si elle vérifie la condition  $\{y_i > y_{i\pm k}\}$  et un minimum si  $\{y_i < y_{i\pm k}\}$  avec  $k = 5$ .

La détermination des points de retournements nous permet d'analyser ; premièrement, les cycles économiques par la détermination des durées des cycles. En plus des durées, l'inférence qui peut caractériser les cycles est la détermination des profondeurs ainsi que des sévérités de ces cycles. La profondeur fait référence à l'amplitude de la récession ou de l'expansion définie comme la valeur absolue de la distance entre un pic et un creux (ou vice-versa). Elle est mesurée par la baisse maximale du pic à un creux durant la phase de récession, respectivement par la hausse maximale du creux à un pic durant la phase d'expansion, de la série étudiée. La formule de l'amplitude pour une phase de récession et pour une phase d'expansion se présente comme suit :

$$Profondeur = \begin{cases} (y_p - y_c)/y_p & \text{phase de récession} \\ (y_c - y_p)/y_c & \text{phase d'expansion} \end{cases} \quad (1)$$

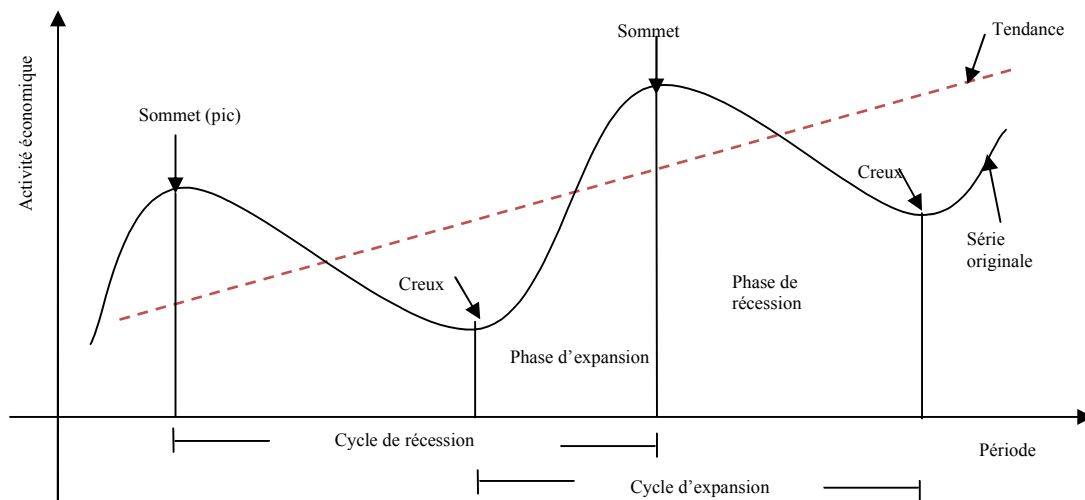
Avec,  $y_p$  et  $y_c$  représentent, respectivement, les valeurs de la série au pic et au creux du cycle considéré.

La sévérité exprime une mesure de la perte, respectivement le gain, que subit l'économie durant la phase du cycle. La sévérité d'une récession est définie par l'égalité suivante :

$$Sévérité = 0.5 * Profondeur * Durée \quad (2)$$

La durée est mesurée par le nombre de périodes (mois, trimestres ou année) qui sépare deux points de retournements consécutifs.

Nous avons identifié et caractérisé un cycle dans le graphique suivant :



**Figure 1** : les différentes étapes d'un cycle économique.

Cette figure schématise les différentes caractéristiques qui peuvent exhiber les séries macro-économiques. Les points de retournements (pic et creux) ainsi que les phases d'expansion et de récession.

La deuxième question importante et cumulative des techniques de datation est de mesurer le degré de synchronisation entre différentes économies. Dans ce contexte, des propositions ont été suggérées par plusieurs chercheurs, la littérature permet de conclure que l'indice de concordance proposé par Harding et Pagan (2002, 2006) est le plus utilisé par les chercheurs des cycles économiques. Cette méthode se basant directement sur la mesure des points de retournements est définie comme suit :

Pour deux indicateurs  $X$  et  $Y$  de deux économies de même taille d'échantillon ' $n$ ', Harding et Pagan (2002) ont défini l'indice de concordance par la formule suivante :

$$I_{X,Y} = \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n S_{X,i} S_{Y,i} + \sum_{i=1}^n (1 - S_{X,i})(1 - S_{Y,i}) \right) \quad (3)$$

Avec,  $S_i$  une variable binaire exprimant les phases d'une économie. Harding et Pagan associent  $S_i = 1$  si l'économie est en phase d'expansion et  $S_i = 0$  si elle est en phase de récession.

Ce coefficient permet de vérifier si les indicateurs étudiés sont pro-cycliques ou contra-cycliques. Si  $I_{X,Y} \approx 1$  on dit que les séries sont exactement pro-cycliques, tandis qu'une valeur proche de zéro indique une situation contra-cyclique.

Harding and Pagan (2006) ont ré-paramétré cet indice de concordance par l'expression suivante :

$$\begin{aligned}\widehat{I} &= 1 + \frac{2}{n} \sum_{i=1}^n S_{X_i} S_{Y_i} - \widehat{\mu}_{S_X} - \widehat{\mu}_{S_Y} \\ &= 1 + 2\widehat{\sigma}_{S_X S_Y} + 2\widehat{\mu}_{S_X} \widehat{\mu}_{S_Y} - \widehat{\mu}_{S_X} - \widehat{\mu}_{S_Y},\end{aligned}\quad (4)$$

Avec,  $\widehat{\mu}_{S_i} = E(S_i)$  représente la moyenne estimée de la variable,  $S_i$ . L'expression de la covariance donnée par,  $\widehat{\sigma}_{S_X S_Y}$  est donnée en fonction du coefficient de corrélation,  $\widehat{\rho}_S$  par l'expression suivante :  $\widehat{\sigma}_{S_X S_Y} = \widehat{\sigma}_{S_X} \widehat{\sigma}_{S_Y} \widehat{\rho}_S$ .

Où, les écart-types notés par  $\widehat{\sigma}_{S_X} = (E(S_X^2) - E^2(S_X))^{1/2} = (E(S_X) - E^2(S_X))^{1/2} = (\widehat{\mu}_{S_X} - \widehat{\mu}_{S_X}^2)^{1/2}$ , de même pour  $\widehat{\sigma}_{S_Y} = (\widehat{\mu}_{S_Y} - \widehat{\mu}_{S_Y}^2)^{1/2}$ .<sup>6</sup>

Suite à cette transformation de la fonction covariance, Harding et Pagan (2006) recommande d'écrire l'expression de l'indice de concordance présentée par l'équation (6) comme suit :

$$\widehat{I} = 1 + 2\widehat{\rho}_S (\widehat{\mu}_{S_X} (1 - \widehat{\mu}_{S_X}))^{0.5} (\widehat{\mu}_{S_Y} (1 - \widehat{\mu}_{S_Y}))^{0.5} + 2\widehat{\mu}_{S_X} \widehat{\mu}_{S_Y} - \widehat{\mu}_{S_X} - \widehat{\mu}_{S_Y}, \quad (5)$$

Suite à cette ré-paramétrisation, l'indice de concordance a une valeur maximale de 1 si  $S_{X_i} = S_{Y_i}$  et 0 si,  $S_{X_i} = (1 - S_{Y_i})$ . Analytiquement, on peut montrer que pour les deux cas,  $\widehat{\rho}_S = 1$  implique que  $\widehat{I} = 1$  et  $\widehat{\rho}_S = -1$  correspond à  $\widehat{I} = 0$ . Ainsi, l'indice de concordance de Harding et Pagan est une fonction monotone de  $\widehat{\rho}_S$ .

