

Statistical measures of the trend rate of inflation

Mesures statistiques du taux d'inflation tendanciel

-
- *A number of central banks have adopted explicit inflation-control targets in recent years. In their conduct of monetary policy, most of these banks are guided by a core measure of the trend of inflation that is obtained by excluding a number of components from the overall price index. Some of these banks also closely monitor the pattern of changes in other statistical measures of the trend rate of inflation.*
 - *One method used to estimate the trend rate of inflation is to establish statistical measures using components of the consumer price index (CPI), notably the weighted median of the distribution of price changes or the weighted average of the truncated distribution. This approach is based on the hypothesis that extreme price fluctuations reflect temporary shocks and not a basic trend in prices.*
 - *Studies using this approach have recently been carried out at the Bank of Canada. Their results appear to indicate that the reference index used by the Bank—i.e., the CPI excluding food, energy, and the effect of indirect taxes—is a satisfactory guide for the conduct of monetary policy.*
 - *Of the measures studied, two seem to contain the most information about the future path of inflation: One index that excludes eight of the more volatile components and is adjusted for the effect of indirect taxes (CPIX), and one measure that retains all the components of the overall index but assigns less weight to those that are most volatile (CPIW).*
 - *Au cours des dernières années, plusieurs banques centrales ont adopté des cibles de maîtrise de l'inflation explicites. La plupart d'entre elles utilisent comme guide, dans la conduite de leur politique monétaire, un indice de référence de l'inflation tendancielle obtenu en excluant de l'indice global un certain nombre de composantes. Quelques-unes de ces banques suivent également de près l'évolution d'autres mesures statistiques du taux d'inflation tendanciel.*
 - *L'une des méthodes utilisées pour estimer l'inflation tendancielle consiste à établir des mesures statistiques à partir des composantes de l'indice des prix à la consommation (IPC), notamment la médiane pondérée de la distribution des variations des prix ou la moyenne pondérée de la distribution tronquée. Cette approche repose sur l'hypothèse que les variations extrêmes de prix traduisent des chocs temporaires et non la tendance fondamentale des prix.*
 - *Des études fondées sur cette approche ont récemment été effectuées à la Banque du Canada. À la lumière des résultats obtenus, il semble que l'indice de référence utilisé par la Banque, soit l'IPC hors aliments, énergie et incidence des impôts indirects, constitue un guide adéquat pour la conduite de la politique monétaire.*
 - *Des mesures considérées, deux semblent contenir davantage d'information sur l'évolution future de l'inflation : un indice dont on a exclu huit des composantes les plus volatiles et qu'on a corrigé de l'incidence des impôts indirects (IPCX), et une mesure qui conserve toutes les composantes de l'indice global mais accorde moins de poids aux plus volatiles (IPCP).*

In February 1991, the government and the Bank of Canada announced a target path for reducing inflation that would guide monetary policy for the next five years. Inflation, as measured by the year-over-year change in the consumer price index (CPI), was to be gradually brought within a range of 1 to 3 per cent by the end of 1995.¹ In December 1993, a second joint statement announced that the Bank would extend the 1 to 3 per cent target until the end of 1998.

Although the targets are expressed as a function of the total CPI, the Bank of Canada has stated that, in conducting monetary policy, it would use the trend rate of inflation as its guide in monetary policy. Monetary policy affects inflation only over time and, hence, short-term fluctuations in the inflation rate cannot be offset. Moreover, it would be inadvisable for the monetary authorities to attempt to counter variations that are only temporary. Since it is the trend inflation rate that is important as a guide for monetary policy, it is necessary to establish an appropriate measure for this concept. The monetary authorities are then in a better position to distinguish the different types of shocks that affect inflation. Specifically, it is important to know whether it is a temporary supply shock or a one-time event (such as the introduction of the Goods and Services Tax) that will have only a transitory effect on the inflation rate and which the monetary authorities therefore do not have to counter, or whether it is a demand shock to which monetary policy must respond.

For this purpose, the Bank of Canada has developed a core CPI (CPIexFET), which is obtained by excluding food, energy, and the effect of indirect taxes from the total index. The Bank uses the core CPI as its guide because changes in the total CPI are often attributable to temporary fluctuations in the prices of food and energy and to changes in indirect taxes, two elements whose effects on inflation are only temporary.² For example, the decline in the year-over-year percentage change in the total CPI in 1994 was caused by a major reduction in tobacco taxes in February and did not represent a decline in the fundamental trend of inflation. It would therefore have been inappropriate for the authorities to act to bring that rate, which then stood at 0.2 per cent, inside the target range. At 1.9 per cent, core inflation was well inside the target range.

Canada is not the only country that has adopted explicit targets for inflation. The pioneer in this regard was New Zealand, which officially

En février 1991, le gouvernement et la Banque du Canada ont annoncé la trajectoire de réduction de l'inflation qu'allait viser la politique monétaire pour les cinq prochaines années. Le taux d'inflation mesuré par la variation sur douze mois de l'indice des prix à la consommation (l'IPC) devait être ramené progressivement à l'intérieur d'une fourchette de 1 à 3% à la fin de 1995¹. En décembre 1993, une seconde déclaration conjointe annonçait que la Banque continuerait de viser cette cible jusqu'à la fin de 1998.

Bien que les cibles soient exprimées en fonction de l'IPC global, la Banque du Canada a précisé que, dans la conduite de sa politique monétaire, elle se baserait sur le taux tendanciel de l'inflation. Le processus par lequel la politique monétaire influe sur l'inflation prend un certain temps, de sorte que les fluctuations à court terme du taux d'inflation ne peuvent être neutralisées. En outre, il serait inopportun que les autorités monétaires tentent de contrer des variations qui ne sont que passagères. Puisque c'est le taux d'inflation tendanciel qui joue le rôle le plus important parmi les guides de la politique monétaire, il convient d'établir une mesure appropriée à ce concept. Cela fait, les autorités monétaires sont plus à même de distinguer les différents types de chocs qui affectent l'inflation. Il importe en effet de savoir dans chaque cas si l'on est en présence d'un choc d'offre temporaire ou d'un événement unique (l'entrée en vigueur de la taxe sur les produits et services, par exemple), qui n'aura qu'un effet transitoire sur le taux d'inflation et que les autorités monétaires n'ont donc pas à contrer, ou si l'on fait face à un choc de demande auquel la politique monétaire doit réagir.

La Banque du Canada a élaboré à cette fin un *indice de référence* (l'IPCexAÉI), obtenu en excluant de l'indice global les aliments, l'énergie et l'incidence des impôts indirects. Si la Banque se guide sur cet indice, c'est parce que les variations de l'IPC global sont souvent attribuables aux fluctuations passagères des prix des aliments et de l'énergie et aux modifications des impôts indirects, deux éléments qui n'ont que des effets temporaires sur le taux d'inflation². Par exemple, la baisse du taux de variation sur douze mois de l'IPC global en 1994 avait été causée par la réduction importante des taxes sur le tabac en février et ne constituait pas une baisse de la tendance fondamentale de l'inflation. Les autorités monétaires auraient alors été malavisées d'intervenir pour ramener ce taux, qui était alors de 0,2%, à l'intérieur de la fourchette cible. À 1,9%, le taux d'inflation mesuré par l'indice de référence se situait alors à l'intérieur de la fourchette cible.

Le Canada n'est pas le seul pays à avoir adopté des cibles de maîtrise de l'inflation explicites. De fait, c'est à la Nouvelle-Zélande, qui s'engageait officiellement en février 1990 à poursuivre un objectif de stabilité des prix, que revient le titre de pionnière dans ce domaine. Par la suite, plusieurs autres pays, notamment l'Australie,

1. Bank of Canada (1991a).

2. For a more in-depth discussion of the subject, see Bank of Canada (1991b).

1. Banque du Canada (1991a).

2. Pour une discussion plus approfondie sur ce sujet, voir Banque du Canada (1991b).

embraced the objective of price stability in February 1990. A number of other countries, notably Australia, Finland, Spain, Sweden, and the United Kingdom, subsequently followed suit.³ As in Canada, the monetary authorities of most of the countries that have adopted inflation-control targets use a core CPI measure as a guide. This is usually a measure obtained by eliminating certain components from the total index—namely, food, energy, mortgage interest costs, or indirect taxes. The central banks concerned report regularly on the evolution of their core measures.

With the adoption of inflation targets in many countries, a growing number of studies in recent years have focussed on the definition and measurement of trend inflation.⁴ One of the estimation methods establishes new statistical measures using components of the consumer price index. Bryan and Pike (1991) were the first to use this approach. In their view, the median of changes in the components of the U.S. CPI is a better representation of the trend rate of inflation than the weighted average (which, by definition, is the inflation rate given by the change in the CPI). This approach was then picked up by Bryan and Cecchetti (1993), who examined the weighted median and weighted averages of truncated distributions, and by Roger (1995), who compared a broad range of other statistical measures with the core measure used by the Reserve Bank of New Zealand in conducting its monetary policy. Cecchetti (1996), Bryan, Cecchetti, and Wiggins II (1997) and Roger (1997) have continued this research, and one of their aims has been to determine which of these measures yields the best estimation of the trend rate of inflation. Recently, Shiratsuka (1997) has applied this approach to CPI data for Japan.

In addition to their core measures, some central banks publish certain other statistical measures of the trend rate of inflation. For example, the Reserve Bank of New Zealand uses the weighted median in its report on monetary policy, and the Bank of England, in its *Inflation Report*, publishes trend inflation rates measured by the weighted median and by the weighted average of a truncated distribution. The Bank of Canada has also examined the question of measuring trend inflation. This article reviews the highlights of the research that has been done on this subject at the Bank, the results of which appear in Laflèche (1997) and Crawford, Fillion, and Laflèche (forthcoming). The results of more recent research are also presented.

