

L'apport des indicateurs de retournement cyclique à l'analyse conjoncturelle

Laurent FERRARA

Direction des Analyses macroéconomiques et de la Prévision

Service du Diagnostic conjoncturel

Les indicateurs de retournement cyclique fournissent une information qualitative supplémentaire par rapport aux outils quantitatifs traditionnels pour l'estimation du taux de croissance du PIB. Après avoir rappelé quelques concepts, nous présentons deux indicateurs développés par la Banque de France, afin de suivre sur un rythme mensuel les fluctuations de l'activité économique française. Le premier est un indicateur probabiliste du cycle d'accélération (IPCA) destiné à détecter les phases d'accélération et de ralentissement du PIB. Le second est un indicateur probabiliste de récession industrielle (IPRI) dont l'objectif est d'estimer l'occurrence d'une période de récession dans le secteur industriel, au sens d'une baisse du niveau de l'activité industrielle. Chaque indicateur est construit à partir d'un modèle à changements de régimes markoviens et n'utilise comme information que les enquêtes mensuelles dans l'industrie réalisées par la Banque de France. Une validation historique depuis 1998 de ces deux indicateurs souligne leur apport et leur complémentarité pour le diagnostic conjoncturel.

Mots-clés : Cycles économiques, points de retournement, cycle d'accélération, indicateurs probabilistes, modèles à chaîne de Markov

Codes JEL : C32, C51, E32

Les outils de diagnostic et de prévision économique à la disposition des conjoncturistes reposent généralement sur des méthodes économétriques quantitatives. Ainsi, dans une optique prévisionnelle, on cherche souvent à mettre en évidence des corrélations entre certaines variables et les agrégats des comptes nationaux dans l'objectif de prévoir les taux de croissance du PIB ou de la production industrielle. La Banque de France dispose de plusieurs outils quantitatifs, tels que l'indicateur synthétique mensuel d'activité (ISMA, Darné et Brunhes-Lesage, 2007), le modèle OPTIM (Irac et Sédillot, 2002 ; Barhoumi *et alii*, 2007) ou l'indicateur du climat des affaires (ICA), dont l'objectif est de mesurer et d'anticiper les fluctuations de l'économie française. L'ISMA et l'ICA sont publiés tous les mois par la Banque de France.

Toutefois, par le passé, les méthodes quantitatives utilisées par l'ensemble des experts ont eu tendance à produire des erreurs de diagnostic, sur la situation présente et à venir, notamment lors des périodes de forte inflexion de l'activité. Un des exemples les plus frappants est la dernière récession américaine de 2001, que peu d'économistes avaient anticipée. Si l'on s'intéresse au cas de la France, le retournement à la baisse de l'activité lors du 3^e trimestre 2000 ou la reprise du 3^e trimestre 2003 n'ont pas été anticipés par la plupart des prévisionnistes. Par exemple, l'ISMA¹, dont l'erreur moyenne par rapport au taux de croissance du PIB est seulement de 0,04 point depuis 1999, a surestimé la croissance de 0,7 point au 3^e trimestre 2000 et l'a sous-estimée de 0,4 point au 3^e trimestre 2003.

Depuis quelques années, de nombreux outils économétriques ont été proposés dans la littérature avec pour objectif de fournir une information qualitative sur l'évolution présente et future des cycles économiques. Ces outils sont complémentaires des outils classiques de prévision quantitative cherchant à anticiper le taux de croissance du PIB, car ils permettent d'avoir rapidement une idée du sens de la variation du taux de croissance et de connaître l'état du cycle économique sur la base des dernières informations disponibles. En prenant l'exemple de la zone euro, Ferraton (2006) montre d'ailleurs que les deux approches sont bien complémentaires mais non substituables. Cette information qualitative permet ainsi au prévisionniste de pondérer son jugement

parmi les différents *scenarii* alternatifs dont il dispose au moment d'effectuer sa prévision.