### 3. Analyse Empirique

#### 3.1 Datation des points de retournements

L'analyse empirique dans cette section qui se base sur une analyse des séries temporelles macro-économiques : le PIB, extrait de l'IFS (Institut Financier of Statistics) et de la Banque mondiale. Notre base de donnée couvre une période annuelle du 1970 jusqu'à 2007. Les économies étudiées couvrent les principales économies du monde à savoir:

L'Afrique et Le Moyen-Orient : la Tunisie (Tn), le Maroc (Mr), l'Arabie-Saoudite (SA) et l'Iran (Im).

L'Europe : la Turquie (Tur), la Grèce (Gre), l'Italie (It), la France (Fr), l'Allemagne (All), le Royaume-Uni (RU), l'Espagne (Esp), et la Russie (Rus).

L'Amérique : l'USA, l'Argentine (Arg), le Brésil (Brz), le Chili (Ch).

L'Asie : Japon (Jp), la Chine (Chn) et l'Inde (Ind), et

L'Océanie : l'Australie (Au).<sup>7</sup>

En utilisant l'approche 'classique', la datation des points de retournements par la méthode BB sur cette base de donnée se présente dans la figure 2 figurants par des petites flèches rouges indiquant les dates des pics et des flèches vertes indiquant les dates des creux.

<sup>6</sup>  $E(S_X^2) = E(S_X)$  et  $E(S_Y^2) = E(S_Y)$  puisque  $S_X$  et  $S_Y$  sont deux variables binaires.

<sup>7</sup> Le choix de ces économies s'appuie sur la base des données disponible.

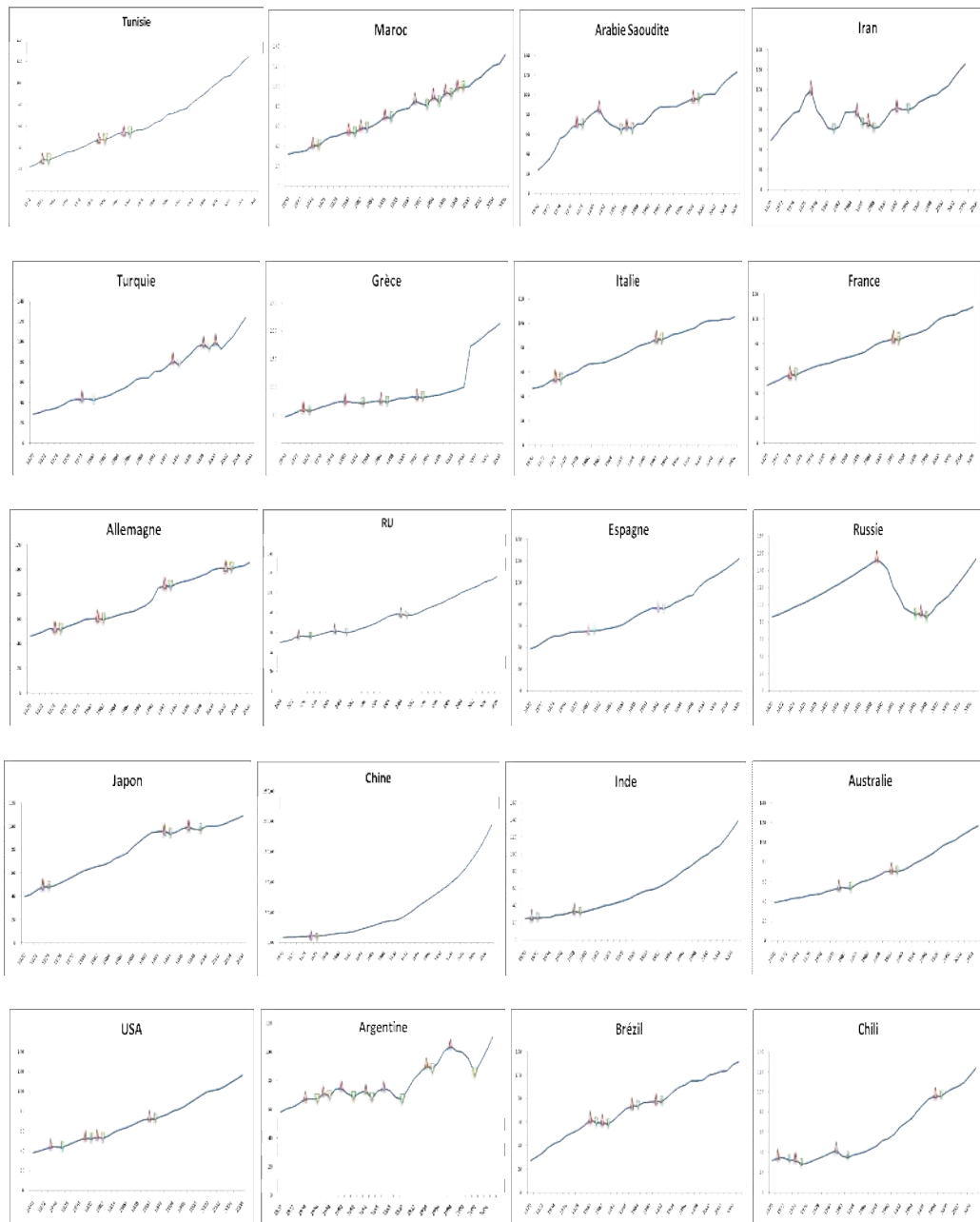


Figure 2 : Le PIB en volume (base 2000=100) pour les différentes économies.

