

Capacity constraints, price adjustment, and monetary policy

Contraintes de capacité, ajustement des prix et politique monétaire

- *The short-run Phillips curve describes a positive short-run relationship between the level of economic activity and inflation. When the level of demand in the economy as a whole runs ahead of the level of output that the economy can supply in the short run, price pressures increase and inflation rises.*
- *The shape of the short-run Phillips curve is a long-standing issue in macroeconomics that has recently attracted renewed attention.*
- *If capacity constraints limit the ability of firms to meet cyclical increases in the overall level of demand, the short-run relationship between output and inflation will tend to have a curved shape, with inflation becoming more sensitive to changes in output when the cycle of economic activity is high than when it is low.*
- *While considerable uncertainty remains about the the shape of the short-run Phillips curve, recent research does find some evidence that the short-run relationship between output and inflation in Canada is curved and has a shape that is consistent with the presence of short-run capacity constraints.*
- *The shape of the short-run Phillips curve has several implications for monetary policy.*
- *La courbe de Phillips à court terme exprime une relation positive à court terme entre le niveau de l'activité économique et l'inflation. Lorsque le niveau de la demande au sein de l'économie est supérieur à celui de la production qui peut être atteint en courte période, les pressions sur les prix s'intensifient et l'inflation augmente.*
- *Le débat ancien entourant la question de la forme que la courbe de Phillips revêt dans le court terme suscite depuis quelque temps un intérêt renouvelé.*
- *Si des contraintes de capacité limitent l'aptitude des entreprises à répondre aux augmentations cycliques du niveau global de la demande, la forme de la relation à court terme entre la production et l'inflation aura tendance à être convexe, c'est-à-dire que l'inflation sera plus sensible aux variations de la production lorsque l'économie se trouve au haut du cycle que lorsqu'elle se trouve au bas du cycle.*
- *S'il subsiste beaucoup d'incertitudes quant à la forme de la courbe de Phillips à court terme, des recherches menées récemment semblent indiquer que la relation à court terme entre la production et l'inflation au Canada a une forme convexe, compatible avec l'existence de contraintes de capacité dans l'économie en courte période.*
- *La forme de la courbe de Phillips à court terme a plusieurs conséquences sur le plan de la politique monétaire.*

Introduction

The link between inflation and the level of economic activity is at the heart of monetary policy. The harmful effects of inflation on economic performance in the long run provide the central rationale for focussing monetary policy on price stability, while the short-run relationship between economic activity and inflation often plays a key role in the way monetary policy is carried out.

In most industrialized countries, the primary goal of monetary policy is to achieve and maintain a low and stable rate of inflation, at or close to price stability. In Canada, this goal was made explicit in February 1991, when the government and the Bank of Canada jointly announced a target range for inflation that declined from 2 to 4 per cent in 1992 down to 1 to 3 per cent by 1995. In December 1993, the 1 to 3 per cent inflation-control range was extended through to the end of 1998. This focus on inflation control reflects the view that, in the long run, an economy is more productive when inflation is low. In other words, in the long run, the direction of the inflation-output relationship is from inflation to output, and over time output will tend to be higher on average when inflation is low than when it is high.

In the short run, the situation is the reverse. The short-run relationship between inflation and output runs from output to inflation, with higher levels of economic activity tending to push inflation up when aggregate spending in the economy runs ahead of the level of output that the economy can supply on a sustainable basis. The instrument that the Bank of Canada uses to try to keep inflation within the target range is the rate of interest on very short-term assets. Through its influence on this rate, the Bank affects other short-term interest rates and the exchange rate and thus the level of aggregate spending in the economy. This, in turn, influences the rate of inflation. For example, if the trend rate of inflation was expected to rise towards the top end of the target range because demand was running ahead of supply, the Bank of Canada would likely take actions to increase interest rates. This would cause the Canadian dollar to strengthen so that monetary conditions, measured as a combination of the changes in the short-term interest rate and the exchange rate, would tighten. This would tend to moderate aggregate spending and reduce the upward pressure on inflation. Similarly, if aggregate spending in the economy was not sufficient to absorb the output that the economy was capable of producing on a sustainable basis, inflation would tend to decline. If this implied that trend inflation was likely to fall towards the bottom of the target range,

Introduction

Le lien qui existe entre l'inflation et le niveau de l'activité économique est au cœur de la politique monétaire. Si la politique monétaire est axée sur la stabilité des prix, c'est surtout en raison des effets négatifs de l'inflation sur la tenue de l'économie en longue période. Par ailleurs, la relation à court terme entre l'activité économique et l'inflation joue souvent un rôle clé dans la façon dont la politique monétaire est menée.