L'idée de placer le cycle au cœur de l'analyse conjoncturelle n'est pas nouvelle. Les premières analyses cycliques à grande échelle remontent au début des années 1920, avec les travaux de Wesley Mitchell, puis Arthur Burns au *National Bureau of Economic Research* (NBER), poursuivis, par exemple, par Geoffrey Moore à l'ECRI (*Economic Cycle Research Institute*), par Victor Zarnowitz au *Conference Board* ou par l'OCDE et ses *Composite Leading Indicators* (CLI). Le renouveau des approches cycliques est lié au développement récent de méthodes économétriques sophistiquées permettant de fournir tous les mois une probabilité d'occurrence d'un point de retournement du cycle. En particulier, les modèles à changements de régimes markoviens, popularisés par Hamilton (1989), reproduisent les différentes phases du cycle économique en estimant à chaque instant la probabilité d'appartenance à un certain régime de croissance de l'économie. De nombreuses extensions de ce type de modèle ont été proposées dans la littérature afin, par exemple, d'intégrer simultanément plusieurs variables, de tenir compte de probabilités de transition dynamiques ou de modéliser des variables discrètes.

I | Une typologie des cycles économiques

La popularité du travail de Hamilton tient au fait que le modèle proposé permet de reproduire la datation du cycle des affaires américain effectuée par des experts au sein du comité de datation du NBER. Ainsi, les analyses cycliques empiriques menées à l'aide du modèle de Hamilton se sont multipliées par la suite. Mais lorsqu'on évoque la thématique de l'analyse cyclique empirique, il convient d'être prudent car une certaine confusion apparaît quant à la définition des cycles. Or, il est important de savoir exactement quel est le type de cycle que l'on cherche à suivre en temps réel. Dans la littérature relative au suivi empirique des cycles, on relève trois types de cycle : le cycle des affaires (*business cycle*), le cycle de croissance (*growth cycle ou output gap*) et cycle d'accélération (*acceleration cycle*), dont les caractéristiques diffèrent.

¹ On considère l'ISMA historique tel que publié par la Banque de France.

De manière simple, le cycle des affaires est le cycle du niveau de l'activité, tel que défini par Burns et Mitchell (1946). Ses points de retournement opposent les périodes de croissance négative (ou récessions) aux périodes de croissance positive (ou expansions). Suivant cette définition du cycle, les pics et les creux correspondent donc aux entrées et sorties de récession. Ce cycle des affaires présente de fortes asymétries qui se caractérisent par un comportement différent selon la phase du cycle. Par exemple, la durée des phases d'expansion et de récession est asymétrique, la durée moyenne depuis 1970 d'une récession dans la zone euro (reconstituée à partir de l'ensemble des pays) étant d'un an, celle d'une expansion variant entre 8 et 11 ans selon les études. De même, une asymétrie entre les phases existe au niveau de l'amplitude, les phases d'expansion étant plus amples. Enfin, il semble que le phénomène de dépendance à la durée (*duration dependence*) soit présent uniquement dans les récessions, ce qui se traduit par le fait que la probabilité de sortir d'une récession croît avec le temps.

Le cycle de croissance, ou cycle de déviation, est le cycle de l'écart à la tendance de long terme, introduit par Ilse Mintz (1969) dans un document de travail du NBER. Ce cycle est celui que l'OCDE vise à anticiper via les *Composite Leading Indicators*. La tendance de long terme peut être vue comme la croissance tendancielle ou potentielle selon les appellations. L'estimation de ce type de cycle fait appel à de nombreuses méthodes économiques ou statistiques dont aucune ne semble s'imposer clairement et dont le principal défaut est d'introduire un biais dans l'estimation des derniers points de la série (effets de bords). Le pic de ce cycle correspond au moment où le taux de croissance repasse en dessous du taux de croissance tendanciel (*l'output gap* est alors à un maximum) et, par symétrie, le creux représente le moment où il repasse au-dessus (*l'output gap* atteint alors un minimum).