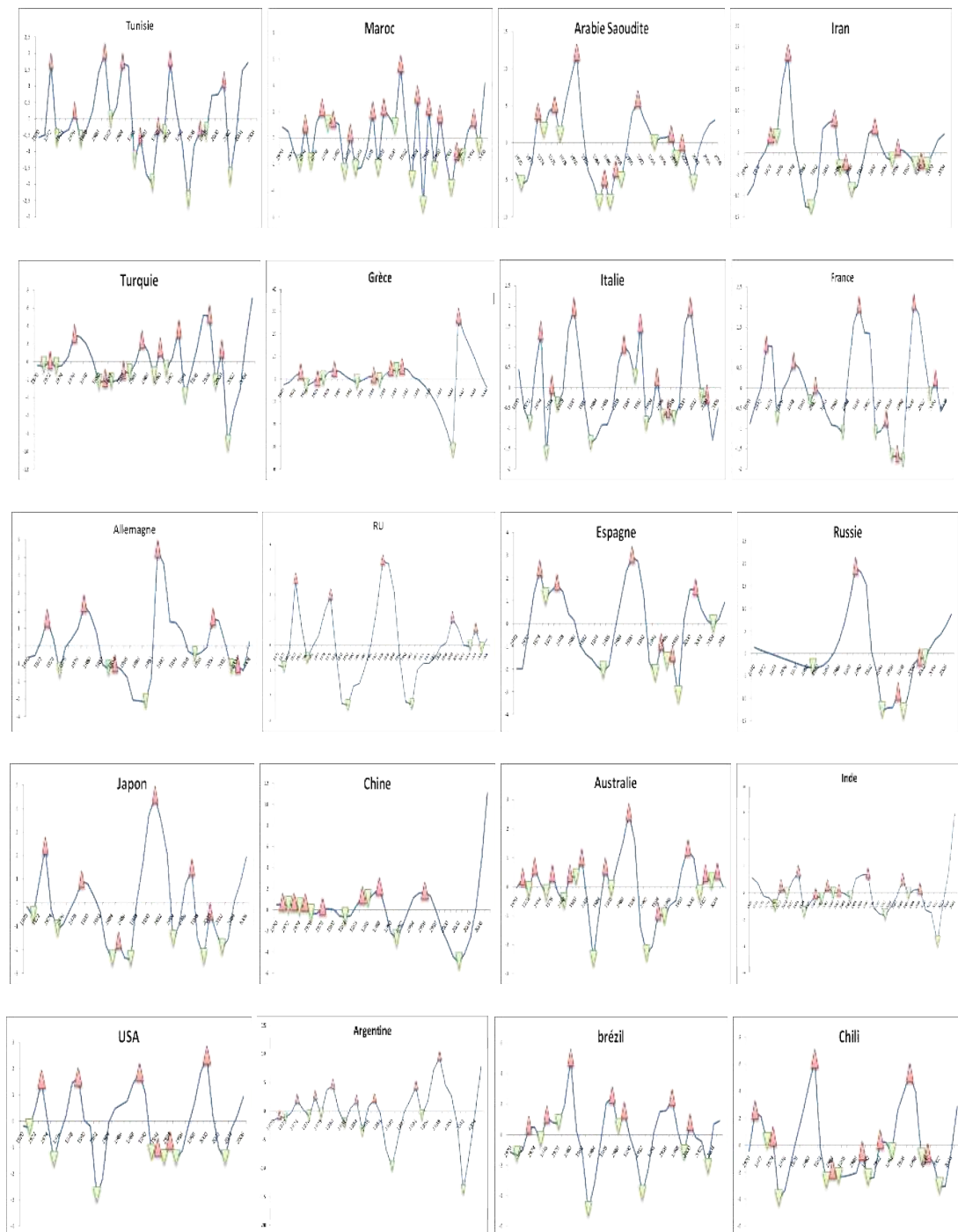


D'après les courbes de la figure 2, on constate des similitudes entre les économies de même nature, les exemples sont multiples et révélateurs dans la zone européenne où les PIB de l'Allemagne, de la France et de l'Italie sont stables ou légèrement croissants. Ce phénomène se trouve dans les économies marocaines et tunisiennes avec une croissance notable de leurs PIB pour des raisons de stabilité surtout politique. Alors que les PIB d'Arabie-Saoudite et d'Iran sont très fluctuants et ceci est dû aux fluctuations des prix du pétrole dont ils dépendent.

Les pays émergents comme la Chine, l'Inde et l'Australie présentent une croissance très forte de leur PIB. En contradiction avec l'économie de la Russie qui a vu une rupture sensible dû essentiellement à l'éclatement de l'URSS (1991).

Quant au Japon et l'RU, ils ont vu leurs PIB décroître légèrement et ceci est dû aux secousses des différentes crises qui ont déréglé leurs économies (les difficultés financières).

De plus, on remarque que la majorité des économies ne croissent pas d'une manière lisse. Ainsi, pour mieux analyser les variations et la tendance de l'activité macro-économique des économies, on a étudié les cycles de croissance. En adoptant l'approche moderne sur les mêmes données, on note une meilleure analyse des variations cycliques de l'activité macro-économique des différentes économies. Ceci nous a permis de déceler les points de retournements qui s'établissent sur les composantes cycliques. La figure 2, ci-dessous, trace les composantes cycliques extraites par le filtre HP.



**Figure 3 :** Profils cycliques des différentes économies.

Dans la figure 3, les ruptures les plus fortes sont constatées dans les composantes cycliques du PIB de l'URSS, de la Grèce, d'Arabie-Saoudite et d'Iran. Ces économies exhibent des cycles caractérisés par des amplitudes les plus marquantes. Quant à la zone européenne, elle présente les mêmes symptômes, de stabilité et de légères récessions ou de croissance. Alors que la Tunisie, le Maroc et la Turquie ont une tendance plutôt à la croissance et les points de retournements sont acceptables. Mais les meilleurs économies, celles de la Chine, de l'Inde et de l'Australie et à moindre degré du Brésil, présentent une croissance continue ou presque. Le Japon, les Etats-Unis et le Royaume-Uni sont dérangés par différentes ruptures dues à différentes crises propres à des économies saturées.

Les économies en développement ont réalisé, durant la période d'étude, plus de cycle de croissance (des points de retournements plus nombreux) que les économies développées. C'est-à-dire que les cycles de croissance sont plus courts dans les premiers. Ceci indique la sensibilité de ces économies envers les différents chocs nationaux et internationaux.

Pour une question de synchronisation, on a réparti la datation (les pics et les creux) en quatre périodes (1970-1980), (1981-1990), (1991-2000), (2001-2006). Les résultats sont résumés dans le tableau 1.

**Tableau 1 :**  
Datation des points de retournements des cycles de croissance des économies.

Périodes Economies	1970-1980		1981-1990		1991-2000		2001-2006	
	Pic	Creux	Pic	Creux	Pic	Creux	Pic	Creux
Tunisie	1972 1976	1973 1977	1981 1984 1987 1990	1982 1986 1989	1992 1997	1991 1995 1998	2001	2002
Maroc	1974 1977 1979	1973 1975 1978	1982 1986 1988	1981 1983 1987 1990	1991 1994 1996 1998	1993 1995 1997 2000	2001 2004	2002
Arabie Saoudite	1974 1977	1971 1975 1978	1981 1986 1988	1985 1987 1989	1992 1989 2000	1995 1999	-	2002
Iran	1974 1977	1975	1985 1987	1981 1986 1988	1992 1996 2000	1995 1999	-	2001
Turquie	1972 1976	1971 1973 1980	1981 1984 1987 1990	1982 1985 1989	1993 1998 2000	1991 1994 1999	-	2001
Grèce	1973 1976 1979	1974 1977	1986 1989	1983 1987 1990	1991	2000	2001	-
Italie	1974 1976 1980	1972 1975 1977	1989	1983	1992 1995 1997	1991 1993 1996 1998	2001 2004	2003
France	1973 1978	1975	1982 1990	1981 1987	1995 1997 2000	1993 1996 1998	2004	2003
Allemagne	1973 1979	1975	1984	1983 1989	1991 2000	1997	2004	2003
RU	1973 1979	1971 1975	1988	1982	2000	1993	2004	2003
Espagne	1974 1977	1975	1990	1985	1995 1997	1994 1996 1998	2001	2004
Russie	-	-	1989	1981	1997	1994 1998	2001	2002
USA	1973 1979	1971 1975	1989	1982	1992 1994 2000	1991 1993 1995	-	2003
Argentine	1971 1974 1977 1980	1972 1976 1978	1984 1987	1982 1985 1990	1994 1998	1995	-	2002
Brésil	1973 1976 1980	1971 1975 1978	1987 1989	1983 1988	1997 2000	1992 1999	-	2003
Chili	1971 1974	1973 1975	1981 1984 1989	1983 1985 1990	1992 1997 2000	1994 1999	-	2002
Japon	1973 1979	1971 1975	1985	1984 1987	1991 1997 2000	1994 1999	-	2002
Chine	1971 1973 1975 1978	1972 1974 1976	1985 1988	1982 1986	1996	1991	-	2002
Australie	1971 1973 1976 1979	1972 1975 1978 1980	1981 1985 1989	1983 1986	1994 1999	1992 1995	2002	2001 2003
Inde	1975 1978	1974 1976 1979	1981 1983 1985 1990	1982 1984 1987	1996 1999	1993 1997	-	2002