3. Lafrance (1997) presents the circumstances and motivations that led four countries (New Zealand, Canada, the United Kingdom, and Sweden) to adopt explicit inflation targets, and explains how these targets have affected the responsibilities of the monetary authorities of those countries.

4. The various definitions of trend inflation and the methods used to measure it are outlined in Taillon (1997a).

la Finlande, l'Espagne, la Suède et l'Angleterre, ont emboîté le pas³. Comme c'est le cas au Canada, les autorités monétaires de la plupart des pays qui ont adopté des cibles de maîtrise de l'inflation utilisent comme guide un indice de référence. Il s'agit généralement d'une mesure obtenue par l'élimination de certaines composantes de l'indice global, à savoir les aliments, l'énergie, le coût des intérêts hypothécaires ou les impôts indirects. Il convient de noter ici que les banques centrales concernées rendent régulièrement compte de l'évolution de leur indice de référence.

Avec l'adoption de cibles de maîtrise de l'inflation dans plusieurs pays, les questions que soulèvent la définition et la mesure de l'inflation tendancielle ont fait l'objet d'un nombre croissant d'études au cours des dernières années⁴. L'une des méthodes d'estimation consiste à établir de nouvelles mesures statistiques à partir des composantes de l'indice des prix à la consommation. Bryan et Pike (1991) ont été les premiers à mettre en application cette méthode. Selon eux, la médiane des variations des composantes de l'IPC américain représentait mieux l'inflation tendancielle que la moyenne pondérée (ce qu'est, par définition, le taux d'inflation donné par la variation de l'IPC). Cette approche a ensuite été reprise par Bryan et Cecchetti (1993), qui se sont intéressés à la médiane pondérée et aux moyennes pondérées de distributions tronquées, puis par Roger (1995), qui a comparé un large éventail d'autres mesures statistiques à l'indice de référence utilisé par la banque centrale de Nouvelle-Zélande dans la conduite de sa politique monétaire. Cecchetti (1996), Bryan, Cecchetti et Wiggins II (1997) et Roger (1997) ont poursuivi leurs recherches dans le but, entre autres, de déterminer, parmi toutes ces mesures, celle qui constituait la meilleure estimation du taux d'inflation tendanciel. Récemment, Shiratsuka (1997) a appliqué cette approche aux données de l'IPC du Japon.

Certaines banques centrales publient, en plus de leur indice de référence officiel, quelques autres mesures statistiques du taux d'inflation tendanciel. C'est le cas de la Banque de Nouvelle-Zélande, qui utilise la médiane pondérée dans son rapport sur la politique monétaire, et de la Banque d'Angleterre, qui publie, dans son rapport sur l'évolution de l'inflation, les taux d'inflation tendanciel mesurés par la médiane pondérée et par la moyenne pondérée d'une distribution tronquée. La Banque du Canada s'est aussi penchée sur la question de la mesure de l'inflation tendancielle. Dans le présent article, nous reprenons les grandes lignes des recherches qui ont été réalisées sur ce sujet à la Banque et dont on trouvera les résultats dans Laflèche (1997) et Crawford, Fillion et Laflèche (à venir). Nous y exposons également les résultats de plus récents travaux.

3. Lafrance (1997) expose les circonstances et les motivations qui ont mené quatre pays (la Nouvelle-Zélande, le Canada, le Royaume-uni et la Suède) à l'adoption de cibles de maîtrise de l'inflation explicites et explique comment ces dernières ont influencé les responsabilités des autorités monétaires de ces pays.

4. Les différentes définitions de l'inflation tendancielle et les méthodes utilisées pour la mesurer sont exposées dans Taillon (1997a).

The connection between trend inflation and statistical measures based on the CPI

It is difficult to define trend inflation precisely. It is a concept that lends itself to various interpretations. However, trend inflation should reflect the basic trend in prices and, hence, disregard disturbances resulting from temporary shocks. Consequently, the measure should reflect price changes caused by demand pressures on production capacity, persistently rising relative price shocks, and changing expectations of inflation, but it should not reflect temporary fluctuations in the inflation rate.

A distinction has to be made therefore between two types of shocks that have temporary effects on the rate of inflation. The first, a temporary supply shock such as a hike in the price of fresh vegetables caused by a poor harvest, has only a passing effect on the price level (the price of fresh vegetables can be expected to return to normal after a time) and on the rate of inflation. The second type of shock has a permanent effect on the level of prices but only a temporary effect on inflation. Here, one can cite the steep reduction in taxes on tobacco products which, when it came into effect in February 1994, caused an abrupt and permanent drop in the overall price level but only a temporary dip in the inflation rate.

Temporary supply shocks can be expected to lead to significant price changes for only a few commodities in the CPI basket. When there are no shocks, firms adjust their prices on the basis of cost increases and certain other factors, such as sectoral demand pressures and expectations of inflation. The adjustment they make should therefore correspond to the trend rate of inflation. Naturally, certain errors of perception regarding the trend inflation rate can translate into widespread price changes, but these should follow a more or less normal distribution pattern. When a supply shock occurs in a specific sector, only a few firms are affected and are likely to adjust their prices if warranted by the magnitude of the shock.⁵ This skews the distribution of price changes, and the extreme variations of that distribution reflect temporary shocks.⁶ Similarly, shocks of the second type, such as

5. For example, a sharp increase in the price of crude oil has fairly rapid repercussions on gasoline prices and air fares, which depend mainly on the price of crude, but more gradual effects (and perhaps none at all if the increase is subsequently reversed) on the price of plastic products.

6. The fact that the distribution of price changes is symmetrical, however, does not imply an absence of shocks: It might happen that several shocks occur simultaneously and are symmetrically distributed. In such a case, the distribution of price changes would be symmetrical, but the extreme variations would still reflect temporary shocks.

Lien entre l'inflation tendancielle et les mesures statistiques basées sur l'IPC

Il est difficile de définir précisément ce qu'est l'inflation tendancielle. En fait, ce concept se prête à diverses interprétations. Cependant, il nous semble juste de penser que l'inflation tendancielle devrait traduire la tendance fondamentale des prix et faire par conséquent abstraction des perturbations résultant des chocs temporaires. Pour ce faire, la mesure devrait refléter les variations de prix causées par les pressions de la demande sur l'appareil de production, par des hausses continues des prix relatifs et par l'évolution des attentes d'inflation, mais ne pas tenir compte des variations temporaires du taux d'inflation.

Il convient ici de faire la distinction entre deux types de chocs qui ont des effets temporaires sur le taux d'inflation. Le premier, un choc d'offre temporaire, par exemple une forte augmentation du prix des légumes frais causée par une mauvaise récolte, n'a qu'un effet passager sur le niveau des prix (on s'attend à ce que le prix des légumes frais revienne à la normale au bout d'un certain temps) et sur le taux d'inflation. Le deuxième type de choc a un effet permanent sur le niveau des prix, mais temporaire sur le taux d'inflation. À cet égard, on peut citer comme exemple la forte réduction des taxes sur les produits du tabac, qui a provoqué, lors de son entrée en vigueur en février 1994, une baisse abrupte et permanente du niveau global des prix, mais un recul passager du taux d'inflation.

On s'attend à ce que les chocs d'offre temporaires provoquent des variations prononcées des prix de quelques produits seulement du panier de l'IPC. De fait, en l'absence de chocs, les firmes ajustent leurs prix en fonction de l'augmentation des coûts et de certains autres facteurs, dont les pressions sectorielles de la demande et les attentes d'inflation. L'ajustement qu'elles effectuent ainsi devrait correspondre au taux d'inflation tendanciel. Naturellement, certaines erreurs de perception relatives au taux d'inflation tendanciel se traduisent par une dispersion des variations de prix, mais celles-ci devraient avoir une distribution à peu près normale. Lorsqu'un choc d'offre temporaire se produit dans un secteur spécifique, seulement quelques firmes en sont affectées et sont susceptibles d'ajuster leurs prix si l'ampleur du choc le justifie⁵. Cela provoque une asymétrie dans la distribution des variations des prix, et les variations extrêmes de cette distribution reflètent les chocs temporaires⁶. De même, les chocs permanents qui ont un effet temporaire sur le taux d'inflation, par exemple les modifications des impôts indirects ou une variation des termes de

5. Par exemple, une forte augmentation du prix du pétrole brut se répercute assez rapidement sur le prix de l'essence et les tarifs aériens, qui dépendent beaucoup du prix du brut, mais plus graduellement (et peut-être pas du tout si elle est subséquemment renversée) sur le prix des produits du plastique.

6. Le fait que la distribution des variations des prix soit symétrique n'implique toutefois pas l'absence de chocs; il pourrait arriver que plusieurs chocs surviennent simultanément et qu'il soient distribués de façon symétrique. Dans ce cas, la distribution des variations des prix serait symétrique, mais les variations extrêmes refléteraient tout de même des chocs temporaires.

modifications to indirect taxes or the permanent change of a relative price (a change in the terms of trade, for example), can also skew the distribution of price changes, if they are sufficiently pronounced and affect only a subset of goods or services. To remove these temporary effects on the inflation rate, extreme fluctuations should be eliminated from the statistical measures. On the basis that changes in food and energy prices chiefly reflect temporary supply shocks, the Bank of Canada has excluded these components from the total index in developing its core CPI measure.

Certain simple statistical measures based on the CPI make it possible to calculate an inflation rate that excludes extreme price variations. To understand how these measures are constructed, one must first view the inflation rate, as measured by the change in the CPI, as a weighted average of the changes in each component of that index. A measure that excludes extreme movements, or that gives them a lower weight than the weighted average, can be calculated using the weighted median of the distribution of price changes in the components or the weighted average of the truncated distribution. Box 1 gives a simple numerical example of these different statistical measures.

