

# WORKING PAPER

# 2-99

## Le système d'indicateurs avancés du BfP

Un nouvel outil pour  
l'analyse conjoncturelle



**Bureau  
fédéral du Plan**

Analyses et prévisions économiques

Avenue des Arts 47-49

B-1000 Bruxelles

Tél.: (02)507.73.11

Fax: (02)507.73.73

E-mail: [contact@plan.be](mailto:contact@plan.be)

URL: <http://www.plan.be>

Igor Lebrun

Juin 1999





## Le Bureau fédéral du Plan

Le Bureau fédéral du Plan (BFP) est un organisme d'intérêt public.

Le BFP réalise des études sur les questions de politique économique, socio-économique et environnementale.

A cette fin, le BFP rassemble et analyse des données, explore les évolutions plausibles, identifie des alternatives, évalue les conséquences des politiques et formule des propositions.

Son expertise scientifique est mise à la disposition du gouvernement, du parlement, des interlocuteurs sociaux, ainsi que des institutions nationales et internationales.

Le BFP assure à ses travaux une large diffusion. Les résultats de ses recherches sont portés à la connaissance de la collectivité et contribuent au débat démocratique.

## Internet

URL: <http://www.plan.be>

E-mail: [contact@plan.be](mailto:contact@plan.be)

## Publications

Publications récurrentes:

*Les perspectives économiques*

*Le budget économique*

*Le "Short Term Update"*

Planning Papers (les derniers numéros)

82 *De pensioenhervorming - Een nieuwe generatie en een nieuw contract*  
M - J. Festjens - Novembre 1997

83 *Perspectives financières de la Sécurité sociale à l'horizon 2050*  
N. Fasquelle, S. Weemaes - Novembre 1997

84 *Les priorités d'Essen en matière d'emploi*  
F. Bossier, I. Lebrun, S. Mertens, C. Streel, P. Van Brusselen - Janvier 1998

85 *Développement durable: un projet à l'échelle mondiale*  
Nadine Gouzée, Natacha Zuinen, Stéphane Willems - Juin 1999

Working Papers (les derniers numéros)

10/98 *Permis d'émission de CO<sub>2</sub> et lutte contre le changement climatique une analyse des enjeux macro-sectoriels en Belgique par un modèle d'équilibre général*  
Thierry Bréchet - Novembre 1998

1/99 *Les enjeux de la politique économique belge dans la troisième phase de l'Union Economique et Monétaire*  
Henri Bogaert, Evelyne Hespel - Février 1999

Reproduction autorisée, sauf à des fins commerciales, moyennant mention de la source.

Editeur responsable:

Henri Bogaert

Dépôt légal: D/1999/7433/16

---

"Les gens intelligents s'adaptent à la nature, les imbéciles  
cherchent à adapter à eux la nature, c'est pourquoi ce qu'on  
appelle le progrès est l'œuvre des imbéciles"

Bernard Shaw

---



## Table des Matières

I	Introduction	1
II	L'objectif poursuivi	3
III	La méthodologie des indicateurs avancés	5
	A. Principe d'un indicateur composite avancé	5
	B. Procédure suivie	5
	0. Phase préliminaire: Pré-sélection des indicateurs	6
	1. Phase I: Préparation des banques de données	6
	2. Phase II: Prolongement des séries sur base de modèles ARIMA	6
	3. Phase III: Construction d'indicateurs composites	7
	4. Phase IV: sélection finale de l'indicateur composite	9
IV	Le système d'indicateurs avancés du BfP	11
	A. Architecture du système	11
	B. Mode de présentation des résultats et interprétation	13
	C. Présentation des résultats	15
	1. Prévisions sur base des modèles ARIMA	15
	2. Indicateurs composites avancés optique dépenses	17
	3. Indicateurs composites avancés optique production	22
	4. Indicateur composite avancé pour le produit intérieur brut	25
V	Utilisation dans le cadre d'une prévision macroéconomique	27





## Introduction

Dans le cadre de la mission d'élaboration du Budget Economique que lui confie par disposition légale l'Institut des Comptes Nationaux (ICN), le Bureau fédéral du Plan (BfP) produit deux fois par an une prévision macroéconomique. En février, la prévision porte sur l'année en cours, et en juillet l'horizon de prévision est étendu à l'année suivante. Entre ces deux dates, le BfP présente également à deux reprises une prévision de court terme actualisée dans le cadre de la projection de moyen terme du printemps et dans sa publication trimestrielle 'Short Term Update' (STU) de novembre.

Récemment, la mise à disposition par l'ICN de comptes trimestriels belges remontant jusqu'à 1980, ainsi que le développement de nouvelles banques de données à périodicité trimestrielle et même mensuelle, a permis au BfP de démarrer la construction de nouveaux outils permettant une meilleure analyse de la dynamique conjoncturelle infra-annuelle.

Les premiers efforts se sont portés sur la mise au point d'un système d'indicateurs avancés pour les principales composantes de la demande finale (optique dépenses) et de la valeur ajoutée dans les secteurs marchands (optique production). Une telle approche basée sur des 'leading indicators' trouve son origine dans les travaux effectués par le National Bureau of Economic Research (NBER) aux Etats-Unis au cours des années '30 et '40. Depuis, cette approche a été appliquée dans de nombreux pays et également par l'OCDE<sup>1</sup>. Le Centraal Planbureau (CPB) aux Pays-Bas<sup>2</sup> utilise depuis plusieurs années également un système d'indicateurs avancés. La méthodologie employée par cette institution est particulièrement intéressante pour le BfP dans la mesure où elle s'inscrit dans le cadre d'une prévision macroéconomique effectuée à l'aide d'un modèle économétrique.

Cette publication est structurée de la façon suivante. Les motifs d'élaboration d'un système d'indicateurs avancés sont présentés au chapitre 2. La méthodologie permettant de construire ces indicateurs avancés est exposée au chapitre 3. Le chapitre 4 présente le système d'indicateurs avancés du BfP dans son ensemble et les résultats obtenus pour les principales composantes de la demande finale, la valeur ajoutée sectorielle et enfin le PIB. En guise de conclusion, le chapitre 5 commente l'utilisation du système dans le cadre d'une prévision macroéconomique.

1. OECD, "OECD Leading Indicators and Business Cycles in Member Countries, 1960-1985", Main Economic Indicators, Sources and Methods, No 39, January 1987.
2. CPB, "CPB-Conjunctuurindicator", Werkdocument, juni 1990 et "Leading Indicators and Macroeconometric Models: the CPB Experience", Ad Hoc Expert Group on Leading Indicators, OECD, September 1996.





## L'objectif poursuivi

Pour bien comprendre l'objectif poursuivi, il est utile de rappeler le processus d'élaboration des prévisions à court terme du BfP<sup>1</sup>. Le modèle économétrique annuel MODTRIM en constitue l'outil central. Toutefois, des variables de correction sont introduites dans le modèle afin d'infléchir les résultats obtenus 'spontanément' par celui-ci. L'introduction de telles variables se justifie essentiellement pour deux raisons:

1. Des mécanismes absents du modèle (du fait qu'au cours de la période d'estimation du modèle ils n'intervenaient que peu ou pas du tout) doivent être pris en compte dans certains cas. Ceci peut résulter soit de changements structurels connus (par exemple d'ordre institutionnel), soit s'imposer par le fait qu'une équation de comportement n'explique plus correctement les dernières observations, sans toutefois qu'une nouvelle équation satisfaisante ne puisse être estimée. Rappelons que pour être valable, une prévision à l'aide d'une équation économétrique implique une stabilité à la fois de la forme fonctionnelle et des coefficients dans le temps, ce qui n'est pas toujours le cas;
2. Certaines informations ne peuvent pas être introduites explicitement dans le modèle. Ceci résulte d'une part du caractère annuel du modèle, qui ne permet pas d'introduire des observations infra-annuelles, et d'autre part du caractère structurel du modèle, qui ne permet pas d'intégrer toute une série d'indicateurs conjoncturels (notamment qualitatifs).

Comme le montre e.a. les travaux de McNees<sup>2</sup>, les corrections apportées aux résultats des modèles sur base de l'expertise humaine améliorent la qualité des prévisions, spécialement pour un horizon de prévision relativement court. Toutefois, McNees montre également une tendance à la sur-correction ce qui implique d'après lui qu'il faut être prudent dans la façon de modifier la solution du modèle.

---

1. Pour une présentation des différentes méthodes de prévisions à court terme voir par exemple Nierhaus W., "Methods of Business Cycle Forecasting", *IFO DIGEST*, Volume 22, March 1999.  
 2. McNees S.K., "Man vs. Model? The Role of Judgment in Forecasting", *New England Economic Review*, July/August 1990.