D'après le tableau 1 on peut noter les résultats suivants dans les quatre périodes étudiées :

1970-1980 : fluctuation des cycles économiques de toutes les économies exceptionnement la Russie qui a marqué sa première changement en 1981 où elle est entrée en période de récession qui a durée 9 ans.

1981-1990 : stabilité des cycles économiques dans les économies développées (les économies européennes et les USA) et une fluctuation marquante des cycles économiques dans les économies en développements (l'Afrique, le Moyen-Orient, l'Amérique de Sud, l'Asie).

1991-2000 : fluctuation de toutes les économies sauf la Grèce (croissance due à l'aide économique allemande) et la Chine (le commencement réel d'une croissance vertigineuse) et moindre importance la RU pour des raisons d'augmentation du prix de pétrole, alors que des pays comme l'Allemagne (encore meilleur exportateur du monde), le Brésil, l'Australie et l'Inde (pays en émergence) pour des raisons de croissance soutenue.

2001-2006 : au début des années 2000, on voit se dégager de manière semble la concordance au niveau des points de retournements. Une stabilité des cycles économiques de toutes les économies à peu-près. Les raisons de cette stabilité sont dues à la théorie de la mondialisation et à l'ouverture de toutes les économies.

L'analyse consciencieuse des différents cycles d'expansion et de récession pour toutes les économies sont présentés dans les tableaux 3-22. Dans ces tableaux on a étudié pour chaque cycle sa durée, son amplitude et sa sévérité.

Dans notre interprétation, nous avons éliminé quelques cycles de certaines économies. Ces cycles exhibent des résultats particuliers. Par exemple le cas de la Tunisie, l'économie est caractérisés par huit cycles de récession durant la période d'étude. Leurs amplitudes s'alternent entre (1%) et (4%) sauf le troisième cycle qui s'est caractérisé par une amplitude de 42.4%. Le tenant compte de ce résultat peu erroné l'interprétation.

Les résultats montrent que les durées des cycles de récession sont presque similaires dans toutes les économies avec une légère supériorité dans les économies développées que dans les économies en voie de développement. Dans les cycles d'expansion, les durées sont plus courtes dans les économies en voie de développement.

Les amplitudes sont presque les mêmes dans les cycles de récession des différentes économies. Par contre dans les cycles d'expansion celle-ci sont variables. On perçoit une similitude entre les économies de l'Afrique du Nord, du Moyen-Orient et d'Europe et une autre entre les économies d'Amérique d'Asie et d'Océanie.

La sévérité-perte est moins volatile et plus petite dans les économies en développement qu'en économies développés. La sévérité-gain est moins volatile et moins persistante dans les économies tunisienne, marocaine, et saoudienne que les autres économies.

En générale, les résultats de l'analyse des cycles économiques des économies montrent que une certaines synchronisation des cycles avec des similitudes plus forte des économies de même continent. Dans la section suivante, nous essayerons de vérifier cette synchronisation en utilisant le coefficient de Harding et Pagan (2006).

### 3.2 Synchronisation des cycles

Après la caractérisation de la cyclicité des différentes économies, on va se concentrer sur le degré de corrélation entre les différentes économies étudiées. Notre objectif ici, est de vérifier l'existence ou non d'une similarité de profil ainsi d'apprécier la sensibilité de l'activité économique nationale aux fluctuations cycliques internationales.

Cependant, comme noter auparavant, le cycle classique se réfère aux fluctuations du niveau de la série macroéconomique qui suggèrent des non-stationnarités<sup>8</sup> et le calcul de la corrélation avec d'autres variables risque d'identifier de corrélations fallacieuses. Ainsi, pour mener à bien l'analyse de la synchronisation, il convient de recourir à l'approche moderne. Autrement dit, il s'agit de procéder au filtrage des séries et de s'intéresser sur l'analyse des composantes cycliques qui se reproduisent d'une manière stationnaire. On s'intéresse au filtre HP pour éliminer les composantes permanentes de notre base de données.

Ainsi pour étudier la synchronisation entre les composantes cycliques des économies, nous procédés à la méthode de Harding et Pagan (2006) présentée au dessous. L'application de cette méthode est donnée dans le tableau 2 suivant :

**Tableau 2 :**

Degré de synchronisation entre les cycles économiques de la Tunisie et des autres économies mondiales (%).

	Tn	Mar	A-S	Irn	Tur	Gre	Itl	Fra	All	RU	Esp	Rus	USA	Arg	Brz	Chl	Jp	Chn	Au	Ind
<b>Tn</b>	100	35	60	60	68	43	51	43	54	46	54	51	54	56	49	68	49	51	49	49
<b>Mor</b>		100	59	49	41	59	57	43	54	54	38	50	54	57	49	51	54	57	49	49
<b>A-S</b>			100	57	65	41	49	46	57	54	57	38	62	65	57	70	73	43	46	51
<b>Irn</b>				100	59	46	38	51	57	43	57	59	57	59	51	59	62	54	51	41
<b>Tur</b>					100	27	41	32	38	51	49	51	54	57	59	57	49	57	49	49
<b>Gre</b>						100	59	57	68	54	57	49	51	38	51	49	57	43	51	35
<b>Itl</b>							100	59	49	73	59	46	70	46	70	62	54	62	54	43
<b>Fra</b>								100	71	72	73	49	57	32	51	49	68	49	51	51
<b>All</b>									100	65	57	43	57	49	46	49	62	32	51	41
<b>RU</b>										100	54	57	87	51	51	54	86	62	70	43
<b>Esp</b>											100	43	57	43	57	59	62	59	51	41
<b>Rus</b>												100	59	47	54	57	54	57	59	59
<b>USA</b>													100	59	73	51	68	65	73	51
<b>ARG</b>														100	59	67	43	67	59	43
<b>Brz</b>															100	51	68	65	68	51
<b>Chl</b>																100	57	57	51	59
<b>Jp</b>																	100	59	68	62
<b>Chn</b>																		100	54	59
<b>Au</b>																			100	54
<b>Ind</b>																				100

D'après le tableau 2, on a le degré de synchronisation entre les cycles économiques des différents pays. On constate que le degré de synchronisation de l'économie tunisienne est assez fort avec deux pays essentiellement à savoir :

La Turquie, pour des raisons purement politique où le président Bourguiba a pris le schéma de développement turque comme modèle : ouverture, enseignement, libération à outrance de la femme et relations suffisante sans être intense, et

Le Chili, où il s'agit d'un pays de l'Amérique du sud, ayant les mêmes caractéristiques économiques, politique et sociale que la Tunisie. C'est un pays, sans avoir réellement beaucoup de relation avec la Tunisie, peut être considéré comme un modèle de développement économique malgré une certaine instabilité politique dans un monde qui se recherche.