Methodology and results obtained with statistical measures based on the CPI

Using the price changes in 54 components of the total index, a number of statistical measures were calculated, including the weighted median (WMED), the weighted average of the distribution truncated by 10 per cent on each side (AVET10), and the weighted average of the distribution where values above and below the average, by at least 1.5 times the standard deviation are eliminated (AVETSD).⁷ Although the CPI contains 182 components at the most detailed level, it has been broken down into only 54. It would have been possible to calculate these statistical measures using a different number of components from one period to the next.⁸ However, the level of aggregation of the components can influence the results: For example, the aggregation might conceal extreme movements in certain subcomponents. To obtain the lowest level of aggregation while retaining the same number of components for the entire observation period, we had to limit our set to 54 components. It is difficult to obtain continuous series because of the

7. In addition to these measures, Lafèche (1997) has calculated the weighted averages of the distributions truncated on each side by 2.5 per cent, 5 per cent, and 25 per cent.

8. For example, one could have used the 182 components of the overall index for the period of January 1995 to the present; 438 components for the period preceding the last basket revision—i.e., from January 1989 to December 1994, and so on.

l'échange, peuvent également, s'ils sont assez prononcés et s'ils touchent seulement un sous-ensemble de biens ou de services, provoquer une asymétrie dans la distribution des variations de prix. Pour faire abstraction de ces effets temporaires sur le taux d'inflation, il convient donc d'éliminer des mesures statistiques les variations extrêmes. C'est justement sur la base du constat que les variations du prix des aliments et de l'énergie reflétaient principalement des chocs d'offre temporaires que la Banque du Canada a exclu ces composantes de l'indice global pour élaborer son indice de référence.

Des mesures statistiques simples basées sur l'IPC permettent de calculer un taux d'inflation qui fait abstraction des variations de prix extrêmes. Pour comprendre la construction de ces mesures, il faut d'abord concevoir le taux d'inflation mesuré par la variation de l'IPC comme une moyenne pondérée des variations de chacune des composantes de cet indice. Pour obtenir une mesure qui ne tienne pas compte des mouvements extrêmes ou qui leur accorde moins de poids que la moyenne pondérée, on peut calculer la médiane pondérée de la distribution des variations de prix des composantes ou la moyenne pondérée de la distribution réduite d'un certain pourcentage de chaque côté. On trouvera dans l'Encadré 1 un exemple numérique simple de ces différentes mesures statistiques.

Méthodologie et résultats obtenus avec les mesures statistiques basées sur l'IPC

En utilisant les variations des prix de 54 composantes de l'indice global, nous avons calculé plusieurs de ces mesures statistiques, dont la médiane pondérée (MÉDP), la moyenne pondérée de la distribution réduite de 10% de chaque côté (MOYT10) et la moyenne pondérée de la distribution dont on a retranché les valeurs supérieures et inférieures à la moyenne augmentée puis diminuée de 1,5 fois l'écart-type (MOYTET)⁷. L'IPC comprend 182 composantes au niveau le plus détaillé, mais celles-ci ont été groupées en 54. Il aurait été possible de calculer ces mesures statistiques en utilisant un nombre différent de composantes d'une période à l'autre⁸. Cependant, le niveau d'agrégation des composantes peut influencer les résultats : il se pourrait que l'agrégation dissimule les mouvements extrêmes de certaines sous-composantes. Le souci d'obtenir le niveau d'agrégation le plus faible tout en conservant le même nombre de composantes sur toute la période d'observation nous a contraint à nous limiter à 54 composantes. Il est en effet difficile d'obtenir des séries continues en raison des mises à jour périodiques du panier de l'IPC qui donnent lieu à des modifications de la définition des composantes existantes et à l'ajout de nouvelles.

7. En plus de ces mesures, Lafèche (1997) a calculé les moyennes pondérées des distributions réduites de chaque côté de 2,5%, 5% et 25%.

8. Par exemple, on aurait pu utiliser les 182 composantes de l'indice global pour la période allant de janvier 1995 jusqu'à maintenant, les 438 composantes pour la période précédant la dernière révision du panier, soit de janvier 1989 à décembre 1994, et ainsi de suite.

Box 1: Example of the calculation of a few statistical measures

Ordered sample	1.00	1.50	2.00	3.50	3.50	5.00	Échantillon ordonné
Corresponding weights in consumer basket	0.05	0.30	0.20	0.20	0.15	0.10	Pondérations correspondantes dans le panier du consommateur
Cumulative weights	0.05	0.35	0.55	0.75	0.90	1.00	Pondérations cumulées
Weights truncated by 10 per cent on each side	0.00	0.25	0.20	0.20	0.15	0.00	Pondérations réduites de 10% de chaque côté

Weighted average

This is the sum of the items in the sample (line 1 of the table above) multiplied by their respective weights (line 2):

$$1.00 \times 0.05 + 1.50 \times 0.30 + \dots + 5.00 \times 0.10 = 2.63.$$

Median

This is the central item of the ordered sample (number of odd items) or the average of the two central items (number of even items). Here, we have:

$$(2.00 + 3.50)/2 = 2.75.$$

Weighted median

This is the value that separates the ordered sample into two parts, with the sum of the weights of each part being equal to 50 per cent. Here, the weighting reaches 50 per cent between the values 1.50 and 2.00. The weighted median is equal to:

$$2.00 - (2.00 - 1.50) \times \frac{(55 - 50)}{(55 - 35)} = 1.88.$$

Weighted average of distribution truncated by 10 per cent on each side

The smallest value of the sample is eliminated, but since its weight is only 5 per cent, the next value, 1.50, must also be eliminated in part; its weight thus changes from 30 per cent to 25 per cent. The largest value in the sample, 5.00, is also eliminated. In this way, 10 per cent has been truncated from each side of the distribution. This gives a new weighted average of $(1.50 \times 0.25 + 2.00 \times 0.20 + 3.50 \times 0.20 + 3.50 \times 0.15) = 2.00$, which is normalized by dividing it by the sum of the remaining weights: $2.00/0.80 = 2.50$.

Weighted average	2.63	Moyenne pondérée
Median	2.75	Médiane
Weighted median	1.88	Médiane pondérée
Weighted average of distribution truncated by 10 per cent on each side	2.50	Moyenne pondérée de la distribution réduite de 10% de chaque côté

Encadré 1 : Exemple du calcul de quelques mesures statistiques

Moyenne pondérée

C'est la somme des éléments de l'échantillon (ligne 1 du tableau ci-dessus) multipliés par leurs pondérations respectives (ligne 2) :

$$1,00 \times 0,05 + 1,50 \times 0,30 + \dots + 5,00 \times 0,10 = 2,63.$$

Médiane

C'est l'élément central de l'échantillon ordonné (nombre d'éléments impairs) ou la moyenne des deux éléments centraux (nombre d'éléments pairs). Ici, on a :

$$(2,00 + 3,50)/2 = 2,75.$$

Médiane pondérée

C'est la valeur qui sépare l'échantillon ordonné en deux parties, la somme des pondérations de chaque partie étant égale à 50%. Ici, la pondération atteint 50% entre les valeurs 1,50 et 2,00. La médiane pondérée est égale à :

$$2,00 - (2,00 - 1,50) \times \frac{(55 - 50)}{(55 - 35)} = 1,88.$$

Moyenne pondérée de la distribution réduite de 10% de chaque côté

La valeur la plus petite de l'échantillon est éliminée, mais comme sa pondération n'est que de 5%, il faut aussi éliminer en partie la valeur suivante, 1,50, dont la pondération passe ainsi de 30% à 25%. La valeur la plus grande de l'échantillon, soit 5,00, est également éliminée. De cette façon, on a retranché 10% de chaque côté de la distribution. On obtient ainsi une nouvelle moyenne pondérée $(1,50 \times 0,25 + 2,00 \times 0,20 + 3,50 \times 0,20 + 3,50 \times 0,15) = 2,00$, que l'on normalise en la divisant par la somme des pondérations restantes : $2,00 / 0,80 = 2,50$.

periodic updates of the CPI basket, which result in changes to the definition of the existing components and the addition of new ones. To obtain time series of the weighted median and weighted averages of truncated distributions that are long enough to be compared with that of the Bank's core CPI, we must use a set of components whose definitions do not change over time.

The statistical measures noted above were calculated based on year-over-year changes in the 54 components. They could have been established on the basis of month-to-month changes, but this method seemed inadvisable. On the one hand, the prices of certain components are recorded by Statistics Canada only once or twice a year (property taxes and tuition fees, for example, are recorded only once a year). At that time, the monthly changes are exaggerated. Indeed, the fluctuations in these particular cases, usually represent an accumulation of moderate monthly changes that were not recorded. On the other hand, certain prices are modified only intermittently, perhaps because of the cost of price adjustment. Because they are discontinuous, these price variations can seem very strong compared with those that are more regular. In both cases, the elimination of these monthly variations could result in systematic underestimation of trend inflation. In fact, Taillon (1997b) has observed that the inflation rate established using the weighted median of monthly movements of the components was very often below the growth rate of the CPI.

These problems could probably be resolved by using seasonally adjusted data, but calculation of the core inflation rate in terms of year-over-year change instead of month-to-month change seemed preferable because we wanted to compare these statistical measures to those, expressed as year-over-year change, that are used as indicators for the conduct of monetary policy (CPIexFET) and for inflation-control targets (total CPI). Using year-over-year percentage change also has certain disadvantages. Components affected by a major shock are usually eliminated from the measure for a period of up to 12 months. Furthermore, the weighted average of year-over-year changes in the prices of the 54 components of the index is only an approximation of the year-over-year change in the total index.⁹

All of the statistical measures were calculated after the year-over-year percentage changes in the 54 components of the total index had been adjusted for the effect of the Goods and Services Tax (GST)

9. For further details, see Lafèche (1997). The calculation of statistical measures using seasonally adjusted monthly changes in the components may be the subject of further research.