L'outil présenté vise précisément à alimenter les 'informations hors modèle' en permettant de traiter rapidement un ensemble de données à périodicité infra-annuelle de natures très diverses, afin d'en extraire l'information utile à la prévision. L'outil développé ici n'est en rien un concurrent au modèle économétrique dont il ne possède ni le contenu théorique, ni la cohérence, mais il permet de pallier en partie aux limites de celui-ci, en tout cas pour un horizon de prévision inférieur à l'année. Il permet également de vérifier l'absence de contradiction entre la prévision pour l'année  $t+1$  fournie par le modèle économétrique et le profil infra-annuel supposé en l'année  $t$  (et plus particulièrement le niveau atteint à la fin de l'année  $t$  par la variable économique analysée).



## La méthodologie des indicateurs avancés

### A. Principe d'un indicateur composite avancé

Le principe d'un indicateur composite avancé est le suivant: étant donné le retard enregistré dans la mise à disposition des principales statistiques économiques (appelées ici séries de référence), on essaie d'identifier un ensemble de variables (appelées indicateurs cycliques avancés) disponibles plus rapidement, qui possèdent un lien économique avec la série de référence et dont l'évolution cyclique précède celle de la série de référence. Un tel indicateur permet donc de se faire plus rapidement une image de l'évolution conjoncturelle présente et également d'anticiper les points de retournement de la série de référence. La méthodologie utilisée permet à la fois d'exploiter des statistiques quantitatives et des données plus qualitatives obtenues par exemple sur base d'enquêtes.

Comme nous le verrons à la section suivante, cette méthodologie a été combinée ici à la prévision réalisée à l'aide de modèles ARIMA. Une telle approche permet à la fois de fournir directement une prévision pour la série de référence, mais elle a également pour but d'accroître l'horizon de 'prévision' de l'indicateur composite.

Afin de développer un système d'indicateurs avancés il est tout d'abord nécessaire de disposer d'une procédure de construction d'indicateurs composites. Cette procédure fait l'objet de la section suivante.

### B. Procédure suivie

La philosophie générale qui a guidé le développement de la procédure a été de disposer d'une méthodologie simple et rapide à mettre en oeuvre quel que soit le jeu de variables que l'on souhaite analyser.

Cette procédure informatisée s'articule autour du logiciel IODE du BfP mais fait également intervenir le logiciel 'Time Series Expert' (TSE)<sup>1</sup>. Le processus de construction d'un indicateur composite est représenté schématiquement à la fin de cette section et peut se décomposer en cinq phases détaillées ci-dessous.

1. Ce logiciel a été développé par l'Institut de Statistique de l'ULB. Voir Méléard G. et Pasteels J-M., "Manuel d'utilisation de Time Series Expert", 3ème édition, novembre 1997.

## 0. Phase préliminaire: Pré-sélection des indicateurs

Cette étape préliminaire consiste à pré-sélectionner, pour chaque série de référence - dont la périodicité doit être au moins trimestrielle - un ensemble de séries pouvant servir d'indicateurs avancés. Ces séries doivent satisfaire essentiellement à deux critères. Premièrement, il doit exister un certain lien 'économique' (celui-ci peut néanmoins être indirect et doit donc être interprété au sens large) entre l'indicateur et la série de référence. Deuxièmement, la série candidat-indicateur doit être disponible sur base mensuelle ou trimestrielle, de préférence avec un délai de publication relativement court et sur une période au moins aussi longue que la série de référence. Cette phase préliminaire ne peut bien entendu pas être automatisée.

## 1. Phase I: Préparation des banques de données

La première phase consiste bien évidemment en la préparation des banques de données. Sur base des séries sélectionnées à la phase précédente, le programme crée, pour chaque série de référence, à la fois un fichier à périodicité mensuelle pour tous les candidats-indicateurs disponibles avec cette périodicité et un fichier trimestriel pour les séries qui ne disposent pas d'une périodicité mensuelle. Les séries issues d'enquêtes et qui représentent un solde d'opinion sont translatées de façon à ne retenir que des valeurs positives, adéquates pour le traitement ultérieur (e.a. par le filtre d'Hodrick-Prescott).

## 2. Phase II: Prolongement des séries sur base de modèles ARIMA

Ce traitement poursuit un double objectif:

- D'une part fournir directement une prévision des séries de référence sur une base trimestrielle et, partant, une prévision annuelle cohérente avec les trimestres déjà observés. Cette prévision est donc particulièrement intéressante pour l'année en cours, surtout lorsque l'on dispose déjà d'observations pour un ou plusieurs trimestres. Bien sûr, la nature du modèle ne donne une indication que sur base du profil statistique passé de la variable et n'intègre donc pas toute information exogène disponible au moment de la prévision. Celle-ci peut donc être considérée comme une première prévision 'naïve' qui doit éventuellement être adaptée.
- D'autre part prolonger l'ensemble des séries indicateurs. Cette phase de prolongement des séries a été scindée en deux étapes. Dans un premier stade les séries de périodicité mensuelle sont prolongées sur base de modèles ARIMA mensuels de façon à compléter le trimestre en cours. Ensuite ces séries sont trimestrialisées et rajoutées au fichier trimestriel préexistant. Cette première étape a pour but d'exploiter toute l'information disponible au niveau mensuel même si les séries de référence ont une périodicité trimestrielle. La deuxième étape consiste alors à prolonger les séries de 4 trimestres sur base de modèles ARIMA. Ce prolongement permet de pallier partiellement au délicat problème de la scission entre la composante tendancielle et cyclique en fin de période (voir la phase III) et

permet également en fin de processus d'allonger l'horizon de 'prévision' de l'indicateur composite (voir le chapitre suivant).

Le prolongement des séries sur base de modèles ARIMA est effectué à l'aide de TSE. Ce logiciel incorpore un système expert pour les modèles ARIMA (appelé AX) qui permet de spécifier, d'estimer et de prolonger une série sur base de ce modèle. L'ensemble de la procédure est automatique et ceci est rendu possible par la nature même de la méthodologie ARIMA qui fonctionne de façon fortement mécanique (contrairement à la régression multiple par exemple qui nécessite de poser des choix quant aux variables exogènes et à la forme fonctionnelle). Les prévisions issues des modèles ARIMA n'ont donc qu'un caractère statistique et leur pertinence se réduit au fur et à mesure que l'horizon de prévision augmente (en des termes plus techniques l'intervalle de confiance de la prévision s'élargit fortement). De tels modèles ont l'avantage d'être spécifiés très rapidement (quelques secondes par série), de reproduire fidèlement des mouvements cycliques systématiques (par exemple saisonniers) et de fournir des prévisions statistiquement 'raisonnables'.

### 3. Phase III: Construction d'indicateurs composites

#### a. Traitement des données

Afin de mettre en évidence un lien statistique éventuel entre la composante cyclique ('conjoncturelle') de la série de référence et des indicateurs, il est préalablement nécessaire d'éliminer l'aléa, la composante saisonnière et puis la composante tendancielle des séries<sup>1</sup>.

Pour éliminer les deux premières composantes (aléa et composante saisonnière) les séries trimestrielles sont filtrées à l'aide de la méthode Census X-11.

Les séries ainsi obtenues sont divisées par leur tendance flexible calculée à l'aide du filtre d'Hodrick-Prescott<sup>2</sup>. Ces séries possèdent donc par construction une moyenne égale à 1. Remarquons que la méthode d'Hodrick-Prestott est sensible à l'ajout d'observations supplémentaires en début et en fin de période. Pour tenter de reconstruire ce problème le mieux possible, les premières données des séries calculées sont éliminées, tandis que les dernières données, extrapolées sur base des modèles ARIMA, permettent de limiter les risques de révision importante de la décomposition tendance/cycle quand des données additionnelles deviennent disponibles.

Enfin, les données sont (par convention) diminuées de 1 afin de ramener la moyenne à 0, puis normalisées en les divisant par l'écart-type afin d'assurer la comparabilité dans l'amplitude des mouvements cycliques entre les différentes séries.

- 
1. Pour une discussion critique sur les méthodes d'extraction de la composante cyclique, voir Peeters A., "Interim Employment and a Leading Indicator for the Belgian Labour Market", Centrum voor Economische Studiën, February 1998.
  2. Comme il est recommandé dans la littérature pour des séries trimestrielles, un  $\lambda = 1600$  a été retenu. Pour une discussion sur la sensibilité du filtre à la valeur du paramètre lambda voir par exemple Bryon G. en Hertveld B., "Hodrick-Prescott Filter", *Info Paper 11*, Planbureau, 9/94.

### **b. Sélection des indicateurs avancés et synchronisation**

Une fois les séries transformées, la liste finale des indicateurs avancés est arrêtée sur base d'un test de causalité de Granger. Ce test vérifie si les valeurs passées de l'indicateur contribuent significativement à prévoir la valeur présente de la série de référence, au-delà de ce que l'histoire passée de la série de référence même est capable d'expliquer<sup>1</sup>. Remarquons que la causalité ainsi définie est purement statistique et n'implique pas forcément une causalité économique.