<sup>8</sup> Voir Nelson et Plosser (1982).

Quant à l'Arabie-Saoudite et l'Iran, on remarque un degré de synchronisation qui atteint 60% avec la Tunisie. Ces économies présentent des fluctuations à celles remarquées dans les pays de l'Afrique du nord. D'un autre côté il y a l'augmentation des prix de pétroles, d'un autre il y a l'augmentation ou la baisse des virements venus des pays européens et du tourisme.

Le Maroc n'a pas de rapport important avec la Tunisie bien que les deux économies sont de même nature, ce qui explique leur faible degré de synchronisation.

Concernant les autres pays notamment les pays de l'Union Européenne avec qui la Tunisie a les meilleures relations aussi bien politiques qu'économiques, le degré de synchronisation n'est pas toujours fort pour des raisons de rapports déséquilibrés, bien que la Tunisie cherche à diversifier ses partenaires.

Ceci dit, on remarque un degré de synchronisation assez fort outre les économies de même nature, l'exemple le plus frappant étant, celui des pays de l'Union Européenne entre eux ou avec les USA. Egalement, les économies de l'Afrique du Nord exhibent une meilleure synchronisation avec les économies des Moyen-Orient et de l'Amérique du sud (même nature).

On note que la meilleure synchronisation notée a été réalisée entre les USA et le Royaume-Uni qui dépasse 87%.

Quant à la Chine et à moindre importance l'Inde, qui sont entrain de conquérir les marchés du monde, ils ont un degré de synchronisation assez fort avec les pays en développement (Brésil, Argentine,...) et les pays développés (Europe, Japon et les USA) notamment. La Chine a un degré de synchronisation avec les économies Anglo-Saxonnes (60%), l'Union Européenne (60%), le Japon (60%) et les pays en développement tels que le Brésil (65%), l'Argentine (62%), le Chili et la Turquie (57%).

Les économies en développement ont un degré de synchronisation moyen avec les économies Européenne et les USA (pays développés) et ceci est dû aux différences de développements et aux déséquilibres des rapports.

#### 4. Conclusion

Dans ce travail nous avons étudié les fluctuations macro-économiques des différents pays, que nous souhaitons assez représentatifs des cinq continents tout en tenant compte de la base des données disponibles. Différentes tâches ont été analysées. Nous avons daté les points de retournements comme première tâche. Dans la deuxième, nous nous sommes intéressés à l'étude du degré de synchronisation entre ces économies. Pour illustrer ces deux tâches, deux approches ont été suivies ; l'approche *classique* basée sur une analyse complète des PIB des différentes économies et la deuxième connue par *moderne*, s'intéresse seulement aux composantes cycliques de la série temporelle. Le filtre de Hodrick et Prescott (1980) a été utilisé pour extraire ces composantes cycliques.

En utilisant les PIB annuels sur la période de 1970 à 2006, comme indicateur macro-économique extrait de l'IFS, nous avons obtenu les résultats suivants :

Premièrement, la décennie quatre-vingt est caractérisée par une fluctuation marquante des cycles économiques pour la plus part des économies. La décennie quatre-vingt-dix est marquée par une continuation de cette fluctuation dans les économies en développement et une stabilité dans les économies développées. La période 1990-2000 s'est caractérisée par une stabilité sauf des économies asiatique et d'Océanie. La période 2001-2006 est caractérisée par une stabilité de toutes les économies. Ainsi la concordance au niveau des points de retournements se voit au début des années 2000.

Deuxièmement, ces résultats sont justifiés par la détermination du coefficient de synchronisation dû à la méthode de Harding et Pagan. L'étude de ce coefficient montre un degré de synchronisation considérable entre toutes les économies (en moyenne de 50%) et surtout entre les économies de même nature (65%).



**Tableau 3 :**  
Caractéristiques des Cycles de croissance du PIB en Tunisie 1970 : 2006

Cycle de récession				Cycle d'expansion			
Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Perte	Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Gain
1972-1976	4	1.36	2.72	1973-1977	4	4.38	8.76
1976-1981	5	4.02	10.05	1977-1982	5	1.33	3.33
1981-1984	3	42.4	63.6	1982-1986	4	1.75	3.50
1984-1987	3	2.33	3.5	1986-1989	3	2.44	3.66
1987-1990	3	0.862	1.3	1989-1991	2	6.24	6.24
1990-1992	2	4.69	4.69	1991-1995	4	2.42	4.84
1992-1997	5	1.70	4.26	1995-1998	3	5.95	8.93
1997-2001	4	3.69	7.38	1998-2002	2	2.61	2.61
<b>Moyenne</b>	3.625	7.63	12.19	<b>Moyenne</b>	3.375	3.39	5.23

**Tableau 4 :**  
Caractéristiques des Cycles de croissance du PIB en Maroc 1970 : 2006.

Cycle de récession				Cycle d'expansion			
Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Perte	Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Gain
1974-1977	3	2.17	3.26	1973-1975	2	3.08	3.08
1977-1979	2	1.08	1.08	1975-1978	3	1.85	2.78
1979-1982	3	1.49	2.23	1978-1981	3	3.06	4.58
1982-1986	4	1.83	3.66	1981-1983	2	11.54	11.54
1986-1988	2	1.96	1.96	1983-1987	4	2.21	4.41
1988-1991	3	5.83	8.75	1987-1990	3	2.05	3.07
1991-1994	3	2.71	4.07	1990-1993	3	1.58	2.37
1994-1996	2	1.62	1.62	1993-1995	2	2.62	2.62
1996-1998	2	1.91	1.91	1995-1997	2	3.24	3.24
1998-2001	3	1.43	2.15	1997-2000	3	3.32	4.98
2001-2004	3	1.9	2.85	2000-2002	2	2.36	3.54
<b>Moyenne</b>	2.73	2.17	3.05	<b>Moyenne</b>	2.64	3.35	4.20

**Tableau 5:**  
Caractéristiques des Cycles de croissance du PIB en Arabie-Saoudite 1970 : 2006.

Cycle de récession				Cycle d'expansion			
Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Perte	Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Gain
1974-1977	3	2.16	3.24	1971-1975	4	2.42	4.85
1977-1981	4	10.16	20.31	1975-1978	3	0.78	1.17
1981-1986	5	2.47	6.17	1978-1985	7	1.68	5.88
1986-1988	2	0.54	0.54	1985-1987	2	0.65	0.65
1988-1992	4	2.11	4.22	1987-1989	2	1.17	4.10
1992-1998	6	62.29	186.9	1989-1995	6	1.9	5.7
1998-2000	2	1.46	1.46	1995-1999	4	3.18	6.37
				1999-2002	3	22.57	33.85
<b>Moyenne</b>	4	11.6	31.83	<b>Moyenne</b>	3.87	4.29	7.82