Dans la plupart des pays industrialisés, l'objectif premier de la politique monétaire est la réalisation et le maintien d'un taux d'inflation bas et stable, équivalant en quelque sorte à la stabilité des prix. Au Canada, cet objectif a été explicité formellement en février 1991 lors de l'annonce, faite conjointement par le gouvernement fédéral et la Banque du Canada, d'une fourchette cible d'évolution de l'inflation, dont les limites sont tombées de 2 et 4 % en 1992 à 1 et 3 % en 1995. En décembre 1993, la période d'application de la fourchette de maîtrise de l'inflation de 1 à 3 % a été prolongée jusqu'à la fin de 1998. L'accent mis sur la maîtrise de l'inflation traduit le point de vue voulant que, à long terme, l'économie soit plus productive lorsque l'inflation est faible. Autrement dit, en longue période, la relation entre l'inflation et la production va de la première variable à la seconde, la production ayant tendance à être plus élevée en moyenne lorsque l'inflation est faible que lorsqu'elle est forte.

À court terme, c'est l'inverse qui se produit. La relation entre les deux variables en courte période va de la production à l'inflation, car un niveau d'activité économique plus élevé a tendance à faire monter l'inflation lorsque la dépense globale dépasse le niveau de production que l'économie peut soutenir de façon durable. L'instrument que la Banque du Canada emploie pour maintenir l'inflation à l'intérieur de la fourchette cible est le taux d'intérêt applicable aux actifs à très court terme. Grâce à son action sur ce taux, la Banque peut influencer les autres taux d'intérêt à court terme, le taux de change et, ainsi, le niveau de la dépense globale au sein de l'économie. L'évolution de la dépense globale se répercute à son tour sur celle de l'inflation. Par exemple, si la Banque s'attendait à ce que le taux de l'inflation tendancielle se rapproche de la limite supérieure de la fourchette cible en raison d'un excès de la demande sur l'offre, elle interviendrait probablement en vue de faire augmenter les taux d'intérêt. Compte tenu de l'appréciation du dollar canadien qui s'ensuivrait, les conditions monétaires, c'est-à-dire la combinaison des variations qu'enregistrent le taux d'intérêt à court terme et le taux de change, se durciraient. Ce durcissement aurait tendance à freiner la dépense globale et à atténuer les pressions à la hausse sur l'inflation. De même, si la dépense globale n'était pas suffisante pour absorber l'ensemble de la production que l'économie était en mesure de fournir de façon durable, l'inflation aurait tendance à se ralentir. Si, dans ce cas, l'inflation tendancielle risquait de tomber vers le bas de la fourchette cible, la Banque

the Bank would likely ease monetary conditions in an effort to stimulate spending and reverse the downward track of inflation.

This article examines the short-run relationship between economic activity and inflation. In particular, it reviews recent empirical evidence on the shape of the short-run relationship between output and inflation and discusses the implications for monetary policy. One conclusion is that the shape of the short-run relationship has implications for the economy in the long run, as well as for short-run inflation control.

Background

In a seminal paper published in 1958, A. W. Phillips suggested that there was a stable relationship between the level of economic activity and the rate of inflation. Phillips studied the relationship between the rate of unemployment and the rate of change of wages in the United Kingdom between 1861 and 1957. He found that over several subsamples within this period, the rate of change of wages and the unemployment rate tended to be inversely related—when unemployment was low, the rate of change of wages was high and vice versa. This relationship came to be known as the “Phillips curve.”

The Phillips curve was subsequently also expressed as a positive relationship between output and inflation.¹ The basic idea behind the Phillips curve was that the sort of price adjustment that is observed in the markets for individual goods should carry over to the economy as a whole. To quote Phillips (1958):

When the demand for a commodity or services is high relatively to the supply of it we expect the price to rise, the rate of rise being greater the greater the excess demand. Conversely when the demand is low relatively to the supply we expect the price to fall, the rate of fall being greater the greater the deficiency of demand. (p. 283)

Thus, it was argued, when the economy as a whole is in a position of excess demand, upward pressure on prices would increase and inflation would rise. By the same reasoning, when the overall level of demand is weak relative to supply, prices would rise more slowly or fall, so inflation would decline.

The Phillips curve therefore predicted that inflation depended on the

1. This article focusses on the Phillips curve relationship in terms of output and inflation, since recent empirical work on the Phillips curve has largely adopted this specification. It is worth noting, however, that much of the early work on the Phillips curve related unemployment and inflation.

assouplirait probablement les conditions monétaires afin de stimuler la dépense et d’inverser la tendance à la baisse de l’inflation.

Le présent article étudie la relation qui existe en courte période entre l’activité économique et l’inflation. Il passe notamment en revue les résultats de travaux empiriques récents concernant la forme de la relation à court terme entre la production et l’inflation et analyse les conséquences qui en découlent pour la politique monétaire. Une conclusion qui ressort de cette analyse est que la forme de la relation à court terme a des implications à long terme pour l’économie et à court terme pour la lutte contre l’inflation.

Contexte général

Dans un article fondateur publié en 1958, A. W. Phillips a émis l’hypothèse qu’il existait une relation stable entre le niveau de l’activité économique et le taux d’inflation. Phillips a étudié la relation entre le taux de chômage et le taux de croissance des salaires au Royaume-Uni pendant la période 1861-1957 et observé que, durant divers intervalles au cours de celle-ci, ces deux taux avaient eu tendance à évoluer en sens inverse : lorsque le taux de chômage était faible, le taux de croissance des salaires était élevé, et vice-versa. Cette relation a pris au fil des ans le nom de «courbe de Phillips».