Les séries sélectionnées sur cette base sont ensuite synchronisées à l'aide du calcul du corrélogramme entre l'indicateur et la série de référence: on retiendra pour chaque indicateur le retard qui présente la plus forte corrélation avec la série de référence. Enfin, l'ensemble des coefficients de corrélation bilatéraux entre les différents indicateurs synchronisés est calculé (ces statistiques peuvent être utiles dans la phase de sélection finale de l'indicateur composite).

### **c. Construction de l'ensemble des combinaisons possibles**

La dernière phase automatisée du processus génère toutes les combinaisons possibles d'indicateurs synchronisés<sup>2</sup>, calcule la moyenne arithmétique de chacune de ces combinaisons et l'erreur quadratique moyenne (RMSE) par rapport à la série de référence. On sélectionne sur cette base les  $n$  indicateurs composites qui présentent les RMSE les plus faibles (en d'autres termes ceux qui 'collent' le plus à la série de référence)<sup>3</sup>. En construisant un indicateur composite sur base de moyennes arithmétiques, on donne le même poids à chacune des séries sélectionnées dans la mesure où celles-ci ont été préalablement normalisées. En effet, dans le cas contraire, calculer un indicateur composite sur base d'une moyenne arithmétique revient à donner plus de poids aux séries les plus volatiles.

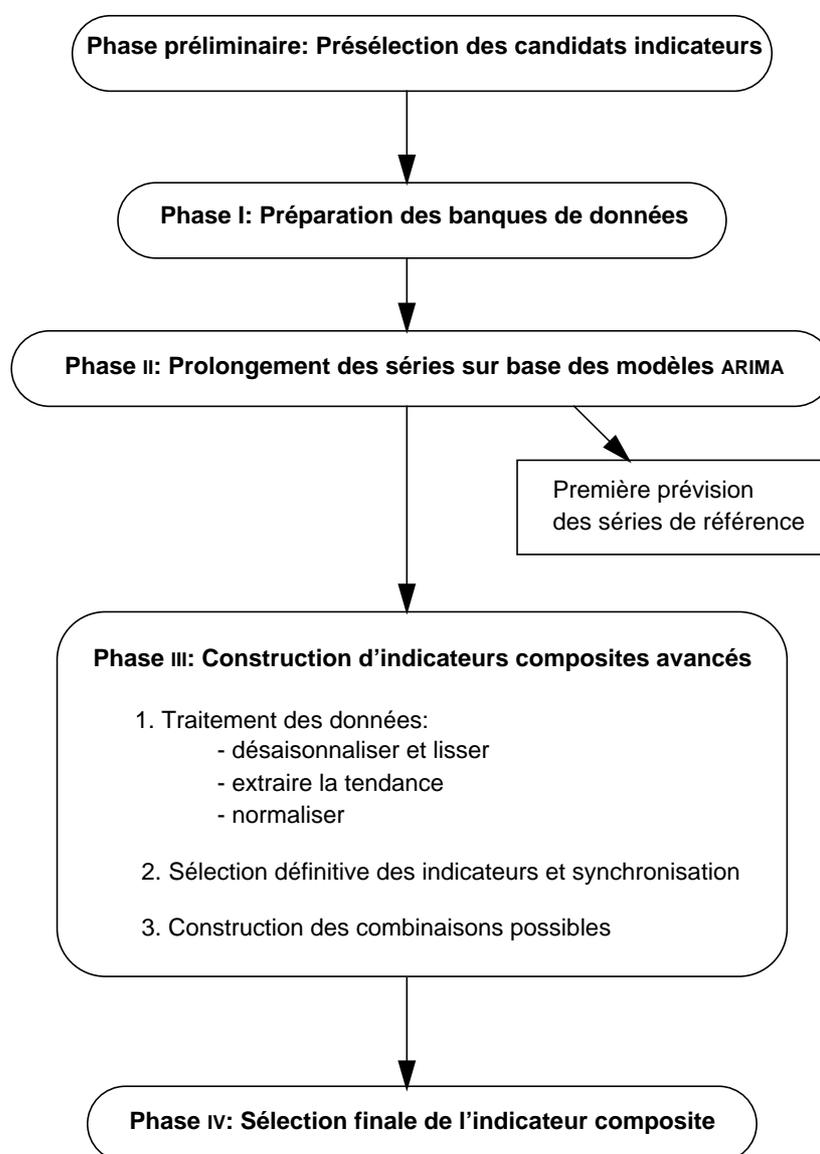
Rappelons que l'intérêt d'utiliser un indicateur composite plutôt qu'un indicateur unique est de réduire le risque de 'faux signaux' qui proviendraient de mouvements erratiques des séries individuelles. Ceci n'est évidemment vrai que dans la mesure où les aléas des différents indicateurs sont mutuellement indépendants; il est donc nécessaire de choisir des séries provenant de différentes sources et de nature à la fois quantitative et qualitative (ce dernier type de série ayant l'avantage d'être moins sujet à révision).

- 
1. En pratique, cela revient à régresser la série de référence sur ses propres valeurs passées et de vérifier, à l'aide d'un test en F, si les résidus de l'équation peuvent être significativement expliqués par les valeurs passées de l'indicateur.
  2. Pour des raisons de temps de calcul, le nombre maximum de séries sélectionnées est limité pour l'instant à 16 et le nombre maximum de variables par combinaison est limité à 6, ce qui représente tout de même 14876 combinaisons.
  3. Le critère de sélection sera choisi de façon à retenir un nombre limité (entre 2 et 5) de combinaisons possibles.

#### 4. Phase IV: sélection finale de l'indicateur composite

La sélection finale est manuelle. On choisira parmi les  $n$  indicateurs composites retenus à la phase précédente, la combinaison finale sur base de différents critères: la correspondance des points de retournement avec ceux de la série de référence, l'ajustement en fin de période (ce qui revient implicitement à donner plus de poids aux dernières observations, ce que ne fait pas le critère du RMSE), l'horizon de prévision de l'indicateur composite (c'est-à-dire le lead des différents indicateurs qui le composent), la diversité des sources statistiques et la faible corrélation bilatérale entre les séries indicateurs. Ces choix seront illustrés au chapitre suivant.

**FIGURE 1 - Procédure de construction d'un indicateur composite**







## Le système d'indicateurs avancés du BfP

### A. Architecture du système

L'architecture du système est inspirée par les travaux du CPB (*op. cit.*). Le BfP, comme cette institution, utilise un modèle économétrique pour effectuer ses prévisions macroéconomiques. Afin de pouvoir comparer la cohérence entre les prévisions fournies par le modèle et les informations données par le système d'indicateurs avancés, un même type de désagrégation est adopté. Ainsi les résultats obtenus par les équations du modèle peuvent plus facilement être amendées sur base des indicateurs avancés.

Signalons avant de présenter le système que dans cette section, quand nous nous référons à un indicateur composite pour une série de référence, il s'agit en fait de l'indicateur de la composante cyclique de cette série.

Le système peut être décrit de la façon suivante. Pour la partie que l'on peut qualifier d'optique dépenses, nous construisons, à l'aide de la procédure explicitée au chapitre précédent, un indicateur composite pour la consommation privée, les investissements des entreprises, les investissements en logements et les exportations de biens et services. Ensuite, en combinant les indicateurs précédents, on calcule un indicateur pour l'investissement total, pour les importations de biens et services et enfin pour le produit intérieur brut optique dépenses. Remarquons que certaines composantes de la demande finale ne sont pas reprises dans le calcul de l'indicateur de la composante cyclique du PIB. Pour la consommation publique et les investissements publics cela se justifie par le fait que ces deux grandeurs ne présentent en général pas d'évolution cyclique<sup>1</sup>. Pour les variations de stocks il n'a pas été possible d'identifier des indicateurs pertinents. Toutefois, comme la fréquence des fluctuations des variations de stocks autour de zéro est nettement plus élevée que celle du PIB, le lissage de la série permet de traiter une bonne partie de ces variations de stocks comme un aléa, qui ne se retrouve donc plus dans la composante cyclique du PIB.

---

1. A l'exception des investissements des pouvoirs locaux qui suivent un cycle de 6 ans lié à la fréquence des élections communales.