**Tableau 6:**  
Caractéristiques des Cycles de croissance du PIB en Iran 1970 : 2006.

Cycle de récession				Cycle d'expansion			
Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Perte	Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Gain
1974-1977	3	5.26	7.89	1975-1981	6	1.55	4.66
1977-1985	8	2.8	11.21	1981-1986	5	2.64	6.6
1985-1987	2	3.23	3.23	1986-1988	2	2.29	2.29
1987-1992	5	1.66	4.16	1988-1995	7	2.51	8.77
1992-1996	4	4.36	8.73	1995-1999	4	3.99	7.99
1996-2000	4	1.33	2.67	1999-2001	2	0.38	0.38
<b>Moyenne</b>	4.33	3.11	6.31	<b>Moyenne</b>	4.33	2.23	5.11

**Tableau 7:**

Caractéristiques des Cycles de croissance du PIB en Turquie 1970 : 2006.

Cycle de récession				Cycle d'expansion			
Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Perte	Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Gain
1972-1976	4	6.22	12.44	1971-1973	2	10.54	10.54
1976-1981	5	2.27	5.67	1973-1980	7	1.19	4.17
1981-1984	3	0.54	0.81	1980-1982	2	0.19	0.19
1984-1987	3	2.84	4.26	1982-1985	3	1.18	1.77
1987-1990	3	2.49	3.73	1985-1989	4	1.67	3.34
1990-1993	3	5.37	8.05	1989-1991	2	2.06	2.06
1993-1998	4	2.35	4.7	1991-1994	3	2.08	3.12
1998-2000	2	3.21	3.21	1994-1999	5	1.74	4.35
				1999-2001	2	8.02	8.02
<b>Moyenne</b>	3.37	2.9	5.36	<b>Moyenne</b>	3.33	3.18	4.17

**Tableau 8:**

Caractéristiques des Cycles de croissance du PIB en Grèce 1970 : 2006.

Cycle de récession				Cycle d'expansion			
Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Perte	Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Gain
1973-1976	3	1.97	2.95	1974-1977	3	48.24	72.36
1976-1979	3	135.3	202.9	1977-1983	6	1.41	4.22
1979-1986	7	3.45	12.09	1983-1987	4	2.44	4.89
1986-1989	3	5.8	8.69	1987-1990	3	1.21	1.81
1989-1991	2	0.40	0.61	1990-2000	10	7.32	36.58
1991-2001	10	1.86	9.28				
<b>Moyenne</b>	4.5	24.8	39.42	<b>Moyenne</b>	5.2	12.12	23.97

**Tableau 9:**

Caractéristiques des Cycles de croissance du PIB en Italie 1970 : 2006.

Cycle de récession				Cycle d'expansion			
Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Perte	Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Gain
1974-1976	2	1.83	1.83	1972-1975	3	2.2	3.3
1976-1980	4	5.48	10.95	1975-1977	2	38.14	38.14
1980-1989	9	2.42	10.88	1977-1983	6	1.7	5.12
1989-1992	3	5.36	8.05	1983-1991	8	2.32	9.3
1992-1995	3	2.70	4.05	1991-1993	2	1.59	1.59
1995-1997	2	1.30	1.30	1993-1996	3	5.14	7.71
1997-2001	8	3.56	14.24	1996-1998	2	0.35	0.35
2001-2004	3	9.40	14.1	1998-2003	5	1.39	3.4
<b>Moyenne</b>	4.25	4	8.17	<b>Moyenne</b>	3.87	6.60	8.61

**Tableau 10:**

Caractéristiques des Cycles de croissance du PIB en France 1970 : 2006.

Cycle de récession				Cycle d'expansion			
Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Perte	Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Gain
1973-1978	5	0.90	2.26	1975-1981	6	2.21	6.63
1978-1982	4	2.74	5.47	1981-1987	6	94.28	282.8
1982-1990	8	2.81	11.23	1987-1993	6	1.55	4.66
1990-1995	5	2.81	7.02	1993-1996	3	1.12	1.68
1995-1997	2	0.53	0.53	1996-1998	2	0.08	0.08
1997-2000	3	2.15	3.23	1998-2003	5	1.87	4.67
2000-2004	4	13.13	26.26				
<b>Moyenne</b>	5.17	3.58	8	<b>Moyenne</b>	4.67	16.85	50.09

**Tableau 11:**

Caractéristiques des Cycles de croissance du PIB en Allemagne 1970 : 2006.

Cycle de récession				Cycle d'expansion			
Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Perte	Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Gain
1973-1979	6	2.62	7.87	1975-1983	8	1.62	6.47
1979-1984	5	2.79	6.96	1983-1989	6	1.95	5.86
1984-1991	7	2.7	9.45	1989-1997	8	1.59	6.35
1991-2000	9	11.11	50	1997-2003	6	1.8	5.39
2000-2004	4	2.26	4.51				
<b>Moyenne</b>	6.2	4.3	15.76	<b>Moyenne</b>	7	1.74	6.02

**Tableau 12:**

Caractéristiques des Cycles de croissance du PIB en RU 1970 : 2006.

Cycle de récession				Cycle d'expansion			
Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Perte	Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Gain
1973-1979	6	5.76	17.27	1971-1975	4	1.34	2.69
1979-1988	9	2.38	10.72	1975-1982	7	2.23	7.8
1988-2000	2	2.4	2.4	1982-1993	11	1.72	9.48
2000-2004	4	22.41	44.83	1993-2003	10	3.23	16.15
<b>Moyenne</b>	5.25	8.24	18.81	<b>Moyenne</b>	8	2.13	9.03

**Tableau 13:**

Caractéristiques des Cycles de croissance du PIB en Espagne 1970 : 2006.

Cycle de récession				Cycle d'expansion			
Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Perte	Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Gain
1974-1977	3	1.07	1.61	1975-1985	10	2.21	11.04
1977-1990	3	2.41	3.62	1985-1994	9	1.75	7.9
1990-1995	5	2.32	5.81	1994-1996	2	1.48	1.48
1995-1997	2	0.47	0.47	1996-1998	2	1.24	1.24
1997-2001	4	1.48	2.97	1998-2004	6	3.07	9.21
<b>Moyenne</b>	3.8	1.55	2.9	<b>Moyenne</b>	5.8	1.95	6.17

**Tableau 14:**

Caractéristiques des Cycles de croissance du PIB en Russie 1970 : 2006.