Enfin, le cycle d'accélération distingue les phases de hausse et de baisse du cycle du taux de croissance. Le pic de ce cycle représente le maximum local atteint par le taux de croissance et le creux indique le minimum local de ce taux. Ce cycle possède une fréquence plus élevée, notamment pour les pays de la zone euro, et intéresse de fait particulièrement les conjoncturistes ; mais il est par contre plus volatil, donc difficile à suivre en temps réel. On se réfère, par exemple, à Anas et Ferrara (2004) ou Zarnowitz et

Ozyldirim (2006) pour une description détaillée des caractéristiques de ces cycles et pour l'enchaînement de leurs différents points de retournement.

2| La datation des cycles et leur détection en temps réel

Lorsqu'on cherche à développer un indicateur de retournement cyclique, il est important de disposer d'une chronologie de référence des points de retournement des cycles à partir de laquelle on pourra juger de la qualité de l'indicateur. À ce jour, les États-Unis disposent d'une telle datation établie par le NBER pour le cycle des affaires américain. Cette datation établie par le *Dating Committee* du NBER fait autorité parmi les experts et sert ainsi de *benchmark* à de nombreuses analyses. En Europe, où il n'existe pas de datation de référence, le CEPR s'est inspiré de l'expérience américaine et a créé en 2003 un comité de datation composé de huit économistes afin de proposer une chronologie des points de retournement du cycle des affaires pour la zone euro. Eurostat s'est également intéressé à ce sujet (Anas *et alii*, 2006 ; Mazzi et Savio, 2006), mais sans proposer pour le moment une unique datation qui ferait référence, et de nombreuses études académiques ont également participé au débat sur la méthodologie à utiliser pour créer une datation de référence des cycles. S'agissant de la France, il n'existe pas non plus de chronologie officielle des points de retournement des cycles, malgré plusieurs travaux sur le sujet (voir par exemple Cotis et Coppel, 2005, Cornec, 2006, ou Cristadoro et Veronese, 2006). L'OCDE propose une chronologie du cycle de croissance, de même que pour la plupart de ses pays membres, et l'ECRI a effectué une datation des cycles d'affaires et d'accélération pour plusieurs pays. L'absence d'une chronologie de référence pour les cycles français est un handicap pour mener correctement des analyses cycliques et il serait intéressant de proposer une datation qui fasse référence.

S'agissant des différents indicateurs de retournement cyclique pour l'économie française, plusieurs auteurs ont proposé des indicateurs originaux. Grégoir et Lengart (1998, 2000) ont développé un modèle à chaîne de Markov cachée sur variables discrètes, à partir duquel ils ont construit un indicateur de retournement

conjoncturel qui est mis à jour tous les mois par l'INSEE lors de la parution de l'enquête mensuelle dans l'industrie. Par la suite, ce type de méthodologie a été utilisé pour développer d'autres indicateurs coïncidents d'activité pour la France (Bahu *et alii*, 2006, Bouabdallah et Stelios, 2007), la zone euro (Baron et Baron, 2002) ou les États-Unis (Bellone *et alii*, 2005). De même, l'institut Coe-Rexecode fournit mensuellement un indicateur avancé du cycle de croissance français basé sur l'approche de Neftçi (1982) appliquée à un ensemble de variables considérées comme en avance sur le cycle (Anas et Ferrara, 2004). D'autres

institutions, comme l'OCDE ou le *Conference Board*, proposent également des indicateurs cycliques mensuels relatifs à la France, mais qui n'ont pas été développés à partir d'une approche à changements de régimes.

Dans cet article, nous présentons deux indicateurs probabilistes de retournement cyclique pour l'économie française, développés par la Banque de France (voir Adanero, Darné et Ferrara, 2007, pour les aspects méthodologiques). Ces deux indicateurs ont la particularité d'être basés uniquement sur les

ENCADRÉ MÉTHODOLOGIQUE

Les modèles à changements de régimes markoviens

Les modèles à changements de régimes markoviens ont été popularisés dans la littérature économétrique par Hamilton (1989) afin de prendre en compte un certain type de non-stationnarité présente dans de nombreuses séries à caractère économique et financier. Depuis le travail de Hamilton, un grand nombre d'études théoriques et empiriques ont été proposées en économétrie sur ce type de modèle, en particulier dans le cas de variables qualitatives (Grégoir et Lengart, 1998, 2000). Ce type de modèle est intéressant pour les praticiens car il permet d'obtenir à tout moment une probabilité d'occurrence d'une certaine variable inobservable à valeurs dans l'ensemble $\{1, \dots, K\}$, qui est supposée suivre une chaîne de Markov à K états. En macroéconomie, la variable inobservable, que l'on note $(S_t)_t$, est supposée représenter l'état courant de l'activité économique et le nombre K de régimes est généralement supposé égal à deux ou à trois.