Formellement, le système 'optique dépenses' s'écrit comme suit. On construit d'abord un indicateur composite avancé pour la consommation privée (QC), les investissements des entreprises (QIF), les investissements en logements (QI5) et les exportations de biens et services (QX) calculé de la façon suivante:

$$ID\_X = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Z_i[-m_i]$$

avec ID\_X = indicateur composite avancé de la série de référence X  
 X = QC, QIF, QI5 ou QX  
 Z<sub>i</sub> = composante cyclique de l'indicateur individuel retenu  
 m<sub>i</sub> = lead associé à l'indicateur Z<sub>i</sub>  
 n = nombre d'indicateurs sélectionnés

On peut ensuite calculer un indicateur pour les investissements privés sur base du poids relatif des deux composantes:

$$ID\_QI = 0.7*ID\_QIF+0.3*ID\_QI5$$

Puis on peut estimer, sur base du contenu importé des différentes composantes de la demande finale<sup>1</sup>, un indicateur pour les importations:

$$ID\_QM = 0.3*ID\_QC+0.1*ID\_QI+0.6*ID\_QX$$

Enfin, en combinant l'ensemble de ces indicateurs, pondérés par l'importance relative de chacune des composantes dans le total des dépenses<sup>2</sup>, on obtient un indicateur composite pour le PIB optique dépenses:

$$ID\_BBPD = 0.8*ID\_QC+0.2*ID\_QI+0.7*ID\_QX-0.7*ID\_QM$$

Pour la partie appelée "optique production", nous avons distingué trois grands sous-secteurs marchands: l'industrie manufacturière (IM), la construction (CO) et les services marchands (SM). Pour chacun de ces secteurs on construit un indicateur composite pour la valeur ajoutée. En calculant une moyenne pondérée de ces indicateurs, on obtient un indicateur de l'évolution cyclique du PIB sectoriel marchand. Remarquons que l'évolution de celui-ci peut être assimilé à l'évolution du produit intérieur brut optique production (BBPP) dans la mesure où le secteur non marchand connaît un profil très peu cyclique.

Plus formellement, pour le système 'optique production' nous obtenons:

$$ID\_Y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Z_i[-m_i]$$

avec ID\_Y = indicateur composite avancé de la série de référence Y  
 Y = IM, CO ou SM  
 Z<sub>i</sub> = composante cyclique de l'indicateur individuel retenu  
 m<sub>i</sub> = lead associé à l'indicateur Z<sub>i</sub>  
 n = nombre d'indicateurs sélectionnés

1. Voir les Tableaux entrées-sorties 1990.

2. Sur base de la Comptabilité Nationale 1997.

Etant donné l'importance de l'industrie manufacturière dans l'explication du cycle conjoncturel, ce secteur a été surpondéré par rapport au poids relatif du secteur dans la valeur ajoutée marchande<sup>1</sup>. On obtient donc l'indicateur suivant pour le PIB optique production:

$$ID\_BBPP = 0,4*ID\_QIM+0,1*ID\_QCO+0,5*ID\_QSM$$

Enfin, en continuant à appliquer le principe des indicateurs composites, on peut calculer la moyenne arithmétique entre les deux optiques (dépenses et production), afin d'obtenir un indicateur global du PIB:

$$ID\_BBP = 0,5*ID\_BBPD+0,5*ID\_BBPP$$

L'utilisation d'une moyenne arithmétique plutôt que d'une moyenne pondérée se justifie par le fait qu'à priori aucune des approches respectives retenue pour chacune des deux optiques ne peut être considérée comme meilleure que l'autre.

## B. Mode de présentation des résultats et interprétation

La section C est consacrée à la présentation de la composition de l'indicateur composite retenu pour chacune des séries de référence, ainsi que le retard associé à chacun des indicateurs. Rappelons ici qu'il ne s'agit pas d'un modèle structurel à régressions multiples: la méthode utilisée ne s'appuie pas sur l'identification d'un mécanisme concret qui justifierait la corrélation observée entre l'indicateur retenu et la série de référence. Il est toutefois souhaitable de s'assurer que les indicateurs retenus proviennent de sources diversifiées et qu'ils soient de nature différente (quantitative ou qualitative) afin de minimiser les risques de faux signaux.

Nous analysons également pour chaque série de référence la performance *ex post* de l'indicateur composite en le comparant, sur une période historique (1986Q1 à 1998Q4), à la composante cyclique normalisée de la série de référence correspondante. Dans cette analyse une attention toute particulière doit être portée à la correspondance des points de retournement, qui est, rappelons-le, l'objectif premier d'un tel système<sup>2</sup>. La description de l'intensité du cycle est bien entendu également un critère à prendre en compte.

La représentation graphique du cycle conjoncturel doit être interprétée en se rappelant comment celui-ci a été construit (pour mémoire: la série lissée est divisée par la tendance, puis on soustrait la moyenne et on divise par l'écart-type). Une valeur nulle correspond exactement au niveau de la tendance et une valeur positive (négative) signifie que l'on se trouve au-dessus (en-dessous) du niveau tendanciel; une pente positive (négative) signifie que le taux de croissance de la série est supérieur (inférieur) au taux de croissance tendanciel. Un point de re-

1. Les poids retenus pour chacun des trois secteurs ont été calculés sur base des coefficients obtenus par régression de la composante cyclique (normalisée) du PIB sur les différentes composantes cycliques (normalisées) sectorielles.
2. Etant donné la longueur relativement restreinte de la période d'observation de la comptabilité nationale et par conséquent le nombre limité de points de retournement, aucun test statistique formel de correspondance des points de retournement n'a pu être effectué.

tourneement (sommet ou creux) peut donc être interprété comme un point d'inflexion du taux de croissance par rapport au taux de croissance tendanciel. La normalisation de la série implique tout simplement que la probabilité que la série soit comprise entre 2 et -2 est de 95%; elle vise donc à harmoniser les fluctuations entre les différentes séries.

Nous présentons à titre d'exemple la valeur de l'indicateur composite prolongé jusqu'au 3ème trimestre de 1999 utilisé pour fournir une 'prévision' du profil trimestriel de la série de référence. Etant donné la disponibilité des séries (4ème trimestre de 1998 ou premier trimestre de 1999) et le lead associé (de 1 à 4 trimestres selon le cas), l'indicateur composite sera constitué d'observations et/ou de prévisions sur base des modèles ARIMA des indicateurs individuels. Ceci implique qu'au plus l'horizon de prévision est éloigné, au plus d'information non disponible sera remplacée par sa prévision ARIMA<sup>1</sup>. Il en découle également que la qualité prévisionnelle de l'indicateur composite en sera affectée.

C'est évidemment la performance prévisionnelle *ex ante* du système qui nous intéresse, à savoir la capacité du système de prévoir les points de retournement avant que ceux-ci ne soient observés pour la série de référence; la performance *ex post* (critère sur lequel on s'est basé pour construire l'indicateur) n'étant pas forcément une garantie si la relation entre la série de référence et la composition de l'indicateur composite est très instable au cours du temps ou si les séries indicateurs sont sujet à des révisions importantes<sup>2</sup>. L'utilisation du système de façon expérimentale<sup>3</sup> pendant près d'un an ne semble pas indiquer une forte instabilité dans la composition des indicateurs; toutefois l'atout d'un tel système est précisément de prendre en compte l'information la plus récente et de la traiter rapidement et donc d'intégrer les derniers changements observés. Il se peut malgré tout que pendant un certain temps de 'faux signaux' soient captés, d'où l'intérêt de diversifier au maximum les sources des données de base.

- 
1. Imaginons pour exemple que l'indicateur composite est constitué d'une seule série avec un retard d'une période et disponible jusqu'au premier trimestre 1999: la 'prévision' pour le premier et le second trimestre sera basée sur une observation, tandis que la prévision pour le 3ème trimestre 1999 sera basée sur la prévision ARIMA de l'indicateur. Si l'indicateur composite est constitué de plusieurs séries avec des disponibilités et des retards différents, la prévision sera éventuellement le résultat hybride entre observations et prévisions ARIMA des indicateurs individuels.
  2. Pour une discussion à ce sujet voir par exemple Emerson R. and Hendry D. "An Evaluation of Forecasting using Leading Indicators", *Journal of Forecasting*, Vol 15, nr 4, July 1996.
  3. En principe il est possible de tester formellement la capacité prévisionnelle *ex ante* des indicateurs composites en calculant les indicateurs sur une période plus courte et puis comparer les 'prévisions' aux observations de la série de référence en fin de période. Un tel test n'a pas été effectué vu la longueur relativement limitée des série de référence mais pourrait être fait à l'avenir.

## C. Présentation des résultats

Avant de présenter la composition de chaque indicateur, ainsi que sa présentation graphique confrontée à celle de la série de référence, nous allons tout d'abord examiner le type de prévision que permet de générer les modèles ARIMA. Remarquons également que toutes les séries de référence utilisées ici sont issues des comptes trimestriels belges selon le SEC79. Les indicateurs pré-sélectionnés proviennent essentiellement de l'Institut National de la Statistique, des enquêtes de conjoncture menées par la Banque Nationale de Belgique, par Eurostat, par l'OCDE ou par des instituts de statistique ou de conjoncture étrangers.

### 1. Prévisions sur base des modèles ARIMA

Le tableau ci-dessous reprend pour chacune des principales composantes du PIB retenues (consommation privée, investissements des entreprises, investissements en logements et exportations de biens et services) les prévisions générées par les modèles ARIMA pour les quatre trimestres de 1999 (en se basant sur les observations jusqu'au 4<sup>ème</sup> trimestre de 1998). Les importations sont calculées par identité sur base des tableaux entrées-sorties de 1990<sup>1</sup>, afin d'assurer une cohérence avec l'évolution des volumes de la demande intérieure et extérieure (les effets éventuels de compétitivité ne peuvent toutefois pas être appréhendés). La contribution à la croissance des variations de stocks est supposée nulle en 1999. Enfin, l'évolution du PIB trimestriel optique dépenses est obtenue par agrégation des composantes.