Cycle de récession				Cycle d'expansion			
Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Perte	Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Gain
1989-1997	8	2.49	9.95	1981-1994	13	1.67	10.87
1997-2001	4	0.91	1.83	1994-1998	4	0.49	0.97
				1998-2002	4	10.71	21.42
<b>Moyenne</b>	6	1.7	5.89	<b>Moyenne</b>	7	4.29	11.09

**Tableau 15:**  
Caractéristiques des Cycles de croissance du PIB en Etats-Unis 1970 : 2006.

Cycle de récession				Cycle d'expansion			
Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Perte	Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Gain
1973-1979	6	2.09	6.28	1971-1975	4	1.97	3.94
1979-1989	10	1.64	8.18	1975-1982	7	2.76	9.65
1989-1992	3	2.49	3.73	1982-1991	9	2.57	11.57
1992-1994	2	0.43	0.43	1991-1993	2	0.33	0.33
1994-2000	6	2.71	8.12	1993-1995	2	0.77	2.71
				1995-2003	8	1.59	6.36
<b>Moyenne</b>	5.4	1.87	5.35	<b>Moyenne</b>	5.33	1.66	5.76

**Tableau 16:**  
Caractéristiques des Cycles de croissance du PIB en Argentine 1970 : 2006.

Cycle de récession				Cycle d'expansion			
Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Perte	Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Gain
1971-1974	3	2.65	3.98	1972-1976	4	1.6	3.21
1974-1977	3	4	6	1976-1978	2	1.33	1.33
1977-1980	3	9.3	13.94	1978-1982	4	1.49	2.99
1980-1984	4	3.02	6.04	1982-1985	3	3.02	4.53
1984-1987	3	1.56	2.34	1985-1990	5	5.85	14.63
1987-1994	7	1.44	5.04	1990-1995	5	3.28	8.19
1994-1998	4	12.41	24.82	1995-2002	7	2.47	8.66
<b>Moyenne</b>	3.86	4.91	8.88	<b>Moyenne</b>	4.29	2.72	6.22

**Tableau 17:**  
Caractéristiques des Cycles de croissance du PIB en Brésil 1970 : 2006.

Cycle de récession				Cycle d'expansion			
Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Perte	Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Gain
1973-1976	3	4.07	6.11	1971-1975	4	3.65	7.29
1976-1980	4	5.7	11.41	1975-1978	3	1.33	1.99
1980-1987	7	2	7	1978-1983	5	2	5
1987-1989	2	4.2	4.2	1983-1988	5	2.98	7.46
1989-1997	8	1.6	6.4	1988-1992	4	3.62	7.23
1997-2000	3	2.86	4.29	1992-1999	7	2.67	9.34
				1999-2003	4	4	8.01
<b>Moyenne</b>	4.5	3.4	6.57	<b>Moyenne</b>	4.51	2.89	6.62

**Tableau 18:**  
Caractéristiques des Cycles de croissance du PIB en Chili 1970 : 2006.

Cycle de récession				Cycle d'expansion			
Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Perte	Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Gain
1971-1974	3	10.17	10.17	1973-1975	2	8.67	8.67
1974-1981	7	2.58	9.03	1975-1983	8	1.63	6.53
1981-1984	3	3.36	5.04	1983-1985	2	0.40	0.40
1984-1989	5	0.77	1.91	1985-1990	5	3.52	8.81
1989-1992	3	1.12	1.68	1990-1994	4	9.52	19.04
1992-1997	5	10.88	27.2	1994-1999	5	1.17	2.93
1997-2000	3	6.78	10.16	1999-2002	3	3.61	5.42
<b>Moyenne</b>	4.14	5.09	9.31	<b>Moyenne</b>	4.14	4.07	7.4

**Tableau 19:**

Caractéristiques des Cycles de croissance du PIB en Japon 1970 : 2006.

Cycle de récession				Cycle d'expansion			
Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Perte	Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Gain
1973-1979	6	3.05	9.15	1971-1975	4	1.49	2.98
1979-1985	6	1.38	4.14	1975-1984	9	3.63	16.32
1985-1991	6	2.87	8.6	1984-1987	3	0.44	0.67
1991-1997	6	3.86	11.59	1987-1994	7	1.54	5.37
1997-2000	3	1.61	2.42	1994-1999	5	2.64	6.59
				1999-2002	3	4.31	6.46
<b>Moyenne</b>	5.4	2.55	7.18	<b>Moyenne</b>	5.17	2.34	6.39

**Tableau 20:**

Caractéristiques des Cycles de croissance du PIB en Chine 1970 : 2006.

Cycle de récession				Cycle d'expansion			
Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Perte	Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Gain
1971-1973	2	0.53	0.53	1972-1974	2	0.63	0.63
1973-1975	2	1.71	1.71	1974-1976	2	1.85	1.85
1975-1978	3	2.18	3.26	1976-1982	6	6.81	20.42
1978-1985	7	2.71	9.48	1982-1986	4	1.59	3.17
1985-1988	3	1.06	1.59	1986-1991	5	2.38	5.95
1988-1996	8	1.72	6.9	1991-2002	11	4.07	22.39
<b>Moyenne</b>	4.17	1.65	3.91	<b>Moyenne</b>	5	2.89	9.07

**Tableau 21:**

Caractéristiques des Cycles de croissance du PIB en Australie 1970 : 2006.

Cycle de récession				Cycle d'expansion			
Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Perte	Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Gain
1971-1973	2	6.07	6.07	1972-1975	3	1.35	2.02
1973-1976	3	3.88	5.82	1975-1978	3	2.23	3.34
1976-1979	3	1.81	2.72	1978-1980	2	2.25	2.25
1979-1981	2	2.18	2.18	1980-1983	3	3.59	5.39
1981-1985	4	1.39	2.77	1983-1986	3	4.84	7.25
1985-1989	4	30.83	61.67	1986-1992	6	1.92	5.75
1989-1994	5	2.09	5.23	1992-1995	3	1.55	2.33
1994-1999	5	2.24	5.59	1995-2001	6	1.81	5.42
1999-2002	3	5.79	8.69	2001-2003	2	1.67	1.67
<b>Moyenne</b>	3.44	6.25	11.19	<b>Moyenne</b>	3.44	2.36	3.94

**Tableau 22:**

Caractéristiques des Cycles de croissance du PIB en Inde 1970 : 2006.

Cycle de récession				Cycle d'expansion			
Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Perte	Période	Durée (année)	Amplitude (%)	Sévérité-Gain
1975-1978	3	19.17	28.76	1974-1976	2	3.23	4.84
1978-1981	3	2.03	3.05	1976-1979	3	1.97	2.95
1981-1983	2	2.04	2.04	1979-1982	3	9.59	14.39
1983-1985	2	15.33	15.33	1982-1984	2	1.96	1.96
1985-1990	5	4.84	12.1	1984-1987	3	4.74	7.11
1990-1996	6	1.81	5.44	1987-1993	6	2.23	6.69
1996-1999	3	10.12	15.18	1993-1997	4	2.8	5.6
				1997-2002	5	16.32	40.81
<b>Moyenne</b>	3.43	7.91	11.7	<b>Moyenne</b>	3.5	5.35	10.54