La variable $(S_t)_t$ est spécifiée comme une chaîne de Markov à K régimes, c'est-à-dire que, pour tout t, S_t ne dépend que de S_{t-1} , i.e : pour $i, j = 1, \dots, K$:

$$P(S_t = j \mid S_{t-1} = i, S_{t-2} = i, \dots) = P(S_t = j \mid S_{t-1} = i) = p_{ij}$$

Les probabilités $(p_{ij})_{i,j=1, \dots, K}$ sont appelées les probabilités de transition ; elles mesurent la probabilité de rester dans le même régime et de passer d'un régime à l'autre. Pour un régime i donné, on obtient alors de manière triviale l'égalité suivante :

$$p_{i1} + p_{i2} + \dots + p_{iK} = 1$$

Pour chaque régime i, la probabilité p_{ii} constitue une mesure de la persistance du régime. L'estimation des paramètres du modèle se fait par maximum de vraisemblance en utilisant un algorithme de filtrage. L'étape d'estimation permet de récupérer à chaque date t la probabilité filtrée d'appartenir au régime i, pour $i = 1, \dots, K$, $P(S_t = i \mid X_1, \dots, X_t, \Theta)$. Ainsi, à chaque instant, on pourra inférer que l'activité économique se trouve dans le régime de croissance qui présente la plus forte probabilité filtrée.

À partir de la chaîne de Markov précédente $(S_t)_t$, on peut définir différents types de modèles économétriques à changement de régime markovien dont la structure et les paramètres dépendent du régime dans lequel se trouve la chaîne de Markov. Par exemple, on définit le modèle autorégressif d'ordre p, AR(p), à changements de régimes $(X_t)_t$ s'il vérifie l'équation suivante :

$$X_t = \mu(S_t) + \phi_1 [X_{t-1} - \mu(S_{t-1})] + \dots + \phi_p [X_{t-p} - \mu(S_{t-p})] + \varepsilon_t$$

où $\mu(S_t)$ est la moyenne du processus au temps t et où $(\varepsilon_t)_t$ est un processus bruit blanc gaussien de variance finie inconnue σ^2 qui peut également dépendre du régime. De même les paramètres ϕ_1, \dots, ϕ_p peuvent également dépendre de S_t .

données de l'enquête mensuelle dans l'industrie effectuée par la Banque de France. La méthodologie de construction de ces deux indicateurs repose sur un modèle à changements de régimes, les changements étant déterminés par une chaîne de Markov du premier ordre. L'idée est de considérer que la conjoncture économique évolue parmi un nombre fini de régimes inobservables et que la probabilité d'appartenir à un régime à une date donnée ne dépend que du régime à la date précédente. Les deux indicateurs développés diffèrent par leur champ d'analyse et les caractéristiques du cycle suivi.

3| Un indicateur probabiliste du cycle d'accélération (IPCA)