La courbe de Phillips a ensuite également revêtu la forme d’une relation positive entre la production et l’inflation¹. Elle reposait essentiellement sur l’idée que le type d’ajustement des prix observé sur les marchés des différents biens pouvait être généralisé à l’ensemble de l’économie. Voici comment Phillips (1958) décrivait les forces à l’œuvre :

Lorsque la demande d’un bien ou d’un service est élevée par rapport à l’offre, on s’attend à ce que son prix augmente, le rythme de cette augmentation étant d’autant plus rapide que la demande est excédentaire. Inversement, lorsque la demande est faible par rapport à l’offre, on s’attend à ce que le prix diminue, le rythme de cette diminution étant d’autant plus rapide que la demande est insuffisante. (p. 283)

En conséquence, expliquait Phillips, la présence d’une demande excédentaire au sein de l’ensemble de l’économie se traduirait par une intensification des pressions à la hausse sur les prix et par une accélération de l’inflation. De même, une insuffisance du niveau global de la demande par rapport à l’offre ralentirait la hausse des prix ou les ferait tomber, de sorte que l’inflation reculerait.

La courbe de Phillips postulait donc que l’inflation était fonction du niveau global

1. Dans le présent article, la courbe de Phillips est examinée sous l’angle de la relation existant entre la production et l’inflation, étant donné que les analyses empiriques menées récemment sur le sujet ont largement adopté cette formulation. Il y a lieu de signaler toutefois que les premiers travaux consacrés à la courbe de Phillips faisaient intervenir pour la plupart la relation entre le chômage et l’inflation.

overall level of demand in the economy relative to supply. If \dot{p} represents the rate of inflation, this could be written as the simple equation

$$\dot{p} = f(y - y^*) \quad (1)$$

where the difference $y - y^*$ is the measure of the overall level of demand in the economy relative to supply, and $f(y - y^*)$ indicates that inflation depends on (or is a function of) $y - y^*$. The difference $y - y^*$ is known as the output gap and is the deviation between the economy's actual level of output, y , and the economy's potential output, y^* . Potential output is defined as the level of output that the economy can produce when all factors of production are being fully utilized at a sustainable level that does not put upward or downward pressure on the rate of inflation. Potential output is determined by supply factors, such as the size of the labour force, the amount of physical capital that is available for labour to use, the level of education and skills of the labour force, and the level of technology in the economy.² The Phillips curve equation predicts that inflation will depend positively on the level of economic activity relative to potential.

Following Phillips' original work, Phillips curves were estimated for most industrialized countries including Canada, and most countries appeared to have a stable Phillips curve over some periods, particularly the 1960s. Early proponents of the Phillips curve viewed the relationship as a stable long-run trade-off. Thus, it was argued, the economy could attain a permanently higher level of output, at the cost of a permanently higher rate of inflation. The task of policymakers, according to that view, was to manage aggregate demand in the economy using monetary and fiscal policy to get the economy to the desired point on the output-inflation trade-off.

In the second half of the 1960s, Milton Friedman (1968) and Edmund Phelps (1970) began raising some logical objections to the Phillips curve as a long-run trade-off. They pointed out that when the demand for a good is high relative to the supply, its price will rise *relative* to the prices of other goods. Carrying this logic through to the economy as a whole, they argued that the gap between aggregate demand and supply will affect the level of inflation in the economy

2. In general, potential output also depends on the policy institutions in the economy, such as competition policy, the efficiency of the tax system, labour market policies including (un)employment insurance, the degree of trade liberalization, and the average rate of inflation. In the case of inflation, since inflation is a distortion that causes the economy to function less efficiently, the potential output of the economy will be higher when the average rate of inflation is low than when it is high. However, in order to focus on the Phillips curve relationship between output and inflation, the remainder of this article ignores this link between the average rate of inflation and potential output.

de la demande par rapport à l'offre. Si p représente le taux d'inflation, cette relation peut s'exprimer simplement ainsi :

$$\dot{p} = f(y - y^*) \quad (1)$$

où la différence $y - y^*$ est le niveau global de la demande dans l'économie par rapport à l'offre et $f(y - y^*)$ signifie que l'inflation dépend (ou est une fonction) de $y - y^*$. La différence $y - y^*$ représente l'écart entre la production effective y et la production potentielle y^* et est appelée écart de production. La production potentielle est le niveau de production que l'économie peut atteindre lorsque tous les facteurs de production sont pleinement utilisés à un rythme qui peut être soutenu indéfiniment, c'est-à-dire à un rythme qui n'engendre pas de pressions à la hausse ni à la baisse sur le taux d'inflation. Elle est déterminée par des facteurs d'offre tels que la taille de la population active, la quantité de capital physique mis à la disposition de la main-d'œuvre, les niveaux de scolarité et de qualification de cette dernière et l'état de la technologie dans l'économie². L'équation formalisant la courbe de Phillips exprime l'inflation comme une fonction positive du niveau de l'activité économique par rapport à la production potentielle.