Rappelons que les modèles ARIMA sont estimés par un système expert complètement automatisé, ce qui implique bien sûr des prévisions relativement mécaniques, mais qui fournissent toutefois un profil statistiquement fondé. La prévision ainsi obtenue doit cependant être complétée par un ensemble d'informations 'exogènes' disponibles, ainsi que par un scénario d'environnement international si l'horizon de prévision dépasse le semestre comme c'est le cas ici. L'utilité du modèle structurel MODTRIM, ainsi que de l'expertise et l'information 'hors modèle' reste donc entière.

Il est néanmoins intéressant de comparer les taux de croissance annuels obtenus par les prévisions ARIMA avec ceux obtenus dans la dernière projection de moyen terme du BfP<sup>2</sup>. Pour la consommation privée, le modèle ARIMA prolonge la dynamique à la baisse enregistrée depuis 1998Q3 avant de remonter en fin de période. La diminution enregistrée ici est toutefois plus forte que celle retenue dans la projection. Pour les investissements des entreprises, qui connaissent une croissance annuelle relativement stable depuis quelques années, la prévision ARIMA est assez proche de celle retenue pour 1999 dans la dernière projection. Les prévisions pour l'investissement en logements sont assez comparables dans les deux approches. Enfin, les prévisions ARIMA pour les exportations ne prennent pas en compte la dynamique retenue pour l'environnement international, ni l'évolution de la compétitivité, mais sont uniquement basées sur la dynamique propre à la série.

- 
1. Gilot A., "Les équilibres Emplois-Ressources en 1990", Bureau fédéral du Plan, note interne n° 1288, décembre 1998.
  2. Bureau fédéral du Plan, "Perspectives économiques 1999-2004", avril 1999.

**TABLEAU 1 - Evolution du PIB et de ses composantes selon le SEC79**  
*(taux de croissance par rapport à la période correspondante de l'année précédente)*

	1998Q4 <sup>a</sup>	1999Q1 <sup>b</sup>	1999Q2 <sup>b</sup>	1999Q3 <sup>b</sup>	1999Q4 <sup>b</sup>	1999 <sup>b</sup>	1999 <sup>c</sup>
Consommation privée	1.8	1.4	0.3	1.3	2.0	1.2	2.2
Consommation publique	2.2	0.3	0.5	0.8	1.1	0.6	2.0
Formation brute de capital fixe	2.7	4.5	4.0	3.9	2.8	3.7	4.1
Investissements des entreprises	3.5	4.7	3.8	3.8	2.7	3.7	3.2
Investissements publics	0.5	4.3	5.0	5.4	6.5	5.3	15.2
Investissements en logements	1.2	4.0	4.0	3.6	1.9	3.4	3.2
Emplois finaux nationaux (y inclus les var. de stocks)	0.8	0.9	1.3	0.0	2.4	1.2	2.7
Exportations	-0.7	1.7	0.6	2.5	3.4	2.0	2.9
Importations	-1.0	1.9	1.0	2.3	2.9	2.0	3.7
Produit intérieur brut (hors ajustement stat.)	1.0	1.5	0.7	1.8	2.5	1.6	2.0

- a. Observations issues des comptes nationaux trimestriels.  
b. Prévisions sur base des modèles ARIMA.  
c. Taux de croissance annuel retenu dans la projection 1999-2004 d'avril 1999.

## 2. Indicateurs composites avancés optique dépenses

### a. Consommation privée

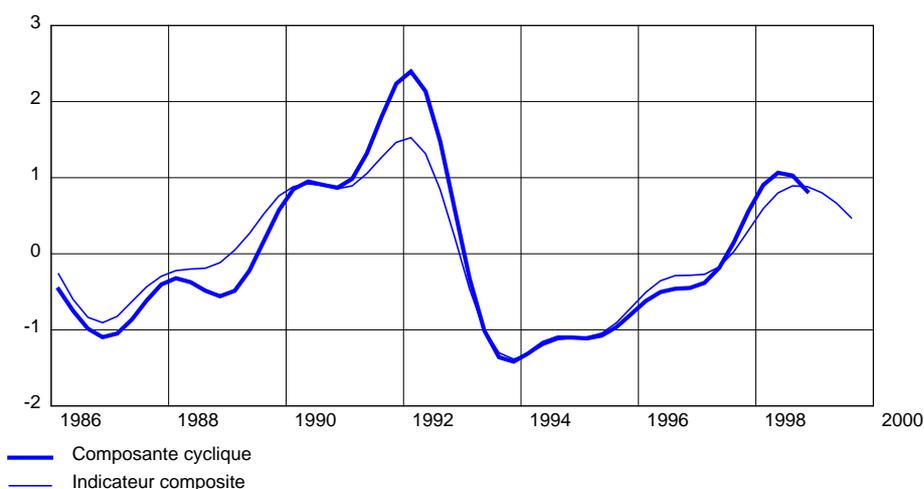
Sur base des indicateurs présélectionnés et de la procédure décrite au chapitre précédent, la composition suivante de l'indicateur synthétique pour la consommation privée a été retenue:

$$ID\_QC = (TVA1[-1]-BNB6[-4]+AUTO[-1])/3$$

TVA1	Chiffre d'affaire des entreprises non-industrielles selon les déclarations à la TVA (INS; M <sup>1</sup> )
BNB6	Enquête sur les entraves à la production causées par insuffisance de la demande - biens de consommation (BNB; Q)
AUTO	Immatriculations de voitures particulières neuves (FEBIAC; M)

La composition de l'indicateur répond aux critères que l'on s'était fixé: diversité des sources et combinaison de données quantitatives et qualitatives.

**FIGURE 2 - Consommation privée**



Au cours de la période 1986-1997, la consommation privée a connu un cycle complet. L'analyse *ex post* sur base du graphique permet de constater que les principaux points de retournement (86Q4, 92Q1 et 93Q4) sont correctement reproduits par l'indicateur. Quant à l'amplitude du cycle, l'indicateur 'colle' fort bien à la série de référence sauf pendant la forte reprise de 1991 où celle-ci est sous-estimée par l'indicateur. Le nouveau sommet atteint en 1998Q2 est estimé avec un petit décalage aussi bien au niveau du timing que de l'amplitude. Pour les trois premiers trimestres de 1999, l'indicateur composite indique un retour progressif vers le niveau tendanciel.

1. Un M signifie que les données sont disponibles mensuellement tandis qu'un Q indique une fréquence trimestrielle.

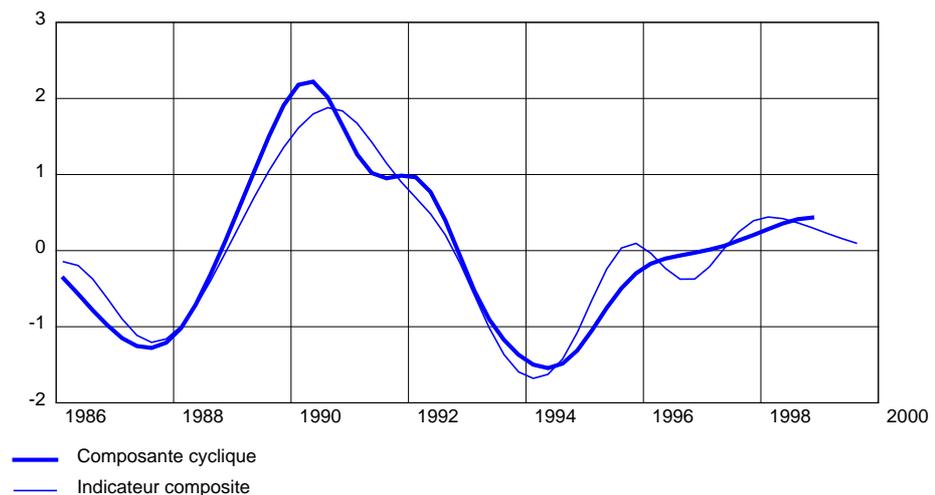
## b. Investissements des entreprises

$$ID\_QIF = (TVA3[-1]+BNB4[-3]+BNB5[-4])/3$$

- TVA3 Investissements selon les déclarations à la TVA - ensemble des entreprises (INS; M)
- BNB4 Enquête de conjoncture dans l'industrie manufacturière - biens d'investissement (BNB; M)
- BNB5 Courbe synthétique: bâtiments non résidentiels (BNB; M)

De façon peut-être surprenante, la statistique des investissements des entreprises sur base des déclarations à la TVA a été sélectionnée comme un indicateur avancé (à l'aide, rappelons-le, du test de causalité de Granger) alors que cette série (contemporaine) sert précisément d'indicateur pour l'élaboration des comptes trimestriels. Le caractère avancé des autres séries issues des enquêtes la BNB semble plus intuitif et regroupe les deux composantes de la formation brute de capital fixe des entreprises (équipements et bâtiments).