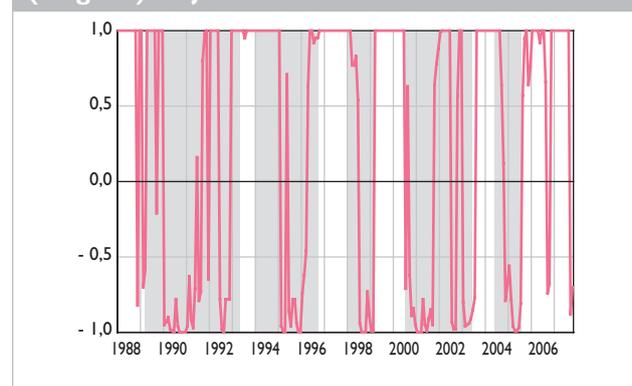
Le premier indicateur développé est un indicateur probabiliste du cycle d'accélération (IPCA). Cet indicateur, d'une valeur comprise entre -1 et $+1$, s'attache à identifier les phases successives d'accélération et de décélération de l'économie dans son ensemble, c'est-à-dire les points de retournement de la série du taux de croissance du PIB. Le cycle d'accélération est défini au sens de l'ECRI comme la succession de périodes prolongées (au moins six mois) d'amplitude significative, d'accélération de l'économie (dérivée seconde positive du PIB) puis de décélération (dérivée seconde négative). La datation de référence utilisée est celle de l'ECRI dont les phases de décélération apparaissent en grisé sur le graphique 1. Selon l'ECRI, la France a connu quatre cycles d'accélération (de pic à pic) depuis 1988.

La première phase de décélération a duré extrêmement longtemps, de mars 1988 à mai 1993, durant plus de cinq années. Cette longue phase de décélération a débouché sur une récession économique en 1992-93. Hormis cette période exceptionnelle, la durée moyenne d'une phase d'accélération est de 17 mois et celle d'une phase de décélération de 16 mois. Cette symétrie dans la durée des phases est une caractéristique du cycle d'accélération. Depuis le retournement de l'année 2000, on note cependant que les cycles d'accélération sont moins marqués, ce qui brouille le signal conjoncturel (voir graphique 2).

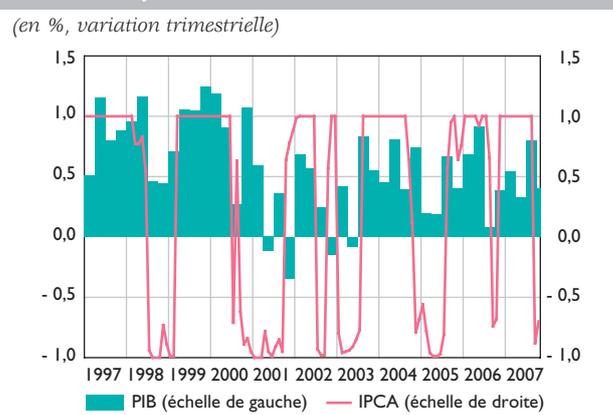
L'IPCA est construit à partir d'un modèle à changements de régimes markoviens proposé par Baron et Baron (2002) et appliqué aux quatre variables suivantes de l'enquête de la Banque de France : évolution de la production, évolution des commandes globales, état des carnets de commandes et niveau des stocks de produits finis (inversé). Ces quatre variables sont celles qui possèdent la plus forte contribution au premier axe d'une analyse en composantes principales appliquée à l'ensemble des variables de l'enquête. Le modèle suppose l'existence d'une chaîne de Markov à trois régimes. L'IPCA est calculé comme étant la différence entre les probabilités filtrées d'appartenance aux différents régimes et évolue donc entre les valeurs de -1 et $+1$.

L'IPCA permet d'identifier en temps réel les périodes de ralentissement ($IPCA < -0,5$) et d'accélération ($IPCA > +0,5$) de l'activité économique. Lorsque l'IPCA est tel que : $-0,5 \leq IPCA \leq +0,5$, on considère que l'économie est dans une phase

Graphique 1 Indicateur probabiliste du cycle d'accélération (IPCA) et les phases de décélération de référence (en grisé) de janvier 1988 à décembre 2007



Graphique 2 Indicateur probabiliste du cycle d'accélération (IPCA) et taux de croissance du PIB de janvier 1997 à décembre 2007