Dans la foulée des travaux novateurs de Phillips, les économistes se sont mis à estimer des courbes de Phillips pour les pays industrialisés, y compris le Canada. D'après leurs estimations, la majorité de ces économies semblaient afficher une courbe de Phillips stable au cours de certaines périodes de leur histoire, en particulier durant les années 60. Les premiers défenseurs de la courbe de Phillips considéraient celle-ci comme un arbitrage stable à long terme et prétendaient que l'économie pouvait atteindre un niveau de production durablement plus élevé, au prix d'un taux d'inflation lui aussi en permanence plus élevé. Selon eux, la tâche des autorités consistait à gérer la demande globale au moyen des politiques monétaire et budgétaire de façon à amener l'économie au point souhaité sur la courbe de Phillips.

Au cours de la seconde moitié des années 60, Milton Friedman (1968) et Edmund Phelps (1970) ont commencé à mettre en doute la validité de la courbe de Phillips en tant que relation d'arbitrage durable entre la production et l'inflation. Leur argumentation était la suivante. Lorsque la demande d'un bien est élevée par rapport à l'offre, son prix augmente *par rapport* aux prix d'autres biens. Étendu à l'échelle de l'économie, ce raisonnement implique que l'écart entre la demande et l'offre globales a une incidence sur le taux d'inflation observé relativement au taux d'inflation

2. De façon générale, la production potentielle dépend également des politiques suivies par les pouvoirs publics, comme la politique appliquée en matière de concurrence, l'efficacité du régime fiscal, les politiques relatives au marché du travail, notamment l'assurance-chômage ou l'assurance-emploi, le degré de libéralisation des échanges et le taux d'inflation moyen. En ce qui concerne l'inflation, comme celle-ci est une distorsion qui entrave le fonctionnement efficace de l'économie, la production potentielle sera plus élevée lorsque le taux d'inflation moyen est bas que lorsqu'il est élevé. Toutefois, étant donné que le présent article examine la courbe de Phillips sous l'angle de la relation entre la production et l'inflation, le lien entre le taux d'inflation moyen et la production potentielle n'y est pas exploré.

relative to the rate of inflation that was expected to prevail. If workers and firms anticipate that the general price level will be increasing, they will build their expectations of inflation into wage contracts and into the prices of goods that firms sell. The current rate of inflation will therefore depend on the rate of inflation that was anticipated to prevail, and the output gap will affect the rate of inflation relative to this anticipated rate. Thus, Phelps and Friedman argued, the Phillips curve should not be viewed as a trade-off between the output gap and inflation, but as a trade-off between the output gap and the difference between actual and expected inflation. Written as a simple equation, this is

$$\dot{p} - \dot{p}^e = f(y - y^*) \quad (2)$$

where \dot{p}^e is the expected rate of inflation. If the output gap is positive, inflation will be higher than expected, and if the output gap is negative, inflation will be lower than expected. If aggregate demand and supply in the economy are in balance (i.e., $y = y^*$), actual inflation will equal expected inflation. This implies that any level of inflation is possible with output at potential, as long as this inflation is anticipated. Thus, Friedman and Phelps reasoned, there is no long-run trade-off between output and inflation.

Instead, Friedman and Phelps argued, there is a short-run output-inflation trade-off. For a given level of expected inflation, inflation will tend to increase when output rises above potential, and will tend to decrease when output falls below potential. This suggests that when expectations of inflation are relatively constant, this short-run relationship between output and inflation may give rise to the appearance of a stable or long-run trade-off between output and inflation. However, as Friedman and Phelps stressed, if policymakers try to exploit this apparent trade-off to get permanently higher output at the cost of permanently higher inflation, they will be disappointed. In the short run, fiscal and monetary policy can be used to push output above potential, and this will put upward pressure on inflation. However, as consumers and firms observe higher inflation, they will begin to expect higher inflation. Thus, as the stimulus to demand is reduced and output returns to potential, inflation will remain permanently higher at its higher expected rate. If policymakers tried to keep output above potential, Friedman and Phelps argued, they would generate ever-increasing inflation, since the excess demand would cause inflation to rise relative to expected inflation, and with rising inflation, expectations of inflation would be continually adjusting upwards.

Si les travailleurs et les entreprises s'attendent à ce que le niveau général des prix augmente, les premiers incorporeront leurs attentes en matière d'inflation dans leurs demandes salariales, et les secondes répercuteront les leurs dans les prix des biens qu'elles vendent. Le taux d'inflation observé est donc fonction du taux anticipé, et l'écart de production influence le taux d'inflation par rapport à ce taux anticipé. Ainsi, selon Friedman et Phelps, la courbe de Phillips ne devait pas être considérée comme un arbitrage entre l'écart de production et l'inflation, mais bien comme un arbitrage entre l'écart de production et la différence entre l'inflation effective et l'inflation attendue. Cette relation est donnée par l'équation simple suivante :

$$\dot{p} - \dot{p}^e = f(y - y^*) \quad (2)$$

où \dot{p}^e est le taux d'inflation attendu. Si l'écart de production est positif, l'inflation sera plus forte que prévu, mais s'il est négatif, elle sera plus faible que prévu. Si la demande et l'offre globales sont en équilibre (c'est-à-dire $y = y^*$), l'inflation observée sera égale à l'inflation attendue. Il s'ensuit que, lorsque la production observée correspond à la production potentielle, l'inflation peut s'établir à n'importe quel niveau pourvu qu'elle soit anticipée. Aux yeux de Friedman et de Phelps, il n'existe donc pas d'arbitrage en longue période entre la production et l'inflation.