Pour obtenir des séries chronologiques assez longues de la médiane pondérée et des moyennes pondérées des distributions tronquées que l'on peut comparer à celle de l'indice de référence utilisé par la Banque, il faut disposer d'un ensemble de composantes dont les définitions ne changent pas au fil des ans.

Les mesures statistiques mentionnées précédemment ont été calculées à partir des variations sur douze mois des 54 composantes. Elles auraient pu être établies à partir des variations mensuelles, mais cette méthode semblait contre-indiquée. D'une part, les prix de certaines composantes ne sont recensés par Statistique Canada qu'une ou deux fois l'an (c'est le cas des impôts fonciers et des frais de scolarité, par exemple, qui ne sont enregistrés qu'une fois par année). À ce moment, les variations mensuelles sont exagérées. En fait, la variation mensuelle représente le plus souvent, dans ces cas particuliers, une accumulation de variations mensuelles modérées, mais non recensées des prix. D'autre part, certains prix ne sont modifiés que par à-coups, en raison peut-être du coût d'ajustement des prix. Parce qu'elles sont discontinues, ces variations de prix peuvent paraître très fortes en comparaison de celles qui sont plus régulières. Dans un cas comme dans l'autre, l'élimination de ces variations mensuelles pourrait entraîner une sous-estimation systématique de l'inflation tendancielle. De fait, Taillon (1997b) a observé que le taux d'inflation établi à partir de la médiane pondérée des mouvements mensuels des composantes était très souvent inférieur au taux de croissance de l'IPC.

Le recours aux données désaisonnalisées pourrait probablement solutionner ces problèmes, mais le calcul du taux d'inflation sous-jacent en termes de variation sur douze mois plutôt qu'en termes de variation mensuelle semblait préférable parce que l'on désirait comparer ces mesures statistiques à celles, exprimées en variation sur douze mois, qui servent d'indicateurs dans la conduite de la politique monétaire (l'IPCexAÉI) et de cibles de maîtrise de l'inflation (l'IPC global). Le calcul de ces mesures à partir des taux de variation sur douze mois comporte aussi des inconvénients. Les composantes qui subissent un choc important sont généralement éliminées des mesures pour une période pouvant aller jusqu'à 12 mois. De plus, la moyenne pondérée des variations sur 12 mois des 54 composantes de l'indice n'est qu'une approximation de la variation sur douze mois de l'indice global⁹.

Précisons que toutes les mesures statistiques ont été calculées après que les taux de variation sur douze mois des 54 composantes de l'indice global ont été corrigés de l'effet de l'entrée en vigueur de la taxe sur les produits et services (TPS) en janvier 1991¹⁰. Il était nécessaire d'effectuer cette correction au préalable, les

9. Pour plus de détails, consulter Lafèche (1997). Le calcul des mesures statistiques à partir des variations mensuelles désaisonnalisées des composantes pourrait faire l'objet de nouvelles recherches.

10. On a estimé l'effet de l'adoption de la TPS en janvier 1991 pour chacune des 54 composantes en tenant compte de la part des biens taxables dans chaque composante et de la taxe de vente sur les produits manufacturés à laquelle la plupart des biens étaient assujettis avant l'introduction de la TPS.

coming into force in January 1991.¹⁰ It was necessary to make this adjustment beforehand, since the statistical measures cannot account for a phenomenon that has influenced most of the components in the index. On the other hand, the effects of specific indirect taxes that generate sharp fluctuations in certain components, such as the significant drop in tobacco taxes in February 1994, are automatically eliminated if they are sufficiently pronounced, so that they do not require any special treatment.

The results obtained have led to some interesting findings. First, over the observation period, the statistical measures showed a trend similar to that of CPIexFET, which suggests that, assuming these measures truly reflect trend inflation, core CPI was a satisfactory guide for the monetary authorities during that period. Chart 1 compares the evolution of the weighted median and the weighted average of distribution truncated by 10 per cent on each side with that of the Bank's measure of core inflation, CPIexFET.

Second, examination of the frequency at which each of the

10. The effect of the adoption of the GST in January 1991 was estimated for each of the 54 components, taking into account the proportion of taxable goods in each component and the sales tax on manufactured products to which most goods were subject prior to introduction of the GST.

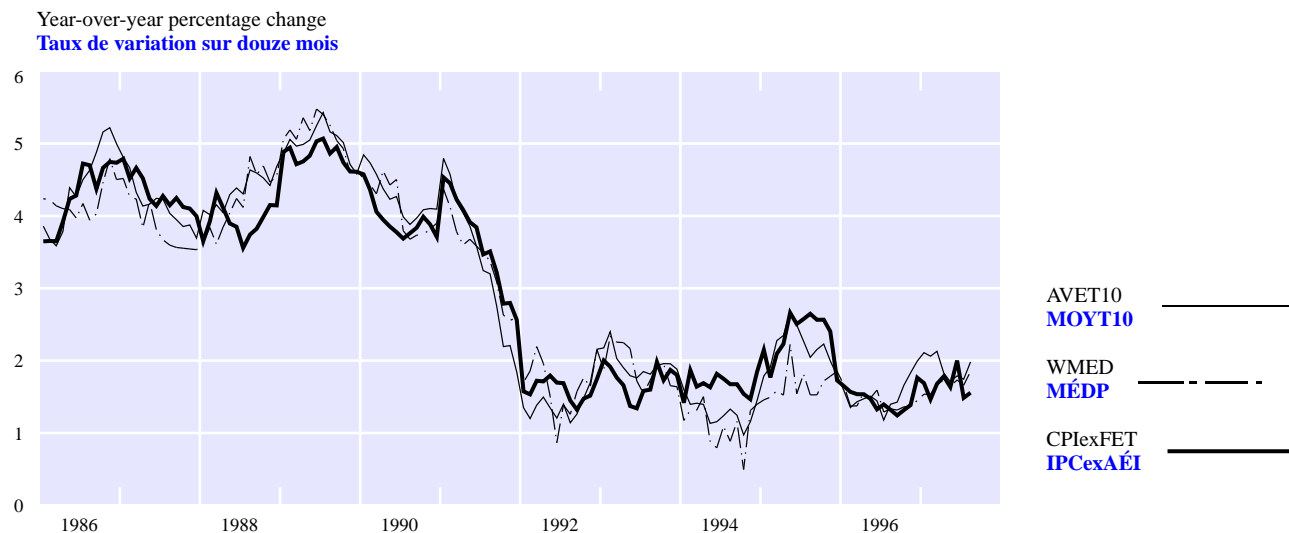
mesures statistiques ne pouvant tenir compte d'un phénomène qui a influencé la plupart des composantes de l'indice. En revanche, les effets des impôts indirects spécifiques qui engendrent de vives fluctuations de certaines composantes, comme la forte baisse des taxes sur le tabac en février 1994, sont automatiquement éliminés s'ils sont suffisamment marqués, de sorte qu'ils ne requièrent pas de traitement spécial.

Les résultats obtenus ont mené à des conclusions intéressantes. Premièrement, au cours de la période d'observation, les mesures statistiques ont affiché un profil d'évolution semblable à celui de l'IPCexAÉI, ce qui donne à penser que, dans l'hypothèse où ces mesures statistiques représentent vraiment l'inflation tendancielle, l'indice de référence aura été un guide adéquat pour les autorités monétaires au cours de cette période. Le Graphique 1 compare l'évolution de la médiane pondérée et de la moyenne pondérée de la distribution réduite de 10% de chaque côté à celle de l'indice de référence de la Banque, l'IPCexAÉI.

Deuxièmement, un examen de la fréquence à laquelle chacune des 54 composantes a été soustraite des mesures statistiques a révélé qu'il n'était pas nécessaire d'exclure de l'indice global les prix de tous les aliments¹¹. En fait, mis à part ceux des fruits et des légumes, les prix d'un grand nombre d'aliments (environ 50% du

11. Contrairement à l'IPCexAÉI où les aliments et l'énergie sont systématiquement exclus du panier, la moyenne pondérée d'une distribution tronquée n'exclut pas les mêmes composantes d'un mois à l'autre.

Chart 1 Inflation rates as measured by CPIexFET, AVET10, and WMED
Graphique 1 Taux d'inflation mesurés par l'IPCexAÉI, par MOYT10 et par MÉDP



54 components was removed from the statistical measures showed that it was not necessary to exclude the prices of all food products from the overall index.¹¹ In fact, with the exception of fruits and vegetables, the prices of a great many food products (about 50 per cent of the basket) do not fluctuate greatly and, hence, are rarely excluded from the measures. On the other hand, the prices of most energy products (gasoline, natural gas, and fuel oil) are highly volatile and so were frequently removed from the statistical measures, which justifies excluding them from the overall index when one wants to measure the trend rate of inflation.

Third, mortgage interest costs, the cost of inter-city transportation (chiefly air fares), and the price of tobacco products, along with the food and energy components mentioned above, are the elements most often excluded from calculations of the weighted averages of truncated distributions over the observation period. It is this finding that inspired the idea of constructing an index by systematically excluding from the overall index the components with the most pronounced fluctuations.

Three new measures: CPIX8, CPIX, and CPIW

To obtain the new index, CPIX8, eight components are excluded from the total price index: fruits, vegetables, gasoline, natural gas, fuel oil, mortgage interest, inter-city transportation, and tobacco products.¹² These eight components have been selected based on the frequency of their exclusion from calculation of the weighted averages of truncated distributions over the observation period. They were removed over 50 per cent of the time from AVET10 (weighted average of the distribution truncated by 10 per cent on each side) and over 25 per cent of the time from AVETSD (weighted average of the distribution where values above and below the average by at least 1.5 times the standard deviation are truncated).