**FIGURE 3 - Investissements des entreprises**



Comme le montre le graphique, l'investissement des entreprises présente sur la période considérée un cycle complet avec un sommet en 1990Q2 et des creux en 1987Q3 et 1994Q2. Depuis cette date, l'investissement a progressivement retrouvé son niveau tendanciel pour le dépasser depuis début 1997. La comparaison entre la série et son indicateur permet de constater que ceux-ci présentent globalement un profil semblable; les points de retournement ne coïncident cependant pas parfaitement: l'indicateur est en retard d'un trimestre pour le retournement de 1990, tandis qu'il précède la série de référence d'un trimestre pour la reprise de la mi-94. Pour la période 1995-1997, l'indicateur reproduit un petit cycle que l'on ne retrouve pas dans la série de référence. Des essais sans la série d'investissements selon la TVA (qui est, rappelons-le, fortement corrélée contemporanément avec la série de référence) n'ont pas permis d'éliminer ces décalages. Pour les trimestres à venir l'indicateur semble indiquer un lent retour vers le niveau tendanciel.

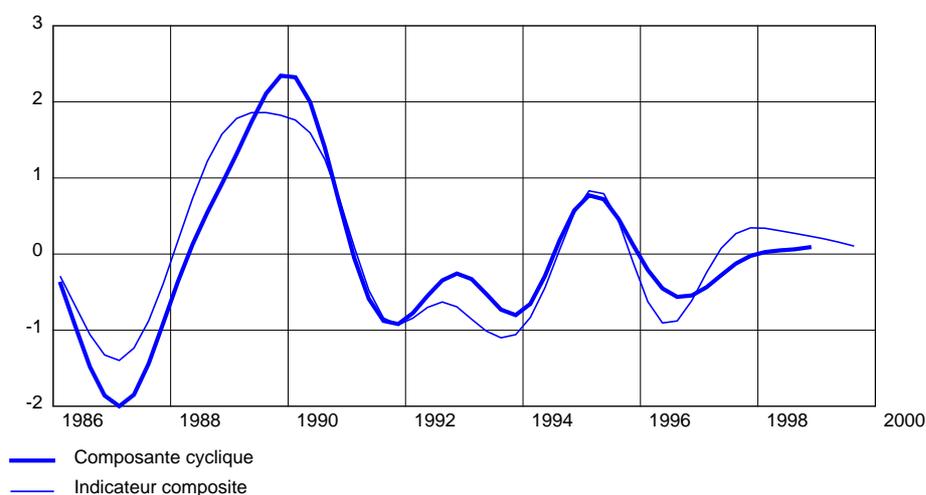
### c. Investissements des ménages

$$ID\_Q15 = (BNB1[-2]+ARC3[-4]+ARC4[-4])/3$$

- BNB1 Courbe synthétique globale dans la construction à l'exclusion du génie civil et des routes (BNB; M)
- ARC3 Enquête auprès des architectes - constructions résidentielles, projets fermes (BNB; Q)
- ARC4 Enquête auprès des architectes - constructions résidentielles, avant-projets (BNB; Q)

L'indicateur composite ne comprend que des données d'enquête. Les données quantitatives, comme par exemple le nombre de logements en chantier, donnent de bon résultats sur période historique mais pas en fin de période compte tenu des nombreuses révisions auxquelles elles sont soumises. Leur intégration rendrait donc l'interprétation en prévision hasardeuse.

**FIGURE 4 - Investissements des ménages**



Le graphique indique une succession de cycles au cours de la période retenue. L'indicateur reproduit assez correctement l'amplitude des cycles, mais certains points de retournement sont décalés d'un trimestre. Pour les trimestres à venir l'indicateur semble indiquer un certain ralentissement dont l'ampleur est difficile à évaluer dans la mesure où la partie observée du cycle est amplifiée par l'indicateur.

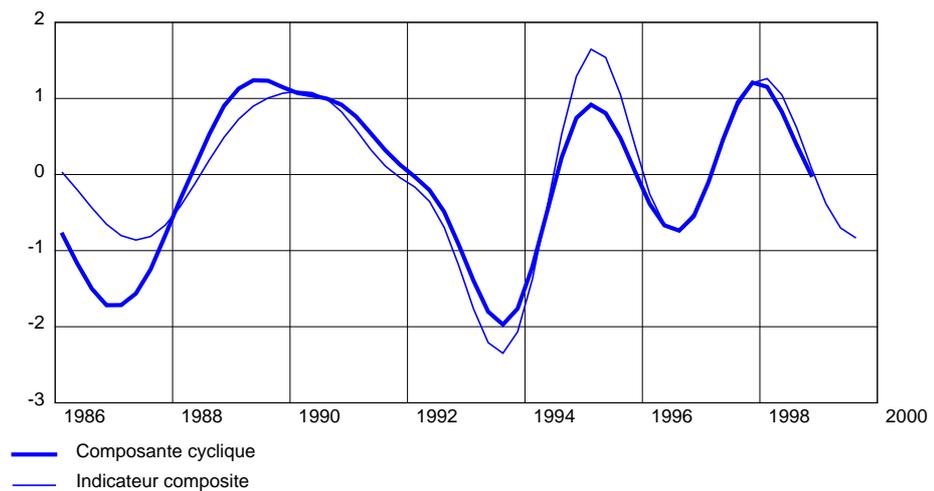
**d. Exportations**

$$ID\_QX = (BNB1[-2]+BNB2[-1]+IFO2[-1]+NOC3[-2]+NCBS[-1])/5$$

- BNB1 Evolution des commandes à l'exportation dans l'industrie manufacturière (BNB; M)
- BNB2 Appréciation du carnet de commande à l'exportation dans l'industrie manufacturière (BNB; M)
- IFO2 Evaluation de la situation économique actuelle en Allemagne de l'Ouest (IFO Institut; M)
- NOC3 Niveau du carnet de commande - industrie manufacturière - Pays-Bas (OCDE; M)
- NCBS Indicateur de confiance des producteurs - Pays-Bas (CBS; M)

L'indicateur composite reprend aussi bien des indicateurs sur l'évolution future des exportations belges que des indicateurs sur l'évolution économique en Allemagne et aux Pays-Bas.

**FIGURE 5 - Exportations**

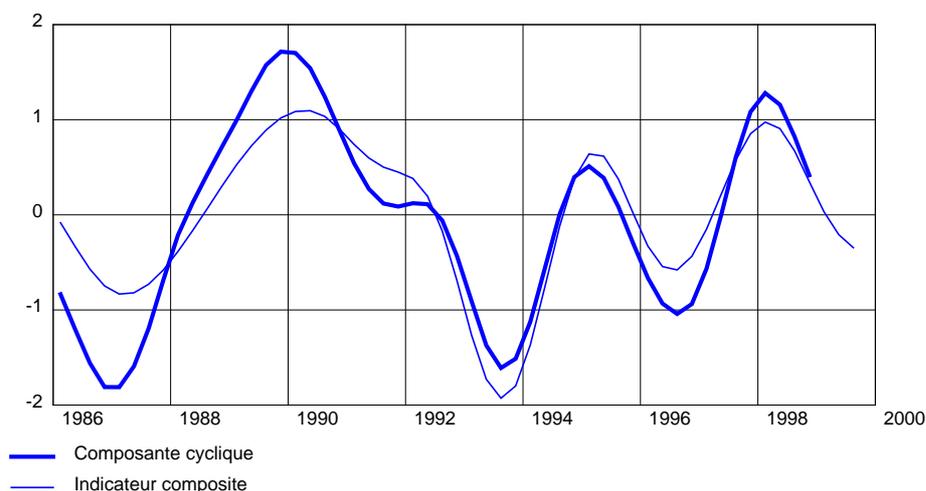


Sur la période considérée, les exportations présentent deux cycles complets, le troisième n'étant pas encore achevé. L'indicateur donne des résultats tout à fait satisfaisants, du moins depuis le début des années nonante: les points de retournement ainsi que l'amplitude des cycles sont estimés avec une bonne précision. En fin de période, si le maximum atteint en 1997Q4 est estimé avec un léger décalage par l'indicateur, les évolutions sont par la suite identiques. Pour 1999, la décélération de la croissance des exportations devrait, d'après l'indicateur avancé, se terminer progressivement et un point de retournement pourrait se dessiner au troisième trimestre.

### e. Importations

L'indicateur des importations est calculé sur base d'une moyenne pondérée des indicateurs de la demande finale. Il est donc sensé prendre en compte les effets volume mais n'est pas à même de capter des évolutions initiées par des effets de compétitivité-prix.