Selon Friedman et Phelps, la relation d'arbitrage entre la production et l'inflation existe seulement dans le court terme. Pour un taux d'inflation attendu donné, l'inflation observée aura tendance à augmenter lorsque la production effective dépasse la production potentielle, et à baisser dans le cas inverse. Cela donne à penser que, lorsque les attentes en matière d'inflation sont relativement constantes, la relation entre la production et l'inflation en courte période peut faire croire à l'existence d'un arbitrage stable ou à long terme entre la production et l'inflation. Toutefois, comme l'ont souligné Friedman et Phelps, les responsables de la politique économique qui essaient de tirer parti de cet arbitrage apparent pour obtenir un niveau de production durablement plus élevé au prix d'un taux d'inflation lui aussi plus élevé risquent fort d'être déçus. À court terme, les politiques monétaire et budgétaire peuvent servir à accroître la production effective au delà de la production potentielle, ce qui engendrera des pressions à la hausse sur l'inflation. Cependant, dès que les consommateurs et les entreprises s'apercevront que l'inflation a augmenté, ils se mettront à anticiper de nouvelles hausses de prix. Une fois que l'impulsion donnée à la demande se sera estompée et que la production effective sera redescendue au niveau de la production potentielle, l'inflation demeurera au niveau supérieur atteint par le taux d'inflation attendu. Selon Friedman et Phelps, si les autorités s'efforcent de maintenir la production observée au-dessus de la production potentielle, ils déclencheront une spirale inflationniste, puisque la demande excédentaire fera augmenter l'inflation effective par rapport à l'inflation attendue et que l'accélération

Friedman and Phelps raised their objections to the original Phillips curve at a time when most countries appeared to have a stable, long-run Phillips curve, but in the 1970s, their emphasis on expectations was borne out by events. In the late 1960s and early 1970s, excessive monetary stimulus in many industrialized countries began to push inflation higher. In 1973, the Organization of Petroleum Exporting Countries dramatically increased the world price of oil, and this intensified the building inflationary pressures. As inflation rose, expected inflation also began to adjust upwards, and inflation in many countries rose to double digits for the remainder of the 1970s. But significantly, with this marked rise in inflation, there was no concomitant rise in output—in fact, output growth slowed in most countries, as the rate of growth of potential output declined. In addition, countries that experienced a larger rise in inflation in the mid-1970s, such as the United Kingdom and Italy, did not achieve better economic performance than countries that had a more modest rise in inflation, such as Germany, the United States, and Canada. This breakdown of the long-run Phillips curve was exactly as Friedman and Phelps had predicted, and spoke strongly to the importance of accounting for expectations of inflation in the output-inflation relationship. As a result, the Friedman-Phelps view of the Phillips curve as a short-run trade-off between output and inflation became the mainstream view.

The shape of the short-run output-inflation relationship

In the 1970s and 1980s, much of the research on the short-run relationship between output and inflation focussed on the issue of how expectations of inflation are formed and updated. As shown in equation (2), inflation depends importantly on how quickly expected inflation adjusts to the overall level of demand relative to supply. This suggested that the duration of the short-run output-inflation trade-off will depend critically on how expectations of inflation are revised in light of new information and how these revisions to expectations get built into wage contracts and the prices of goods.

Another important issue was the shape or form of the short-run output-inflation relationship. The early empirical work on the Phillips curve, including Phillips' original paper, assumed that the relationship was non-linear, with excess demand predicted to increase inflation more than excess supply would decrease it. As the focus of research on price adjustment shifted in the 1970s and 1980s to the important issue of how to model expectations of inflation, most researchers adopted a simpler linear specification for the short-run Phillips curve.

de l'inflation entraînera une révision continuelle à la hausse des attentes relatives à l'inflation.