CPIX8 offers significant advantages over the other statistical measures: It is easier to construct and understand, and is presented as an index rather than as a percentage change. Furthermore, the total weight of the eight excluded components (16 per cent) is well below that of all the food and energy components (26 per cent). Finally, compared with the statistical measures and the change of CPlEXFET, the year-over-year change of CPIX8 is the measure of the trend inflation rate that proved the least variable over the observation period.

11. Unlike CPlEXFET, where food and energy are systematically excluded from the basket, the weighted average of a truncated distribution does not exclude the same components from one month to another.

12. This measure is presented in the forthcoming study by Crawford, Fillion, and Laflèche using the mnemonic INF8.

panier) ne fluctuent pas beaucoup, de sorte qu'ils sont rarement exclus des mesures. En revanche, les prix de la majorité des produits de l'énergie (l'essence, le gaz naturel et le mazout) sont très variables et, de ce fait, ont été fréquemment soustraits des mesures statistiques, ce qui justifie leur exclusion de l'indice global quand on veut mesurer l'inflation tendancielle.

Troisièmement, les coûts des intérêts hypothécaires, le prix du transport interurbain (principalement constitué des tarifs aériens) et celui des produits du tabac sont, avec les quelques composantes des aliments et de l'énergie mentionnées ci-dessus, les éléments le plus souvent exclus du calcul des moyennes pondérées des distributions tronquées sur la période d'observation. C'est cette constatation qui a inspiré l'idée de construire un indice en excluant systématiquement de l'indice global les composantes présentant les fluctuations les plus prononcées.

Trois autres mesures : IPCX8, IPCX et IPCP

Pour obtenir ce nouvel indice, dénommé IPCX8, on exclut de l'indice global huit composantes, soit les fruits, les légumes, l'essence, le gaz naturel, le mazout, le coût des intérêts hypothécaires, le coût du transport interurbain et le prix des produits du tabac¹². Ces huit composantes ont été choisies en fonction de la fréquence de leur exclusion du calcul des moyennes pondérées des distributions tronquées au cours de la période d'observation. Il s'agit là des composantes soustraites plus de 50% du temps de MOYT10 (moyenne pondérée de la distribution réduite de 10% de chaque côté) et plus de 25% du temps de MOYTET (moyenne pondérée de la distribution dont on a retranché les valeurs supérieures et inférieures à la moyenne augmentée, puis diminuée de 1,5 fois l'écart-type).

L'IPCX8 présente des avantages non négligeables par rapport aux autres mesures statistiques : il est plus facile à construire et à comprendre et se présente sous la forme d'un indice plutôt que d'un taux de variation. En outre, la pondération totale des huit composantes exclues (16%) est bien inférieure à celle de l'ensemble des composantes des aliments et de l'énergie (26%). Enfin, comparativement aux mesures statistiques et à la variation de l'IPCxAÉI, la variation sur douze mois de l'IPCX8 est la mesure du taux d'inflation tendanciel qui s'est révélée la moins variable au cours de la période d'observation.

L'IPCX8 n'a cependant pas que des avantages. Contrairement aux autres mesures, elle ne tient pas compte des modifications des impôts indirects qui peuvent affecter ses composantes. De plus, le choix des composantes exclues de l'indice global repose sur un critère quelque peu arbitraire (le choix de la fréquence d'exclusion) et peut dépendre de la période d'observation (la fréquence d'exclusion peut varier selon la période considérée). Finalement, l'exclusion systématique de certaines composantes risque d'entraîner une perte d'information sur la tendance fondamentale des prix.

12. Cette mesure a été présentée sous le mnémonique INF8 dans l'étude de Crawford, Fillion et Laflèche, qui doit paraître bientôt.

However, CPIX8 also has disadvantages. Unlike the other measures, it does not take into account changes to indirect taxes that may affect its components. In addition, selection of the components excluded from the total index is based on a somewhat arbitrary criterion (selection of the frequency of exclusion), and may depend on the observation period (that is, the exclusion frequency may vary according to the period considered). Finally, the systematic exclusion of certain components may result in loss of information about the basic price trend.

The first of these problems is easily addressed. Using the detailed information on changes to indirect taxes that was used to construct CPIexFET, we were able to calculate CPIX; i.e., CPIX8 adjusted for the effect of indirect taxes. The annual change in CPIX is often less than that in CPIX8 during the observation period, since the changes to indirect taxes that affected CPIX8 at this time were chiefly increases: hikes in provincial tax rates, larger tax bases in a few provinces, and increases in the tax on alcoholic beverages. Since the beginning of 1995, however, the paths of the two indexes have been almost identical, as can be seen in Chart 2.

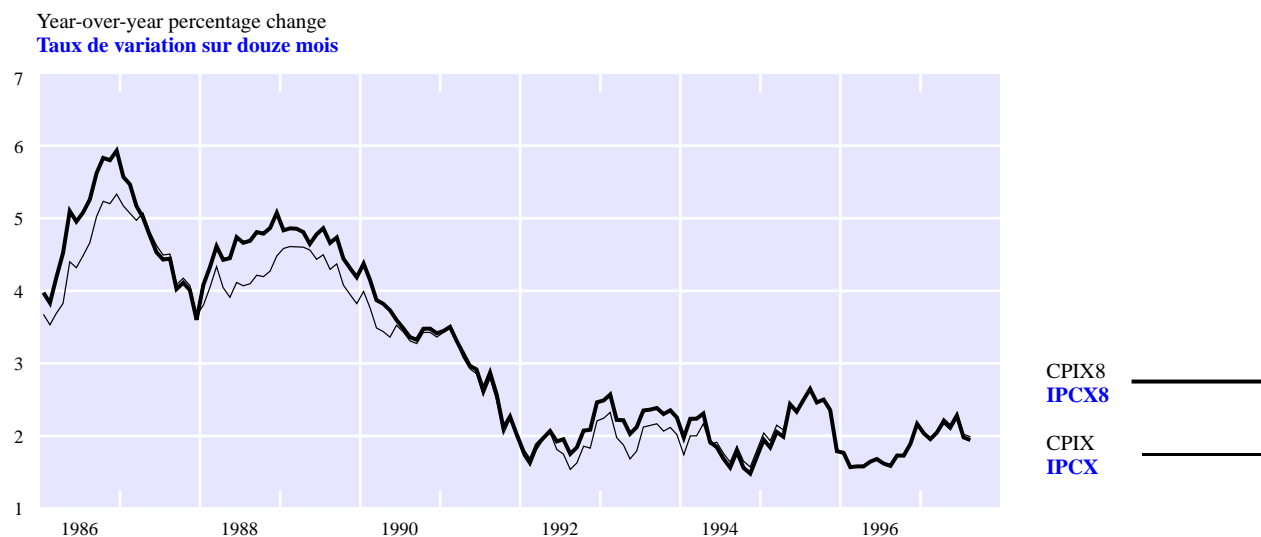
To preserve as much information as possible while reducing the effect of the most volatile components, another measure was

Le premier de ces problèmes est facilement solutionné. En utilisant l'information détaillée sur les modifications apportées aux impôts indirects qui a servi à construire l'IPCexAÉI, il nous a été possible de calculer l'IPCX, soit l'IPCX8 corrigé de l'incidence des impôts indirects. La variation annuelle de l'IPCX est souvent inférieure à celle de l'IPCX8 au cours de la période d'observation, car les modifications des impôts indirects qui ont influencé l'IPCX8 au cours de cette période ont principalement été des hausses : majoration du taux des taxes provinciales, élargissement de l'assiette fiscale dans quelques provinces et augmentation des taxes sur les boissons alcoolisées. Depuis le début de 1995, toutefois, l'évolution des deux indices est presque identique, comme le montre le Graphique 2.

Par ailleurs, afin de conserver le plus d'information possible tout en réduisant l'effet des composantes les plus variables, on a construit une autre mesure qui accorde à chacune des 54 composantes un poids inversement proportionnel à sa variabilité¹³. De cette façon, au lieu d'éliminer les composantes les plus volatiles (ce qui revient à leur attribuer une pondération nulle), on se limite à réduire leur influence dans l'indice global. Il s'agit là d'une seconde pondération qui s'applique aux divers produits et services du panier de l'IPC, en plus de la pondération initiale qui reflète l'importance de chaque composante dans les dépenses de consommation. Cette

13. Cette idée a été proposée par Scott Roger, de la banque centrale de Nouvelle-Zélande.

Chart 2 Inflation rates as measured by CPIX8 and CPIX
Graphique 2 Taux d'inflation mesurés par l'IPCX8 et par l'IPCX



constructed that assigns each of the 54 components a weight inversely proportional to its variability.¹³ In this way, instead of eliminating the most volatile components (which amounts to assigning them a zero weight), we confine ourselves to reducing their influence in the total index. This involves applying a second weight to each commodity and service in the CPI basket in addition to the initial weight, which represents the importance of the component in consumer spending. This second weight has been defined as the reciprocal of the standard deviation of the change in relative prices.¹⁴ Therefore, the higher the standard deviation (that is, the larger the change in the relative price of a component), the lower the weighting. A numerical example of a double-weighted measure is presented in Box 2. Table 1 in Appendix 1 compares the weights assigned in total CPI and in CPIW to the 10 components whose weights are most different in absolute value.

Compared with CPIX8, the trend inflation rate series thus calculated, CPIW, has the advantage that no component is systematically excluded. There is, however, an arbitrary element in the construction of this series, since it is necessary to choose the period for which the standard deviation of the relative price change will be calculated. Although the eight components excluded from the overall index in constructing CPIX8 are among those with the largest standard deviations in relative prices, and hence those whose weights are reduced the most in calculating CPIW, the paths of CPIW and the year-over-year change of CPIX exhibit persistent differences, especially between 1988 and 1992 and in 1994-1995, as is clear in Chart 3. The change in CPIW in 1994 is lower than that in CPIX and CPIxFET partly because, unlike the other two, it is still under the residual influence of the drop in tobacco taxes.