## Annexe

### Filtre HP

Le filtre HP, proposé par Hodrick et Prescott (1980, 1997), comme d'autres filtres, a la possibilité d'extraire les composantes permanentes (tendance) de la série temporelle en s'intéressant au multiplicateur de Lagrange. L'hypothèse principale de ce filtre est que les composantes de croissance varient d'une manière lisse dans le temps. Toute approche de filtrage suppose que toute série macroéconomique ( $y_t$ ) est considérée comme la somme d'une composante tendancielle ( $y_t^g$ ) non stationnaire et une autre cyclique ( $y_t^c$ ) stationnaire.<sup>9</sup>

$$y_t = y_t^g + y_t^c. \quad (6)$$

L'objectif de ce filtre est de minimiser l'écart entre la série temporelle observée et la composante tendancielle en imposant des restrictions au niveau des composantes de la croissance ( $T_t$ ). Formellement, la série filtrée passe par le problème d'optimisation suivant :

$$\left\{ \begin{array}{l} \min f(y_t^g) = \sum_{t=0}^T (y_t - y_t^g)^2 \\ s / c \\ \sum_{t=1}^T [(y_{t+1}^g - y_t^g) - (y_t^g - y_{t-1}^g)]^2 \leq \mu \end{array} \right. \quad (7)$$

Avec,  $n$ , représentent le nombre d'observation et,  $\mu$ , un réel très petit.<sup>10</sup> Le lagrangien prend la forme suivante :

$$L(y_t^g) = f(y_t^g) - \lambda \left( \sum_{t=1}^T [(y_{t+1}^g - y_t^g) - (y_t^g - y_{t-1}^g)]^2 - \mu \right) \quad (8)$$

Avec,  $\lambda$ , pris pour le multiplicateur de Lagrange. Il est interprété, dans cet algorithme, comme un paramètre de lissage qui dépend du type de la série étudiée, c'est-à-dire de la périodicité de la série. Les auteurs proposent que ce paramètre,  $\lambda$ , est égale à 100, 1600 ou 14400 si les données sont, respectivement, annuelles, trimestrielles ou mensuelles. Schlicht (2004) a proposé une méthode d'estimation de ce paramètre de lissage pour ne pas le prendre d'une manière ad hoc comme dans plusieurs travaux empiriques.

La technique d'optimisation permet d'identifier la composante tendancielle par l'équation suivante :

$$f(y_t^g) \equiv \arg \min_{\{y_t^g\}_{t=0}^{T+1}} \left( \sum_{t=1}^T (y_t - y_t^g)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(y_{t+1}^g - y_t^g) - (y_t^g - y_{t-1}^g)]^2 \right) \quad (9)$$

Ainsi, les composantes cycliques ( $y_t^c$ ) sont justes la différence entre la série observée est les composantes tendancielle déterminées par l'équation (9).

<sup>9</sup> King et Rebello (1993) montre que le filtre HP peut rendre stationnaire les séries intégrées jusqu'à l'ordre quatre.

<sup>10</sup> On remarque que si  $\mu = 0$ , on a bien la méthode de moindre carré ordinaire (MCO).

## Bibliographie

1. Baxter M. and King R.G. (1995): "Measuring Business-cycles: Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series." *Working Paper No. 5022. National Bureau of Economic Research.*
2. Boehom Ernst A. (1998): "A Review of Some Methodological Issues in Identifying and Analysing Business Cycles." *Melbroune Institute Working Paper No.26/98.*
3. Boshan C. et Ebanks, Walter W. (1978): "The Phase-average Trend: A New Way of Measuring Economic Growth." *Proceedings of the Business and Economic Statistics Section, American Statistical association, pp. 332-5.*
4. Bry G. et Boschan C. (1971): "Cyclical Analysis of Time Series: Selected Procedures and Computer Programs." *NBER, New York.*
5. Burns et Mitchel (1946): "Measuring Business Cycles." *NBER, Ney York.*
6. Chauvet M. et Hamilton J. D. (2005): "Dating Business Cycle Turning Points." *NSF-0215754.*
7. Christiano Lawrence J. et Fitzgerald Terry J. 1999: "The Band Pass Filter." *NBER Working Paper No. 7257.*
8. Duarte A. et Holden K. (2003): "The business cycle in the G-7 economies." *International Journal of forecasting, 19, 685-700.*
9. Giles D.E.A. et Draeseke R. (2003): "Econometric modeling using fuzzy pattern recognition via the fuzzy c-means algorithm", in *Giles D.E.A.(ed.), Computer-Aided Econometrics, Marcel Dekker, New York, 407-450.*
10. Giles D.E.A. et Stroomer C.N. (2004): "Identifying the cycle of a macroeconomic time-series using fuzzy filtering". *Econometrics working paper EWP0406, ISSN 1485-6441.*
11. Guay Alain et ST-Amant Pierre (2005): "Do the Hodrick-Prescott and Baxter-King filters provide a good approximation of Business cycles?" *Annales d'économie et de statistique, N°77.*
12. Harding D. 2002: "The Australian Business Cycle: a New View". *MPRA Paper No. 3698.*
13. Harding D. et Pagan A. (1997): "The deinition, dating and duration of cycles." *Paper Presented to the Melbourne Institute Conference on Business Cycles: Policy and Analysis.*
14. Harding D. et Pagan A. (1999): "Knowing the Cycle." *Melbroune Institute Working Paper No.12, ISSN 1328-4991.*
15. Harding D. et Pagan A. (2002): "Dissecting the cycle: a methodological investigation." *Journal of Monetary Economics 49, pp. 365-381.*
16. Harding D. et Pagan A. (2006): "Synchronization of cycles." *Journal of Econometrics, 132, pp.59-79.*
17. Hodrick R.J. et Prescott E.C., (1980): "Post-War U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation." *Working Paper No. 451.*
18. King, Robert G. et Plosser, Charles I. (1984): "Money, Credit, and Prices in a Real Business Cycle." *American Economic Rview, Vol. 74, No. 3, pp. 363-80.*
19. King, Robert G. et Plosser, Charles I. (1994): "Real Business Cycle and the test of the Adelmans." *Journal of Monetary Economics, Vol. 33, No. 2, pp. 405-438.*

20. Lucas, Robert E. (1977): "Understanding Business Cycles." *Stabilization of the Domestic and International Economy, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy, Vol. 5, pp. 7-29.*
21. Nelson Charles R. et Plosser Charles I. (1982): "Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series." *Journal of Monetary Economics 10, pp. 139-162.*
22. Paul Cashin (2004): "Caribbean Business Cycles." *International Monetary Fund Working Paper, WP/04/136.*
23. Pedersen, T. M. (1998): "How Long are Business Cycles? Reconsidering Fluctuations and Growth". *Discussion Paper 98-24, University of Copenhagen, Institute of Economics.*
24. Schlicht, E. (2004): "Estimating the Smoothing parameter in the so-called Hodrick-Prescott filter". *IZA Discussion Paper No. 1054.*
25. Watson, M.W. (1994): "Business Cycle Durations and Postwar Stabilization of the U.S. Economy." *American Economic Review, No. 84, pp. 24-46.*
26. Wecker (1979): "Predicting the Turning Points of a Time Series." *Journal of Business, No. 52, pp. 35-50.*
27. Zarnowitz V. (1985). Recent work on business cycles in historical perspective a review of theories and evidence. *Journal of Economic Literature, XXIII, 523-580.*
28. Zarnowitz V. et Ozyildirim A., (2006): "Time Series decomposition and Measurement of Business Cycles, Trends and Growth Cycles". *Journal of Monetary Economics 53 1717-1739.*