Friedman et Phelps ont exprimé leurs réserves au sujet de la courbe initiale de Phillips à une époque où la plupart des pays semblaient présenter une courbe de Phillips stable en longue période. Cependant, les événements des années 70 allaient leur donner raison en confirmant le rôle important joué par les attentes. À la fin des années 60 et au début des années 70, les politiques monétaires excessivement expansionnistes mises en œuvre dans un grand nombre de pays industrialisés ont commencé à faire grimper l'inflation. En 1973, le relèvement brutal du prix mondial du pétrole par l'Organisation des pays exportateurs de pétrole est venu aviver les pressions inflationnistes qui se manifestaient déjà. La hausse des prix s'accélérait, les taux d'inflation attendus se sont mis eux aussi à augmenter, de sorte que l'inflation a franchi la barre des 10 % dans beaucoup de pays et s'est maintenue dans les deux chiffres durant le reste des années 70. Cependant, et la chose mérite d'être notée, cette recrudescence de l'inflation ne s'est pas accompagnée d'un accroissement correspondant de la production. La progression de celle-ci s'est même ralentie dans la majorité des pays, le rythme de croissance de la production potentielle s'étant essouffé. En outre, les pays qui avaient connu une hausse plus marquée de l'inflation au milieu des années 70, comme le Royaume-Uni et l'Italie, n'ont pas obtenu de meilleurs résultats économiques que les pays comme l'Allemagne, les États-Unis et le Canada, où l'augmentation de l'inflation avait été plus modérée. Cet effritement de la courbe de Phillips en longue période était tout à fait conforme aux prédictions de Friedman et Phelps et illustre bien l'important rôle des attentes dans la relation entre la production et l'inflation. C'est ainsi que la thèse de Friedman et de Phelps, selon qui la courbe de Phillips représentait un arbitrage à court terme entre la production et l'inflation, l'a emporté sur le schéma initialement avancé par Phillips.

La forme de la relation à court terme entre la production et l'inflation

Au cours des années 70 et 80, le gros des recherches effectuées sur la relation à court terme entre la production et l'inflation portait sur la façon dont les attentes relatives à l'inflation étaient formées puis révisées. Comme le montre l'équation (2), l'inflation dépend dans une grande mesure de la rapidité avec laquelle l'inflation attendue s'ajuste au niveau global de la demande par rapport à l'offre. Cela signifie que la durée de la relation d'arbitrage à court terme entre la production et l'inflation sera très largement fonction de la façon dont les attentes se modifient à la lumière de nouvelles données ainsi que de la façon dont les attentes modifiées sont incorporées dans les demandes salariales et les prix des biens.

La forme de la relation entre la production et l'inflation en courte période constituait une autre question d'un grand intérêt. Les premiers travaux empiriques consacrés à la courbe de Phillips, y compris l'article initial de ce dernier, postulaient que cette relation n'était pas linéaire, car une demande excédentaire était censée faire

The assumption of linearity was made largely for practical reasons. As research pushed ahead on the difficult issue of how expectations are formed and updated, it was convenient to use the simpler linear specification. Linear models are easier to work with from an analytical perspective, and they are easier to estimate statistically. In addition, until recently, the range of experience in the post-World War II period has not been sufficient to allow meaningful identification of non-linearities in the short-run output-inflation relationship.

In recent years, however, the shape of this relationship has attracted renewed attention. Longer data sets, together with advances in estimation techniques and computer technology, have all combined to make the estimation, analysis, and simulation of more general non-linear, short-run Phillips curves relatively straightforward.

There are several reasons why the Phillips curve might be non-linear. One reason with a long tradition is the idea that the expansion of the economy is limited by capacity constraints in the short run. In the simplest version of the Keynesian model that emerged from the experience of the Great Depression, the economy was viewed as having a rigid level of capacity. Output could become stuck below full capacity according to the Keynesian view, but it could not exceed full capacity. In this model, which preceded Phillips' work, there was no output-inflation trade-off. Increases in aggregate demand affected either output or prices, but not both.

The concept of capacity in the simplest Keynesian model was too rigid, but it did capture the idea that cyclical economic expansions are eventually constrained by shortages of labour, material inputs, and capital. Over time, an economy can increase its capital stock and labour force, and improve the technology it uses, but in the short run these are largely fixed. As a result, as a firm increases production to keep up with a short-run increase in demand, there will come a point when the firm begins to experience bottlenecks in some parts of its production process, and these will limit further expansion. However, for many firms and industries, capacity is not a wall, but more of a flexible ceiling that can be stretched. But capacity can be stretched only so far before it begins to put upward pressure on prices. This suggests a short-run output-inflation relationship that is curved, with prices rising at a faster and faster rate, as capacity is stretched further and further.

From the perspective of the economy as a whole, there is another reason to expect capacity constraints to act gradually to limit the economy's expansion in the short run. As the economy moves through the business cycle, different firms and industries will begin to reach their

augmenter l'inflation davantage que ne la ferait baisser une offre excédentaire. L'importante question de la modélisation des attentes en matière d'inflation étant devenue le point de mire des recherches menées sur l'ajustement des prix dans les années 70 et 80, la plupart des chercheurs préféraient adopter une formulation linéaire plus simple pour représenter la courbe de Phillips en courte période.

L'adoption d'une forme linéaire tenait largement à des motifs d'ordre pratique. Les chercheurs qui s'attaquaient au problème complexe du mode de formation et de révision des attentes trouvaient commode de travailler avec une simple formulation linéaire. Les modèles linéaires sont en effet plus faciles à interpréter d'un point de vue analytique et plus faciles à estimer sur le plan statistique. Qui plus est, jusqu'à récemment, les cycles économiques enregistrés depuis la fin de la Deuxième Guerre mondiale n'avaient été ni assez marqués ni assez nombreux pour que l'on puisse déceler des ruptures de linéarité véritablement significatives dans la relation à court terme entre la production et l'inflation.