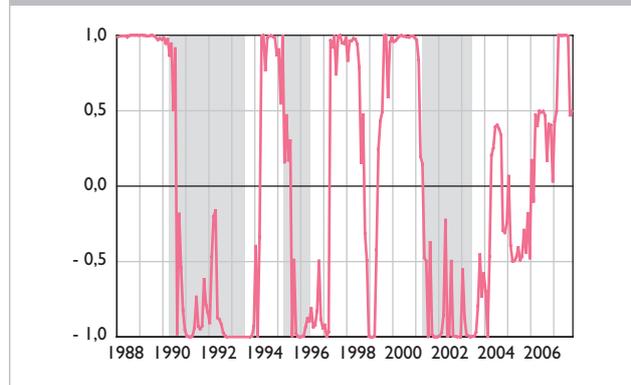
de croissance relativement stable. Empiriquement, la durée d'appartenance à cette phase de stabilité est très courte : la symétrie marquée de ce cycle est telle que l'économie est en général en phase tantôt d'accélération, tantôt de décélération, mais ne reste jamais longtemps « sur le fil du rasoir » avec une dérivée seconde nulle. L'IPCA, présenté sur la graphique 1, permet de reproduire correctement les cycles passés de manière quasi coïncidente. En effet, l'IPCA ne manque aucune phase de décélération, mais émet quelques faux signaux de réaccélération ou de décélération qui peuvent cependant s'expliquer par le climat conjoncturel. Par exemple, l'indicateur signale à partir d'octobre 2001 la fin de la période de décélération qui avait démarré en mai 2000. Cette accélération est visible sur le PIB (voir graphique 2) qui passe brutalement de $-0,34\%$ au 4^e trimestre 2001 à $+0,69\%$ au 1^{er} trimestre 2002, laissant croire à une reprise, qui a en fait avorté dans les mois qui ont suivi. La véritable sortie du cycle ne se fera qu'à partir de mai 2003. De même, l'IPCA fournit un faux signal de décélération en septembre et octobre 2006, basculant en dessous du seuil de $-0,5$. Cette décélération est liée à la chute surprenante du PIB au 3^e trimestre 2006, passant de $+0,91\%$ au trimestre précédent à $-0,06\%$. Ainsi, bien que l'IPCA s'attache à identifier les phases longues du cycle d'accélération, il reflète également la forte volatilité observée sur les comptes nationaux trimestriels.

Le dernier point de l'IPCA pour le mois de décembre 2007 se situe à $-0,86$, après $-0,62$ au mois de novembre, $-0,69$ au mois d'octobre et $-0,88$ au mois de septembre, signalant ainsi le début d'une phase de décélération de l'activité après le taux de croissance du PIB de $0,8\%$ enregistré au 3^e trimestre 2007. En effet, la croissance trimestrielle du PIB au dernier trimestre 2007 n'a été que de $0,4\%$ selon les chiffres publiés par l'INSEE à la mi-février 2008. Ainsi, cela impliquerait un point de retournement à la baisse du cycle du taux de croissance au 3^e trimestre 2007 et une baisse du taux de croissance au moins jusqu'au premier trimestre 2008.

4| Un indicateur probabiliste de récession industrielle (IPRI)

Le second indicateur proposé est appelé indicateur probabiliste de récession dans l'industrie (IPRI), d'une valeur comprise entre -1 et $+1$. Cet indicateur ne

Graphique 3 Indicateur probabiliste de récession dans l'industrie (IPRI) de janvier 1988 à décembre 2007 (les phases de récession industrielle de référence sont en grisé)



concerne que le secteur industriel. Centré sur le cycle des affaires (c'est-à-dire les phases de hausse et de baisse du niveau de l'activité dans l'industrie), il s'attache à identifier les périodes de récession dans l'industrie. Une récession est définie au sens des comités de datation du NBER (pour les États-Unis) et du CEPR (pour la zone euro). Il s'agit d'une baisse prolongée du niveau de l'activité, d'amplitude significative et largement diffusée au sein du secteur industriel. L'absence d'une datation de référence pour la France nous a obligés à définir notre propre cycle des affaires dans l'industrie à partir de l'algorithme de Bry et Boschan appliqué à l'indice de la production industrielle (IPI). On retient ainsi trois phases de récession industrielle depuis 1988 ; seule la première, du début de 1990 à la fin de 1993, coïncide avec une récession globale de l'activité.