FIGURE 6 - Importations



Tout comme les exportations, les importations connaissent deux cycles complets sur la période 1986-1997, avec des creux en 1986Q4, 1993Q3 et 1996Q3 et des sommets en 1989Q4 et 1995Q1. Le cycle entamé en 1997 atteint son maximum en 1998Q1. Si les points de retournement sont correctement datés par l'indicateur composite, celui-ci sur-estime néanmoins l'ampleur du recul en 1993 (cette sur-estimation pourrait s'expliquer par l'appréciation du taux de change effectif du BEF au cours de cette période qui a dû favoriser les importations), et sous-estime le recul fin 1996 (la dépréciation du BEF pourrait expliquer ici pourquoi les importations ont plus reculé que ce qui est estimé par l'indicateur). D'après l'indicateur, le repli des importations enregistré depuis la seconde moitié de l'année 1998, devrait se poursuivre au cours de l'année 1999.

### 3. Indicateurs composites avancés optique production

#### a. Valeur ajoutée dans l'industrie manufacturière

$$ID\_QIM = (BNB6[-1]+NOC2[-1]+EUR2[-1])/3$$

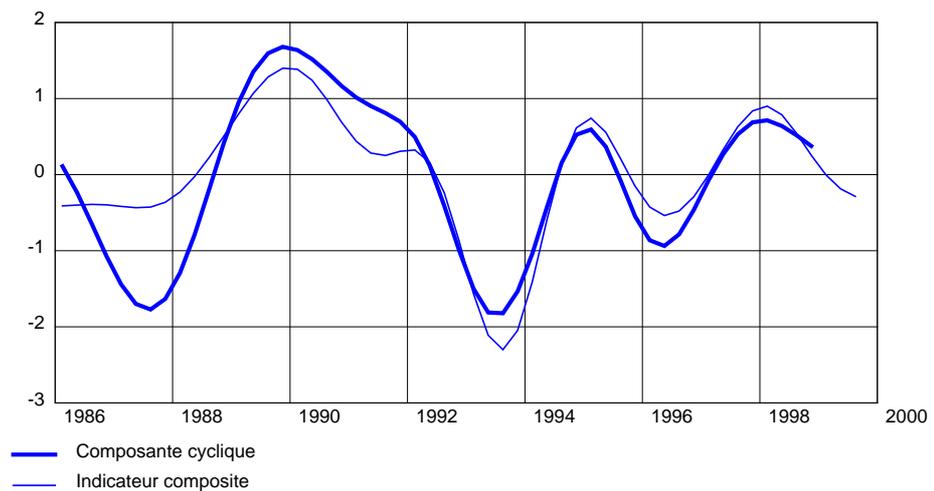
BNB6 Appréciation du carnet de commande dans l'industrie manufacturière (BNB; M)

NOC2 Enquête de conjoncture dans l'industrie manufacturière aux Pays-Bas: tendance future (OCDE; M)

EUR2 Immatriculation de voitures particulières neuves dans l'UE (OCDE; M)

Comme on pouvait s'y attendre, les indicateurs sélectionnés par la procédure démontrent la dépendance de l'industrie manufacturière belge à la conjoncture européenne.

**FIGURE 7 - Valeur ajoutée dans l'industrie manufacturière**



On notera l'analogie entre le cycle de la valeur ajoutée de l'industrie manufacturière et celui des exportations. Mis à part le début de période pour lequel l'indicateur ne reproduit pas correctement le cycle, l'analyse *ex post* sur base du graphique permet de constater que les principaux points de retournement (89Q4, 93Q3, 95Q1, 96Q2 et 98Q1) sont correctement reproduits par l'indicateur. De plus l'amplitude des cycles est assez fidèlement reconstitué. Pour les trimestres non encore observés, l'indicateur prévoit un retour vers le niveau tendanciel. Aucun retournement du cycle n'est pour l'instant visible, même si le ralentissement conjoncturel semble décélérer.

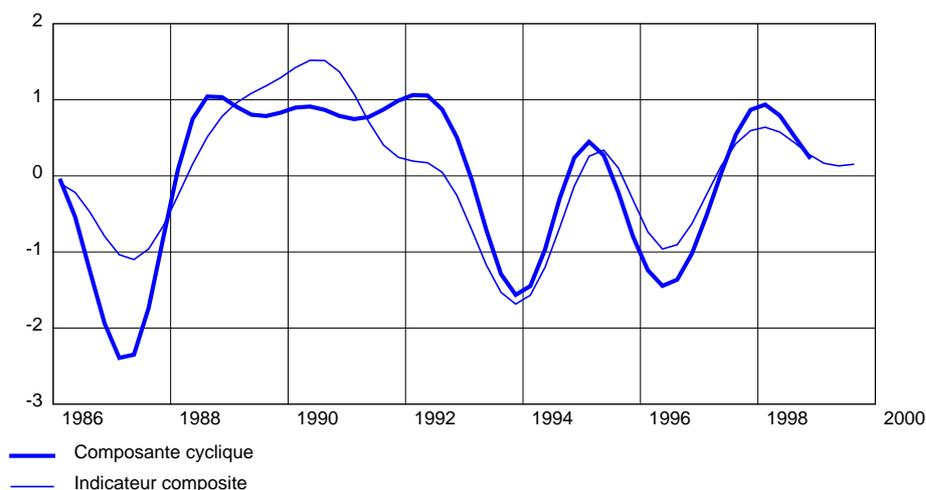
## b. Valeur ajoutée dans la construction

$$ID\_QCO = (BNB2[-3]+BNB6[-3]-ONEM[-1]+BNI2[-2]+ARC6[-4])/5$$

- BNB2 Courbe synthétique dans la construction résidentielle (BNB; M)
- BNB6 Courbe synthétique dans le génie civil et la construction de routes (BNB; M)
- ONEM Demandeurs d'emploi inoccupés - secteur de la construction (ONEM)
- BNI2 Evolution du rythme de production dans l'industrie manufacturière (BNB; M)
- ARC6 Enquête auprès des architectes - avant-projets dans la construction non-résidentielle (BNB; Q)

La composition de l'indicateur paraît bien équilibrée: des indicateurs pour les trois principaux sous-secteurs ont été sélectionnés, ainsi qu'une série quantitative de demandeurs d'emploi du secteur et un indicateur de l'activité industrielle.

**FIGURE 8 - Valeur ajoutée dans la construction**



Concernant l'analyse *ex post*, on constatera que l'indicateur ne colle pas très bien à la série de référence au cours de la période 1988-92, pendant laquelle les deux points de retournement sont mal appréhendés. Sur la fin de période les points de retournement sont mieux reproduits avec toutefois un retard pour le retournement en 1995. Pour les trois premiers trimestres de 1999, l'indicateur indique une stabilisation à un niveau légèrement supérieur au niveau tendanciel.

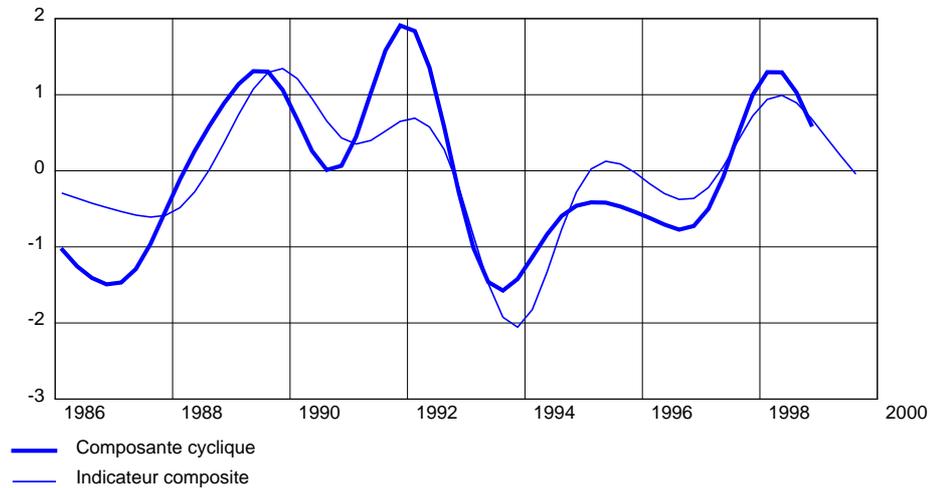
**c. Valeur ajoutée dans les services marchands**

$$ID\_QSM = (TVA1[-1]+NOC1[-3]+EUR2[-1])/3$$

- TVA1 Chiffre d'affaire dans le commerce de gros selon les déclarations à la TVA (INS; M)
- NOC1 Indicateur composite avancé pour les Pays-Bas (OCDE; M)
- EUR2 Immatriculation de voitures particulières neuves dans l'UE (OCDE; M)

Dans la composition de l'indicateur nous retrouvons le chiffre d'affaire du commerce de gros. Remarquons que cette série a été sélectionnée par la méthode de Granger malgré la forte corrélation contemporaine entre cette série et la série de valeur ajoutée. Les deux autres séries captent probablement l'effet d'entraînement de la conjoncture extérieure sur les services marchands belges.