Results of simple indicator models

It is difficult to determine which of the various series conceptually comes closest to measuring the trend inflation rate. Crawford, Fillion, and Laflèche (forthcoming) have used simple indicator models to compare the information content of a number of measures (weighted median, weighted average of truncated distributions, and CPIX8) with regard to the future path of the CPI excluding food, energy, and the effect of indirect taxes. The results indicated that the CPIX8 series was the most efficient for this purpose. Here we have repeated the same type of exercise with simple indicator models of the same type, but with an

13. This idea was proposed by Scott Roger of the Reserve Bank of New Zealand.

14. Change in relative price is measured by the difference between the price change of a component and the inflation rate as measured by total CPI. The standard deviation is calculated for the period from January 1986 to April 1997.

seconde pondération a été définie comme la réciproque de l'écart-type de la variation des prix relatifs¹⁴. Ainsi, plus l'écart-type est élevé (c'est-à-dire plus la variation du prix relatif d'une composante est importante), plus la pondération est faible. Un exemple chiffré d'une mesure à pondération double est présenté dans l'Encadré 2. Le Tableau 1, à l'Annexe 1, permet de comparer les pondérations accordées dans l'IPC global et dans IPCP aux dix composantes dont les pondérations ont subi les plus importantes modifications en valeur absolue.

La série du taux d'inflation tendanciel ainsi calculée, soit IPCP, a l'avantage, par rapport à l'IPCX8, de n'exclure aucune composante de façon systématique. Il reste néanmoins une part d'arbitraire dans la construction de cette série, puisqu'il faut choisir la période sur laquelle l'écart-type de la variation des prix relatifs sera calculée. Bien que les huit composantes exclues de l'indice global pour construire l'IPCX8 soient parmi celles qui présentent les plus grands écarts-types de prix relatifs et dont, par conséquent, les pondérations sont le plus réduites dans le calcul d'IPCP, les profils d'évolution de IPCP et de la variation sur douze mois de l'IPCX affichent des différences persistantes, notamment entre 1988 et 1992 et en 1994-1995, comme le montre le Graphique 3. Si IPCP est inférieure à la variation de l'IPCX et à celle de l'IPCxAÉI en 1994, cela tient partiellement au fait que, contrairement aux deux autres, elle subit encore une influence résiduelle de la baisse des taxes sur le tabac.

Résultats de modèles indicateurs simples

Il est difficile de déterminer, parmi les diverses séries que nous avons construites, celle qui permet d'appréhender le mieux le concept de taux d'inflation tendanciel. Crawford, Fillion et Laflèche (à venir) ont comparé, à l'aide de modèles indicateurs simples, le contenu informatif de plusieurs mesures (la médiane pondérée, les moyennes pondérées des distributions tronquées et IPCX8) en ce qui a trait à l'évolution future de l'IPC hors aliments, énergie et incidence des impôts indirects. Les résultats indiquaient que la série IPCX8 était la plus performante à ce chapitre. Nous avons refait ici le même genre d'exercice, avec des modèles indicateurs simples du même type, mais en mettant l'accent sur l'information fournie par les différentes mesures de l'inflation tendancielle, y compris l'IPCxAÉI, en ce qui a trait à l'évolution future de l'IPC global. Les résultats présentés à l'Annexe 2 montrent que chacune des séries considérées ajoute de l'information à celle fournie par le modèle autorégressif simple, mais que les modèles qui utilisent les séries IPCX8, IPCX ou IPCP donnent les meilleurs résultats.

Conclusion

Puisque l'inflation tendancielle est un concept qui se prête à différentes interprétations, aucune des séries que nous avons calculées ne peut vraiment la

14. La variation du prix relatif est mesurée par l'écart entre la variation du prix d'une composante et le taux d'inflation mesuré par l'IPC global. L'écart-type est calculé sur la période allant de janvier 1986 à avril 1997.

Box 2: Example of the calculation of a double-weighted measure

Here, we return to the example in Box 1, and assume that the standard deviation is the same for the first five items, i.e., 2.0, but twice as large for the last one. Since this last item is more volatile than the others, its weight should be reduced and the value of the new weighted average should be smaller than that of the old one, as this item is the one with the largest value.

(1) Ordered sample	1.00	1.50	2.00	3.50	3.50	5.00	(1) Échantillon ordonné
(2) Corresponding weights	0.05	0.30	0.20	0.20	0.15	0.10	(2) Pondérations correspondantes
(3) Standard deviation	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	4.00	(3) Écart-type
(4) 1 / standard deviation	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.25	(4) 1 / Écart-type
(5) Double weight: (2) x (4)	0.025	0.150	0.100	0.100	0.075	0.025	(5) Double pondération : (2) x (4)
(6) Normalization: (5) / 0.475	0.053	0.316	0.211	0.211	0.158	0.053	(6) Normalisation : (5) / 0,475

To obtain the new weights, the initial weights (line 2) are multiplied by the weights corresponding to the reciprocal of standard deviations (line 4), then normalized (by dividing the result obtained by the sum of the double weights, which is equal to 0.475) so that their sum is equal to 1. Comparing the new weights with the initial weights, one notices that the weight of the last item is reduced by half (its standard deviation being twice as high as that of the other items), while that of each of the first five items has increased slightly.

In this case, the new weighted average,

$$1.00 \times 0.053 + 1.50 \times 0.316 + \dots + 5.00 \times 0.053 = 2.50,$$

is smaller than the old one, which was equal to 2.63.

Encadré 2 : Exemple du calcul d'une mesure à double pondération

Dans cet exemple, nous reprenons l'échantillon de l'Encadré 1 en supposant que l'écart-type est le même pour les cinq premiers éléments, soit 2,0, mais deux fois plus grand pour le dernier. Puisque ce dernier élément est plus variable que les autres, sa pondération devrait être réduite et la nouvelle moyenne pondérée devrait être plus petite que l'ancienne parce que cet élément est celui qui a la plus grande valeur.

Pour obtenir les nouvelles pondérations (ligne 6), on multiplie les pondérations initiales (ligne 2) par les pondérations qui correspondent à la réciproque des écarts-types (ligne 4), puis on normalise (en divisant le résultat obtenu par la somme des deuxièmes pondérations, qui est égale à 0,475) de façon à ce que leur somme soit égale à 1. En comparant les nouvelles pondérations aux pondérations initiales, on remarque que celle du dernier élément est réduite de moitié (son écart-type étant deux fois plus élevé que celui des autres éléments), tandis que celle de chacun des cinq premiers éléments a légèrement augmenté.

Dans ce cas-ci, la nouvelle moyenne pondérée :

$$1,00 \times 0,053 + 1,50 \times 0,316 + \dots + 5,00 \times 0,053 = 2,50$$

est plus petite que l'ancienne, qui était égale à 2,63.

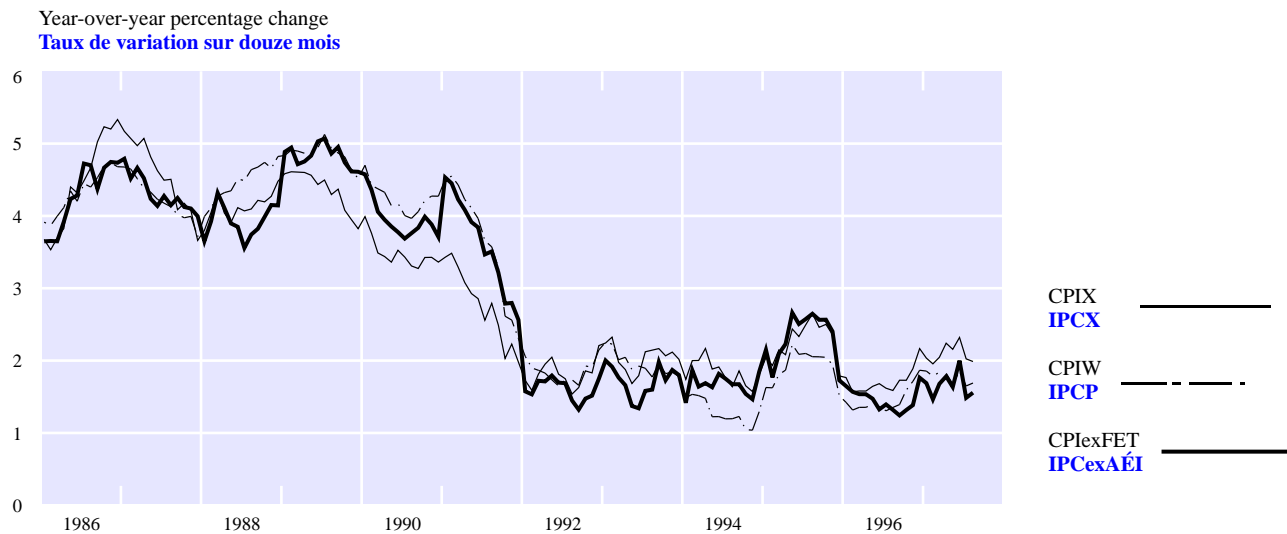
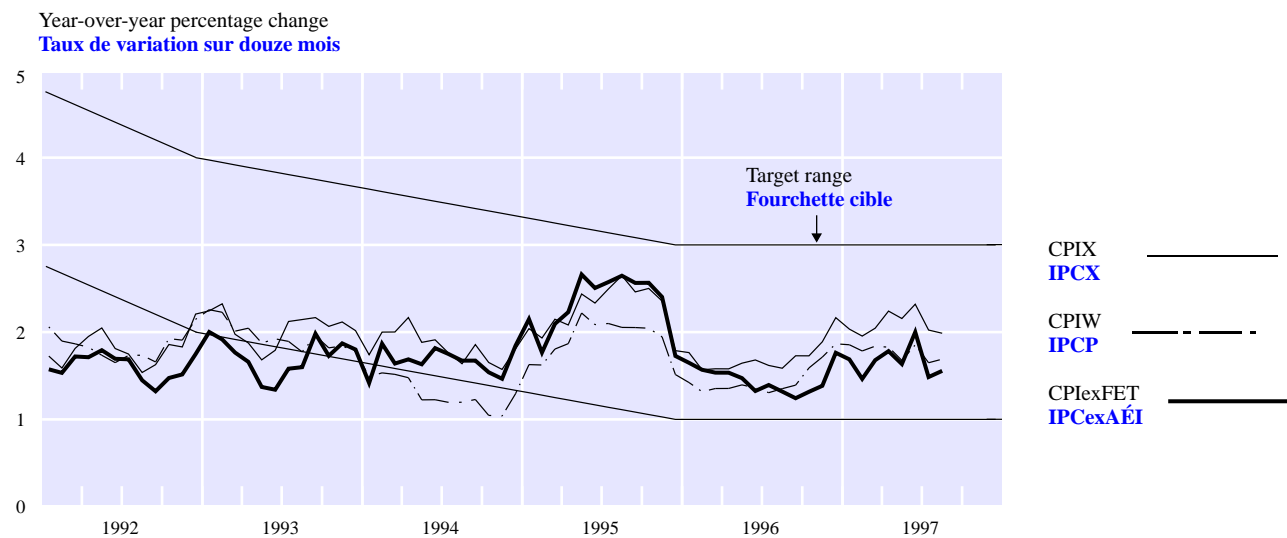