L'IPRI est construit à partir d'un modèle à changements de régimes markoviens à la Hamilton (1989) appliqué à l'Indicateur du Climat des Affaires (ICA) de la Banque de France. Cet indicateur mensuel est calculé à partir du premier axe d'une analyse en composantes principales appliquée à l'ensemble des séries de l'enquête de conjoncture menée par la Banque. Le modèle univarié est spécifié sur la série en niveau de l'ICA en supposant l'existence de trois régimes d'activité. Le régime bas d'activité est associé à une phase de récession dans l'industrie, le régime intermédiaire à une phase de croissance modérée et le régime haut à une phase de croissance forte. L'IPRI est calculé par différence entre les probabilités filtrées d'appartenance aux trois régimes afin de résumer cette information.

L'IPRI permet de détecter les phases de récession industrielle ($IPRI < -0,5$). Lorsque l'indicateur ne signale pas de récession ($IPRI \geq -0,5$), on considère que le secteur est dans une phase d'expansion qui peut être soit modérée ($-0,5 \leq IPRI \leq +0,5$), soit forte ($IPRI > +0,5$). Sur le graphique 3, on observe que l'IPRI reproduit les trois phases de récessions industrielles intervenues depuis 1988. L'indicateur est quasiment coïncident avec les dates d'entrée en récession, mais possède un retard pour identifier les moments de sortie de récession. Ce phénomène laisse à penser que les chefs d'entreprise qui répondent à l'enquête restent plus longtemps pessimistes en fin de période de récession que ne l'est la réalité des comptes nationaux. L'IPRI émet un seul faux signal, de courte durée (4 mois), au début de l'année 1999. Ce signal est lié aux répercussions de la crise asiatique dont l'impact a été faible sur l'industrie française mais

qui a frappé plus fortement plusieurs autres pays européens tels que l'Allemagne ou l'Italie.

Depuis la sortie de la récession industrielle au cours de l'année 2003, on observe que le régime de croissance modérée est resté prépondérant jusqu'au début de l'année 2007, où l'indicateur a franchi le seuil de $+0,5$ signalant une croissance vive. En effet, sur la période 2004-2006, le glissement annuel moyen de l'IPI total est d'environ 1 % par an, alors que sur la période 1998-2000, caractérisée par une croissance forte par l'IPRI, ce taux se situe autour de 3,7 % par an. S'agissant des derniers points, du mois de mars à août 2007, l'IPRI est resté au-dessus de $+0,5$, indiquant ainsi une phase de croissance vive, mais l'indicateur est revenu depuis septembre 2007 dans un régime de croissance modérée (0,47 en septembre, 0,50 en octobre, 0,39 en novembre et $-0,06$ en décembre).

Les indicateurs de retournement cyclique sont des outils intéressants pour le conjoncturiste car ils apportent une information qualitative originale au diagnostic et à la prévision économique que n'intègrent pas les méthodes quantitatives. Par exemple, ils permettent de trancher entre différents scénarii alternatifs de prévision ou entre des analyses conjoncturelles divergentes. La Banque de France a développé deux indicateurs probabilistes pour suivre tous les mois les points de retournement du cycle des affaires dans l'industrie française et ceux du cycle d'accélération de l'ensemble de l'économie française. Des indicateurs de ce type sont en cours de développement pour l'ensemble de la zone euro.

Bibliographie

Adanero (M.), Darné (O.) et Ferrara (L.) (2007)

« Deux indicateurs probabilistes de retournement cyclique pour l'économie française », *Notes d'Études et de Recherche*, n° 187, Banque de France

Anas (J.) et Ferrara (L.) (2004)

"Turning points detection: the ABCD approach and two probabilistic indicators", *Journal of Business Cycle Measurement and Analysis*, vol. 1, n° 2, p. 1-36

Anas (J.) Billio (M.) Ferrara (L.) et Lo Duca (M.) (2006)

"A turning point chronology for the Euro-zone classical and growth cycle, in *Growth and Cycle in the Euro-zone*", G.L. Mazzi and G. Savio (eds.) Palgrave-MacMillan, New York