Depuis quelques années, toutefois, la forme de la relation de Phillips suscite un regain d'intérêt. Des séries de données couvrant de plus longues périodes ainsi que les progrès réalisés dans les techniques d'estimation et la technologie informatique ont rendu relativement faciles l'estimation, l'analyse et la simulation de courbes de Phillips à court terme non linéaires de forme plus générale.

La courbe de Phillips serait non linéaire pour plusieurs raisons. L'une d'elles, qui ne date pas d'hier, est l'idée que l'expansion de l'économie est limitée à court terme par des contraintes de capacité. Dans la version la plus simple du modèle keynésien inspiré des leçons tirées de la grande crise de 1929, le niveau des capacités dans l'économie était considéré comme rigide. Selon la théorie keynésienne, la production pouvait tomber et rester inférieure aux capacités de l'économie, mais elle ne pouvait pas y être supérieure. Dans ce modèle, antérieur aux travaux de Phillips, aucun arbitrage n'existait entre la production et l'inflation. L'essor de la demande globale influençait soit la production soit les prix, mais pas les deux.

Le concept de capacité dans le modèle keynésien le plus simple était trop rigide, mais prenait en considération l'idée que l'expansion cyclique de l'activité économique finit par être entravée par des pénuries de main-d'œuvre, de matières premières et de capital. En longue période, une économie peut accroître son stock de capital et sa main-d'œuvre et améliorer la technologie qu'elle utilise, mais, à court terme, tous ces éléments sont en grande partie fixes. Par conséquent, à mesure qu'une entreprise augmente sa production pour satisfaire à une hausse à court terme de la demande, des goulots d'étranglement se forment à certaines étapes du processus de production, lesquels feront obstacle à la poursuite de l'expansion. Toutefois, pour un grand nombre d'entreprises et d'industries, la capacité de production n'est pas une barrière infranchissable, mais plutôt une limite dotée d'une certaine flexibilité. Cela dit, l'appareil de production ne peut être poussé indéfiniment aux limites de sa capacité sans que cela ne crée de pressions à la hausse sur les prix. La relation entre la

capacity limits at different times, so overall capacity constraints will kick in very little at first and then with increasing frequency as output continues to rise. Again, this suggests that as output increases, the upward pressure on prices will rise at an ever-increasing rate.

The implication of capacity constraints for the shape of the short-run Phillips curve is perhaps best illustrated with reference to some simple diagrams. Figures (a) and (b) in Chart 1 plot the difference between actual and expected inflation ($\dot{p} - \dot{p}^e$) on the vertical axis against the output gap ($y - y^*$) on the horizontal axis. Figure (a) depicts a linear short-run Phillips curve. When the output gap is negative, inflation will tend to decline below expected inflation. Similarly, when the output gap is positive, actual inflation will be pushed above its expected level. With a linear short-run Phillips curve, the deviation between actual and expected inflation is simply proportional to the output gap.³

Figure (b) depicts a non-linear short-run Phillips curve that takes into account the implications of capacity constraints. The level of output relative to potential at which the capacity of the economy is stretched to the limit is denoted by y^C . The output gap cannot exceed y^C , so at y^C the short-run Phillips curve becomes vertical. In other words, any attempt to push output above y^C will result only in increased inflation, as in the simplest Keynesian model. However, for output gaps smaller than y^C , increases in aggregate demand will result in a short-run rise in output as well as an increase in the upward pressure on inflation.

Figures (a) and (b) also point out why the assumption of a linear short-run relationship simplifies the task of estimating the relationship between the output gap and inflation. If the short-run output-inflation relationship is assumed to be linear, then the estimation problem involves estimating only the slope of a straight line, but if the relationship is non-linear it is also necessary to estimate how the slope changes with the output gap.

In general, estimating simple non-linear relationships is relatively straightforward, but in the case of the Phillips curve there is an additional complication. Before researchers can estimate the shape of the function that links the output gap and inflation in the short run, they are faced with the problem that the two key determinants of inflation—expected inflation and the output gap—are not directly observable. Thus, in addition to estimating the slope of the short-run Phillips curve, researchers must also estimate expected inflation and the output gap.

3. A linear Phillips curve is the special case of equation (2) with

$$\dot{p} - \dot{p}^e = b \cdot (y - y^*)$$

where the parameter b is the slope of the line in Figure (a).

production et l'inflation en courte période devrait donc être de forme convexe, les prix augmentant à un rythme toujours plus rapide au fur et à mesure que les tensions sur l'appareil de production s'accroissent.

À l'échelle macroéconomique, il y a une autre raison de croire que les contraintes de capacité entravent graduellement l'expansion de l'économie à court terme. Durant un cycle économique normal, les différentes entreprises et industries commencent à atteindre les limites de leur capacité à des moments différents, de sorte que les contraintes se font sentir très peu au début et de plus en plus fréquemment par la suite, à mesure que la production continue à progresser. L'augmentation de la production s'accompagnerait donc encore une fois d'une intensification sans cesse croissante des pressions à la hausse sur les prix.