Chart 4 Recent evolution of CPIX, CPIW, and CPIexFET
Graphique 4 Évolution récente de l'IPCexAÉI, de l'IPCX et de l'IPCP



emphasis on the information provided by the different measures of trend inflation, including CPIexFET, with regard to the future path of total CPI. The results presented in Appendix 2 show that each of the series considered adds information to that provided by the simple autoregressive model, but that the models that use the CPIX8, CPIX, or CPIW series yield better results.

Conclusion

Since trend inflation is a concept that lends itself to different interpretations, none of the series we have calculated can be said to truly measure it. Nevertheless, each of these measures is an estimate of our definition of trend inflation, i.e., price changes that stem from demand pressures, expectations of inflation, and persistently rising relative price shocks, but not from temporary shocks.

Given that, of the various measures of the trend inflation rate considered, CPIW and the year-over-year percentage change of CPIX appear to contain the most information on the future path of the total CPI, the Bank will monitor them more closely than the others. Since the beginning of the year, CPIW and the year-over-year percentage change of CPIX have been following a trend similar to that of CPIexFET (Chart 4). In August, their levels were slightly different from that of the change in CPIexFET, but well within the target range, under or close to the midpoint of 2 per cent.

Since it is impossible to measure trend inflation with precision, it is wise to have a set of estimates on hand. When those estimates all convey the same message, it is reasonable to consider them a reliable guide for the conduct of monetary policy. On the other hand, if the estimates were to diverge, it would be necessary to closely examine the reasons for that divergence to ensure that monetary policy is appropriately oriented.

mesurer. Chacune de ces mesures est cependant une estimation de notre définition de l'inflation tendancielle, soit une variation des prix qui traduit les pressions de la demande, les attentes d'inflation et les hausses continues des prix relatifs, mais fait abstraction des chocs temporaires.

Compte tenu du fait que, parmi les diverses mesures du taux d'inflation tendanciel considérées, IPCP et la variation sur douze mois de l'IPCX sont celles qui semblent contenir le plus d'information sur la progression future de l'IPC global, la Banque observera leur évolution de plus près que celle des autres. Depuis le début de l'année, IPCP et la variation sur douze mois de l'IPCX suivent une tendance semblable à celle de la variation de l'IPCexAÉI (Graphique 4). En août, leurs niveaux étaient légèrement différents du taux de variation de l'indice de référence, mais se situaient bien à l'intérieur de la fourchette cible, au-dessous ou près du point médian de 2%.

Comme il est impossible de mesurer l'inflation tendancielle avec précision, il est bon de disposer d'un ensemble d'estimations. Quand ces dernières transmettent le même message, il est raisonnable de penser qu'elles constituent un guide fiable pour la conduite de la politique monétaire. Par contre, si les estimations divergeaient, il faudrait examiner de près les raisons de cette divergence afin de garantir une orientation adéquate à la politique monétaire.

Appendix 1

This table presents the components whose weights changed the most (in absolute value) in moving from total CPI to CPIW. It also shows the extent to which the component weights can be modified as a function of the variability of their relative prices. For example, the weight of the component whose relative price change is lowest (standard deviation of 0.85), "Food purchased from restaurants," rises from 5.40 per cent to 13.23 per cent, a difference of 7.83 percentage points. Its weight is 2.5 times higher in CPIW than in the total CPI. On the other hand, the weight of the component whose relative price change is highest (standard deviation of 16.32), "tobacco products and smokers' supplies," drops from 1.63 per cent to 0.21 per cent, a difference of 1.42 percentage points. Its weight in CPIW amounts to no more than about one-eighth of that assigned in the total CPI. The change in relative price is measured by the difference between the price change of the component and that of the total CPI.

Table 1 components are not necessarily those whose relative prices are the most volatile. For example, the relative price of "vegetable and

Annexe 1

Le Tableau 1, qui présente les composantes dont la pondération a le plus changé (en valeur absolue) au passage de l'IPC global à IPCP, montre également à quel point les pondérations des composantes peuvent être modifiées en fonction de la variabilité de leurs prix relatifs. Par exemple, la pondération de la composante dont la variation du prix relatif est la plus faible (écart-type de 0,85), «aliments achetés au restaurant», passe de 5,40% à 13,23%, une différence de 7,83 points de pourcentage. Sa pondération est 2,5 fois plus élevée dans IPCP que dans l'IPC global. En revanche, la pondération de la composante dont la variation de prix relatif est la plus élevée (écart-type de 16,32), soit celles des «produits du tabac et articles pour fumeurs», passe de 1,63% à 0,21%, diminuant de 1,42 point de pourcentage. Sa pondération dans IPCP ne représente plus que le huitième, environ, de celle qui lui était attribuée dans l'IPC global. La variation du prix relatif est mesurée par l'écart entre la variation du prix de la composante et celle de l'IPC global.

Les composantes du Tableau 1 ne sont pas nécessairement celles qui affichent les prix relatifs les plus variables. Par exemple, le prix relatif de la composante «légumes et préparations à base de légumes», qui ne fait pas partie du tableau, est beaucoup plus variable que celui de la composante «autres produits alimentaires» (écart-type

Table 1 Components whose weights have changed the most (in absolute value)
Tableau 1 Composantes dont les pondérations ont le plus changé (en valeur absolue)

Component	(1) Weight in CPI (1) Pondération dans l'IPC	(2) Weight in CPIW (2) Pondération dans IPCP	Difference (2) - (1) Différence (2) - (1)	Standard deviation of relative price changes ^a Écart-type des variations de prix relatifs ^a	Ratio (2) / (1) Ratio (2) / (1)	Composante
Food purchased from restaurants	5.40	13.23	7.83	0.85	2.5	Aliments achetés au restaurant
Rented accommodation	7.18	14.65	7.47	1.02	2.0	Logement en location
Clothing	4.16	5.55	1.39	1.56	1.3	Habillement
Purchase of automotive vehicles	7.47	4.25	-3.22	3.64	0.6	Achats de véhicules automobiles
Mortgage interest cost	5.33	2.36	-2.97	4.68	0.4	Coût des intérêts hypothécaires
Gasoline	3.81	0.86	-2.95	9.14	0.2	Essence
Property replacement cost	3.29	1.23	-2.06	5.54	0.4	Coût de remplacement des propriétés
Tobacco products and smokers' supplies	1.63	0.21	-1.42	16.32	0.1	Produits du tabac et articles pour fumeurs
Meat	3.04	1.73	-1.31	3.65	0.6	Viande
Other food products ^b	2.70	1.65	-1.05	3.39	0.6	Autres produits alimentaires ^b

a. The standard deviation is calculated for the period between January 1986 and April 1997.

b. Residual item of the food category of our 54-component set. This category includes the following items: "meat," "fish and other seafood," "dairy products and eggs," "bakery and other cereal products," "fruits, fruit preparations, and nuts," "vegetables and vegetable preparations," "food purchased from restaurants," and "other food products."

a. L'écart-type est calculé sur la période allant de janvier 1986 à avril 1997.

b. Il s'agit là de la rubrique résiduelle de la catégorie «aliments» de notre ensemble de 54 composantes. Cette catégorie contient les éléments suivants : «viande», «poissons et autres produits de la mer», «produits laitiers et œufs», «produits de boulangerie et céréales», «fruits et préparation à base de fruits et noix», «légumes et préparations à base de légumes», «aliments achetés au restaurant» et «autres produits alimentaires».

vegetable preparations,” which is not included in the table, is much more volatile than the price of “other food products” (standard deviation of 9.31 versus 3.39). However, the weight given to “vegetables and vegetable preparations” in the CPI is smaller than that of “other food products” (1.06 versus 2.70). Therefore, the difference, in absolute terms, between the weights of the first component in the CPI and in CPIW is smaller than that of the second component.

de 9,31, contre 3,39). Cependant, la pondération attribuée à la composante «légumes et préparations à base de légumes» dans l’indice global est plus petite que celle accordée aux «autres produits alimentaires» (1,06, contre 2,70). Cela explique le fait que la différence, en valeur absolue, entre les pondérations respectives de la première composante dans l’indice global et dans IPCP soit inférieure à celle observée dans le cas de la seconde composante.