Bahu (M.), Bardaji, (J.) Clavel, (L.) et Tallet (F.) (2006)

« Analyse de la conjoncture du bâtiment depuis 1980 et construction d'un indicateur de retournement », *Note de Conjoncture de l'INSEE*, mars 2006, p. 17-30

Barhoumi (K.), Brunhes-Lesage (V.), Darné (O.), Ferrara (L.), Pluyaud (B.) et Rouvreau (B.) (2007)

"Monthly forecasting of French GDP: a revised version of the OPTIM model", paper presented at the meeting Forecasting Short-term Economic Developments and the Role of Econometric Models, Bank of Canada, octobre 25-26

Baron (H.) et Baron (G.) (2002)

« Un indicateur de retournement conjoncturel dans la zone euro », *Économie et Statistiques*, n° 359-360, p. 101-121

Bellone (B.), Gautier (E.) et LeCoent (S.) (2005)

« Les marchés financiers anticipent-ils les retournements conjoncturels ? », *Notes d'Études et de Recherche*, n° 128, Banque de France

Bouabdallah (O.) et Tselikas (S.) (2007)

« Les variables financières permettent-elles de mieux connaître l'état de l'économie en temps réel ? », *Trésor-Éco*, n° 16, juin 2007, DGTPE

Burns (A. F.) et Mitchell (W. C.) (1946)

"Measuring business cycles", NBER, Columbia University Press

Cornec (M.) (2006)

« Analyse factorielle dynamique multi-fréquence appliquée à la datation de la conjoncture française », *Économie et Prévision*, n° 172, p. 29-43

Cotis (J. P.) et Coppel (J.) (2005)

"Business cycle dynamics in OECD countries: evidence, causes and policy implications", paper presented at the Reserve Bank of Australia Economic Conference, juillet 2005, Sidney, Australia

Cristadoro (R.) et Veronese (G.) (2006)

"Tracking the economy in the largest Euro area countries: a large data sets approach", in *Convergence or Divergence in Europe?*, p. 63-93, O. de Bandt, H. Herrmann and G. Parigi (eds.), Springer

Darné (O.) et Brunhes-Lesage (V.) (2007)

« L'Indicateur Synthétique Mensuel d'Activités (ISMA) : une révision », *Bulletin de la Banque de France*, n° 162, p. 21-36

Ferraton (P. E.) (2006)

« Les indicateurs de retournement : des compléments utiles à l'analyse conjoncturelle », *Diagnostics, Prévisions et Analyses Économiques*, n° 98, février, DGTPE

Grégoir (S.) et Lenglard (F.) (1998)

« Un nouvel indicateur pour saisir les retournements de conjoncture », *Économie et Statistiques*, n° 314, p. 81-102

Grégoir (S.) et Lenglard (F.) (2000)

"Measuring the probability of a business cycle turning point by using a multivariate qualitative hidden Markov model", *Journal of Forecasting*, n° 19, p. 39-60

Hamilton (J. D.) (1989)

"A new approach to the economic analysis of nonstationary time series and the business cycle", *Econometrica*, vol. 57, n° 2, p. 357-384

Irac (D.) et Sédillot (F.) (2002)

« Un modèle de prévision de court terme pour l'activité française (OPTIM) », *Notes d'Études et de Recherche*, n° 88, Banque de France

Mazzi (G. L.) et (G.) Savio (2006)

"Growth and cycle in the eurozone", Palgrave-McMillan, New York

Mintz (I.) (1969)

"Dating post-war business cycles: methods and their application to Western Germany, 1950-1967", Occasional Paper, n° 107, NBER

Zarnowitz (V.) et Ozyldirim (A.) (2006)

"Time series decomposition and measurement of business cycles, trends and growth cycles", Journal of Monetary Economics, vol. 53, p. 1717-1739

Neftçi (S.) (1982)

"Optimal predictions of cyclical downturns", Journal of Economic Dynamics and Control, vol. 4, p. 307-327