**FIGURE 9 - Valeur ajoutée dans les services marchands**

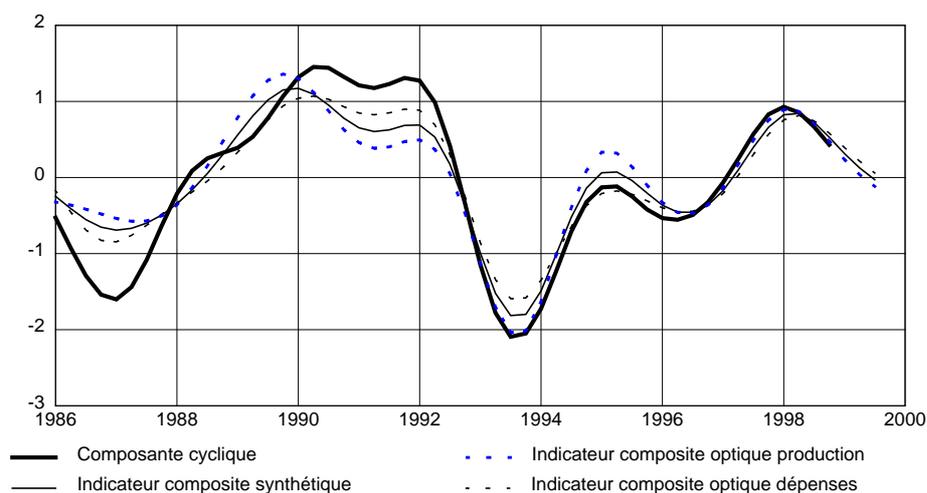


Comme pour l'indicateur d'activité dans la construction, l'indicateur composite retenu ne donne pas de très bons résultats pour la période antérieure à 1992. Par contre, les points de retournements 93Q3, 95Q2, 96Q3 et 98Q2 sont mieux captés quoique parfois avec un petit décalage. L'amplitude est assez bien reproduite en fin de période. D'après l'indicateur, la série devrait retrouver son niveau tendanciel à la fin du troisième trimestre de 1999.

#### 4. Indicateur composite avancé pour le produit intérieur brut

Nous reprenons dans le graphique ci-après l'évolution cyclique du PIB, ses deux indicateurs, l'un calculé selon l'optique dépenses, l'autre à partir de l'optique production, ainsi que l'indicateur synthétique basé sur la moyenne de ces derniers.

**FIGURE 10 - Produit intérieur brut**



L'analyse graphique des points de retournement et de l'intensité du cycle, ne permet pas de conclure à la supériorité d'une approche par rapport à l'autre. Sur 8 points de retournement de la série de référence, 3 coïncident avec ceux des 2 indicateurs, 3 coïncident uniquement avec l'optique demande et 2 avec l'optique production. Cette absence de supériorité d'une optique par rapport à l'autre justifie à nos yeux le calcul d'une moyenne de ces deux indicateurs qui permet à 6 points de retournement de correspondre, minimisant ainsi les risques de 'faux signaux'. En ce qui concerne les trois premiers trimestres de l'année, la pente négative de l'indicateur indique que la croissance devrait se situer en-dessous de son niveau tendanciel.



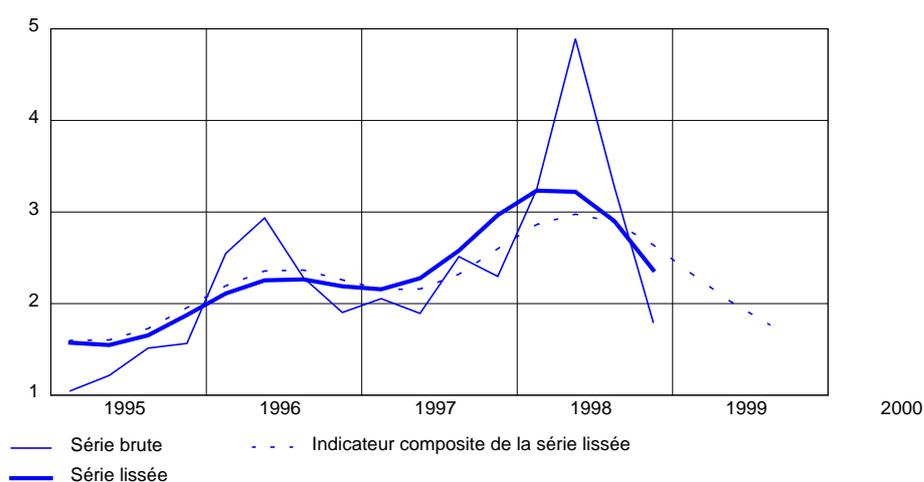


## Utilisation dans le cadre d'une prévision macroéconomique

Dans sa présentation graphique, le système d'indicateurs avancés permet essentiellement de mieux appréhender l'évolution du cycle de chaque série de référence (accélération, décélération et surtout retournement) par rapport à sa tendance. Une telle approche ne permet pas de déduire directement les taux de croissance auxquels on peut s'attendre au cours des trimestres suivants. Il pourrait toutefois paraître tentant d'essayer de dériver de l'indicateur composite avancé une prévision numérique de la série brute. Pour se faire, il 'suffirait' d'inverser la procédure d'extraction de la composante cyclique normalisée: on multiplierait l'indicateur composite par l'écart-type de la composante cyclique de la série de référence, et le résultat obtenu par la tendance de la série de référence.

On se heurte toutefois à de sérieux problèmes. Primo, on obtient ainsi une indication chiffrée de l'évolution de la série lissée et non pas de la série brute. Secundo, il n'est pas évident d'interpréter l'écart de niveau éventuel, en fin de période d'observation, entre la série de référence et son indicateur. Ces deux problèmes peuvent être illustrés par un exemple. Le graphique ci-dessous reprend les taux de croissance ( $t/t-4$ ) de la consommation privée (série brute), de sa série lissée et de l'indicateur composite de cette dernière.

**FIGURE 11 - Taux de croissance de la consommation privée ( $t/t-4$ )**



On remarque en premier lieu que certains trimestres présentent une différence importante entre le taux de croissance de la série brute et de la série lissée. Dans ce cas et même si l'indicateur et la série lissée coïncident parfaitement, l'indicateur ne fournira pas forcément à l'horizon d'un trimestre la meilleure prévision chiffrée, mais il indiquera plutôt une direction et un ordre de grandeur moyen pour les trimestres à venir. Nous observons également qu'il existe un écart entre la série lissée et son indicateur en fin de période, ce qui illustre la difficulté du traitement en prévision.

Un problème supplémentaire réside dans le fait que la procédure ne préserve pas la propriété d'additivité. En effet, rien n'assure que le taux de croissance du PIB obtenu sur base de la méthodologie décrite ci-avant soit cohérent avec l'ensemble des taux de croissance des composantes obtenus par la même méthode.

Ces différents problèmes illustrent bien la difficulté de dériver une prévision chiffrée uniquement sur base d'une telle méthodologie, comme le souligne d'ailleurs l'OCDE (*op. cit.*): "*Some tentative efforts to use leading indicators for making numerical forecasts of the reference series were not particularly successful*". C'est pour cette raison qu'un système d'indicateurs avancés doit être associé à d'autres outils, si l'on souhaite l'utiliser dans le cadre d'une prévision macroéconomique.

En effet, si le système d'indicateurs avancés<sup>1</sup> permet d'identifier rapidement la dynamique conjoncturelle présente et son évolution probable à très court terme, il ne possède ni la cohérence, ni le contenu théorique et empirique d'un modèle économétrique. Dès lors, vu la complémentarité des deux outils, le système d'indicateurs avancés sert essentiellement à vérifier, composante par composante, si la prévision annuelle fournie par le modèle économétrique MODTRIM est cohérente avec le profil infra-annuel donné par chaque indicateur avancé<sup>2</sup>. Si le diagnostic posé par le modèle est confirmé par les indicateurs, la confiance dans la prévision est accrue. Au cas où les deux instruments divergent dans leur analyse, il faut recourir au jugement d'experts: si les informations fournies par l'indicateur avancé semblent robustes, la prévision générée par le modèle peut être infléchie sur base d'une variable d'ajustement; par contre, si l'indicateur présente sur la fin de la période d'observation un important décalage ou une évolution divergente par rapport à la série de référence, on préférera retenir la prévision initiale du modèle économétrique.

- 
1. Auquel nous associons ici le module de calcul de prévisions sur base des modèles ARIMA.
  2. Remarquons que l'utilisation d'un modèle trimestriel plutôt qu'annuel ne supprime pas l'intérêt du système d'indicateurs avancés, puisque ce dernier intègre un ensemble d'informations qualitatives qu'un modèle économétrique, même trimestriel, n'incorpore pas.