Appendix 2

To determine whether the different statistical measures of trend inflation contain information that can assist in forecasting the future path of total CPI, we tested the following equation:

$$\Delta \text{CPI}_t = A0 + A1 * \Delta \text{CPI}_{t-12} + A2 * \Pi_{t-12},$$

where ΔCPI is the year-over-year percentage change of total CPI and Π is a statistical measure of the trend rate of inflation. The results, presented in Table 2, show that each measure adds some information to that provided by the simple autoregressive model: The adjusted coefficient of determination rises appreciably as soon as one of these measures is introduced into the model. We obtained the best results when we added CPIW and the changes in CPIX8 and CPIX to the autoregressive model in turn.

In an attempt to decide between CPIW and the change of CPIX, we added these two variables to the equation at the same time. The significance level of the CPIW coefficient then proved to be slightly higher than that of ΔCPIX , but neither of the two coefficients was significant at the standard level of 95 per cent.

Annexe 2

Afin de déterminer si les différentes mesures statistiques de l'inflation tendancielle contiennent de l'information aidant à prévoir l'évolution future de l'IPC global, nous avons testé l'équation suivante :

$$\Delta \text{IPC}_t = A0 + A1 * \Delta \text{IPC}_{t-12} + A2 * \Pi_{t-12},$$

où ΔIPC est la variation sur douze mois de l'IPC global et Π une mesure statistique du taux d'inflation tendanciel. Les résultats présentés dans le Tableau 1 ci-dessous montrent que chacune des mesures ajoute de l'information à celle fournie par le modèle autorégressif simple : le coefficient de détermination corrigé augmente sensiblement dès que l'on introduit une de ces mesures dans le modèle. Nous avons obtenu les meilleurs résultats lorsque nous avons ajouté, à tour de rôle, IPCP et les variations de l'IPCX8 et de l'IPCX au modèle autorégressif.

Pour tenter de départager IPCP et la variation de l'IPCX, nous avons ajouté en même temps ces deux variables à l'équation. Le niveau de signification du coefficient de IPCP s'est alors révélé légèrement supérieur à celui de ΔIPCX , mais aucun des deux coefficients n'était significatif au niveau standard de 95%.

Table 2 Results of the regressions^a (equations estimated for the period 1986Q1-1997Q4)
Tableau 2 Résultats des régressions^a (équations estimées sur la période 1986:1-1997:4)

	Π^b	A0	A1	A2	\bar{R}^2	SD	Π^b
		A0	A1	A2	R ²	É.T.	
ΔCPI		0.85 (1.67 ^c)	0.67 (3.97)		0.43	1.20	ΔIPC
$\Delta \text{CPIexFET}$		-0.40 (-0.79)	-0.29 (-0.98)	1.36 (3.37)	0.58	1.03	$\Delta \text{IPCexAÉI}$
AVET10		-0.13 (-0.29)	-0.63 (-1.87)	1.60 (4.17)	0.63	0.97	MOYT10
AVETSD		0.04 (0.09)	-0.13 (-0.46)	1.04 (3.46)	0.59	1.02	MOYTET
WMED		-0.00 (-0.01)	-0.55 (-1.77)	1.51 (5.03)	0.64	0.96	MÉDP
ΔCPIX8		-0.53 (-0.90)	-0.05 (-0.22)	1.11 (3.21)	0.66	0.92	ΔIPCX8
ΔCPIX		-0.71 (-1.08)	-0.10 (-0.36)	1.28 (2.91)	0.66	0.93	ΔIPCX
CPIW		-0.52 (-0.88)	-0.84 (-2.65)	1.90 (4.86)	0.66	0.93	IPCP

a. The Hansen and Hodrick adjustment was used to take account of the data-overlap problem.

b. All the series were adjusted for the effects of the GST coming into force in January 1991.

c. The figures in parentheses are the Student's t-statistics.

a. La correction de Hansen et Hodrick a été utilisée afin de tenir compte du problème de chevauchement des données.

b. Toutes les séries ont été corrigées des effets de l'entrée en vigueur de la TPS en janvier 1991.

c. Les chiffres entre parenthèses sont les statistiques t de Student.

Literature cited

- Bank of Canada. 1991a. "Targets for reducing inflation: Announcements and background material." *Bank of Canada Review* (March): 3-21.
- _____. 1991b. "Targets for reducing inflation: Further operational and measurement considerations." *Bank of Canada Review* (September): 3-23.
- Bank of England. *Inflation Report*. Various issues.
- Bryan, M. and C. Pike. 1991. "Median Price Changes: An Alternative Approach to Measuring Current Monetary Inflation." *Econometric Commentary*, Federal Reserve Bank of Cleveland.
- Bryan, M. and S. Cecchetti. 1993. "Measuring Core Inflation." Working Paper No. 4303. NBER.
- Bryan, M., S. Cecchetti, and R. Wiggins II. 1997. "Efficient Inflation Estimation." Forthcoming Working Paper. NBER.
- Cecchetti, S. 1996. "Measuring Short-Run Inflation for Central Bankers." Working Paper No. 5786. NBER.
- Crawford, A., J.-F. Fillion, and T. Lafèche. "Is the CPI a Suitable Measure for Defining Price Stability?" Forthcoming in *Price Stability, Inflation Targets, and Monetary Policy*, Proceedings of a conference held at the Bank of Canada, 3-4 May, 1997. Ottawa: Bank of Canada.
- Lafèche, T. 1997. "Mesures du taux d'inflation tendanciel." Working Paper 97-9. Ottawa: Bank of Canada.
- Lafrance, R. 1997. "An Overview of the Monetary Frameworks of Four Inflation-Targeting Countries." Forthcoming in *Price Stability, Inflation Targets, and Monetary Policy*, Proceedings of a conference held at the Bank of Canada, 3-4 May, 1997. Ottawa: Bank of Canada.
- Reserve Bank of New Zealand. *Monetary Policy Statement*. Various issues.
- Roger, S. 1995. "Measures of underlying inflation in New Zealand, 1981-95." Discussion Paper Series, Reserve Bank of New Zealand.

Ouvrages et articles cités

- Bank of England. *Inflation Report*, diverses livraisons.
- Banque du Canada (1991a), «Cibles de réduction de l'inflation : Communiqué et documentation à l'appui», *Revue de la Banque du Canada*, Banque du Canada, p. 4-16, mars.
- _____. (1991b), «Les cibles de réduction de l'inflation : autres considérations et questions de mesure», *Revue de la Banque du Canada*, Banque du Canada, Ottawa, p. 3-23, septembre.
- Bryan, M. et C. Pike (1991). «Median Price Changes: An Alternative Approach to Measuring Current Monetary Inflation», *Econometric Commentary*, Federal Reserve Bank of Cleveland.
- Bryan, M. et S. Cecchetti (1993). «Measuring Core Inflation», Working Paper No. 4303, National Bureau of Economic Research.
- Bryan, M., S. Cecchetti et R. Wiggins II (1997), «Efficient Inflation Estimation», document de travail (à paraître), National Bureau of Economic Research.
- Cecchetti, S. (1996). «Measuring Short-Run Inflation for Central Bankers», Working Paper No. 5786, National Bureau of Economic Research.
- Crawford, A., J.-F. Fillion et T. Lafèche (1997), «L'IPC est-il une mesure adéquate pour la définition de la stabilité des prix?», (à paraître). In : *Stabilité des prix, cibles en matière d'inflation et politique monétaire*, Banque du Canada, Ottawa.
- Lafèche, T. (1997), «Mesures du taux d'inflation tendanciel», document de travail 97-9, Banque du Canada, Ottawa.
- Lafrance, R. (1997). «An Overview of the Monetary Frameworks of Four Inflation-Targeting Countries», (à paraître). In : *Stabilité des prix, cibles en matière d'inflation et politique monétaire*, Banque du Canada, Ottawa.
- Reserve Bank of New Zealand. *Monetary Policy Statement*, diverses livraisons.
- Roger, S. (1995). «Measures of underlying inflation in New Zealand, 1981-95», Discussion Paper Series, Reserve Bank of New Zealand.
- _____. (1997). «A robust measure of core inflation in New Zealand, 1949-1996», présenté à la 3^e rencontre du Groupe de travail international sur les indices de prix, 16-18 avril 1997, Voorburg, Pays-Bas.

Roger, S. 1997. "A robust measure of core inflation in New Zealand, 1949-1996." Presented at the third meeting of the International Working Group on Price Indices, April 16-18, 1997, Voorburg, The Netherlands.

Shiratsuka, S. 1997. "Inflation Measures for Monetary Policy : Measuring Underlying Inflation Trend and Its Implication for Monetary Policy Implementation." Institute for Monetary and Economic Studies, Discussion Paper No. 97-E-7, Bank of Japan.

Taillon, J. 1997a. "Review of the literature on core inflation." Analytical Series No. 4. Prices Division, Statistics Canada.

_____. 1997b. "L'inflation sous-jacente—Un indice à médiane pondérée." Prices Division, Statistics Canada.

Shiratsuka, S. (1997). «Inflation Measures for Monetary Policy: Measuring Underlying Inflation Trend and Its Implication for Monetary Policy Implementation», Institute for Monetary and Economic Studies, Discussion Paper No. 97-E-7, Banque du Japon.

Taillon, J. (1997a). «Revue de la littérature sur l'inflation sous-jacente», Série analytique n° 4, Division des prix, Statistique Canada.

_____ (1997b). «L'inflation sous-jacente – Un indice à médiane pondérée», Division des prix, Statistique Canada.