Le recours à quelques diagrammes simples aidera à mieux comprendre ce qu'implique l'existence de contraintes de capacité pour la forme de la courbe de Phillips en courte période. Aux Figures (a) et (b), la différence entre l'inflation observée et l'inflation attendue ($\dot{p} - \dot{p}^e$) est représentée en ordonnée, et l'écart de production ($y - y^*$) en abscisse. La Figure (a) illustre une courbe de Phillips à court terme linéaire. Lorsque l'écart de production est négatif, l'inflation observée a tendance à baisser en deçà de l'inflation attendue; lorsqu'il est positif, c'est l'inverse qui se produit. Quand la courbe de Phillips à court terme est linéaire, l'écart entre l'inflation observée et l'inflation attendue est simplement proportionnel à l'écart de production³.

La Figure (b) illustre une courbe de Phillips à court terme non linéaire qui tient compte de la présence de contraintes de capacité au sein de l'économie. Lorsque l'écart de production atteint le point y^C , les capacités de production sont poussées à leur extrême limite. Comme l'écart de production ne peut dépasser y^C , la courbe de Phillips à court terme devient verticale en ce point. Autrement dit, toute tentative visant à accroître la production au delà du point y^C ne conduit qu'à une accélération de l'inflation, comme le prédit le modèle keynésien le plus simple. Toutefois, lorsque l'écart de production est inférieur à y^C , une augmentation de la demande globale donne lieu à une hausse de la production en courte période ainsi qu'à une accentuation des pressions inflationnistes.

Les Figures (a) et (b) indiquent également pourquoi l'hypothèse d'une relation à court terme linéaire simplifie l'estimation de la relation entre l'écart de production et l'inflation. Lorsqu'on part de cette hypothèse, l'estimation consiste simplement à calculer la pente d'une droite. Si la relation retenue est non linéaire, il faut en plus estimer les variations de la pente en fonction de l'écart de production.

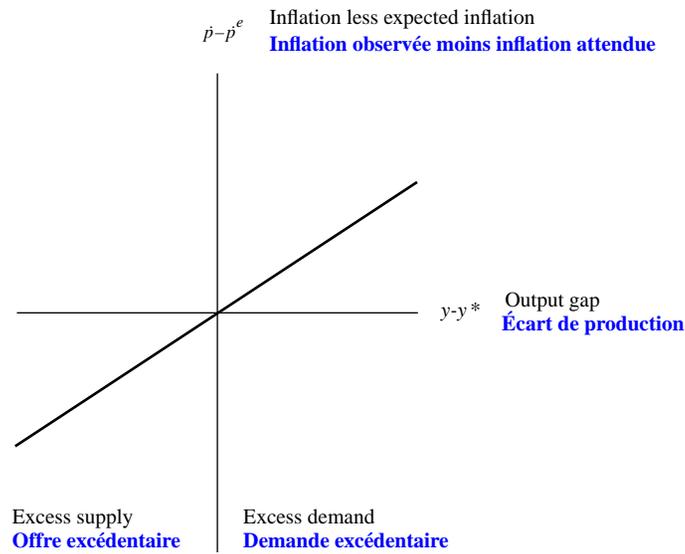
En général, l'estimation de relations non linéaires simples est relativement facile, mais la courbe de Phillips présente une difficulté particulière. Pour parvenir à estimer

3. La courbe de Phillips linéaire, qui correspond à un cas particulier de l'équation (2), est donnée par

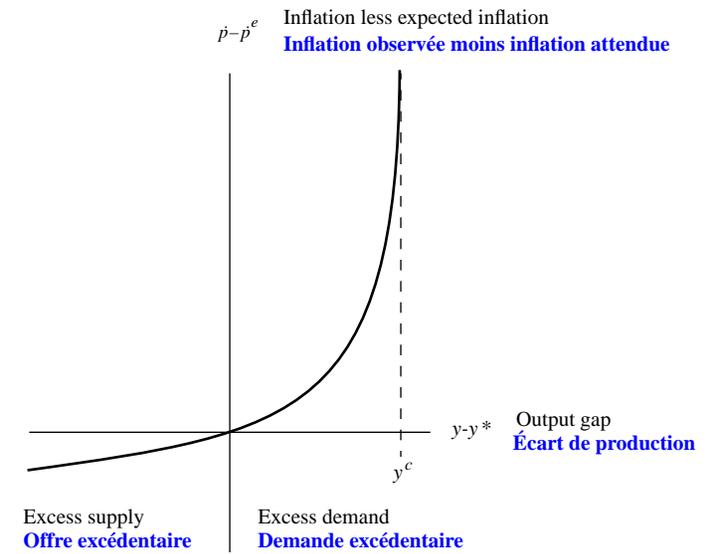
$$\dot{p} - \dot{p}^e = b \cdot (y - y^*)$$

où le paramètre b est la pente de la droite tracée à la Figure (a).

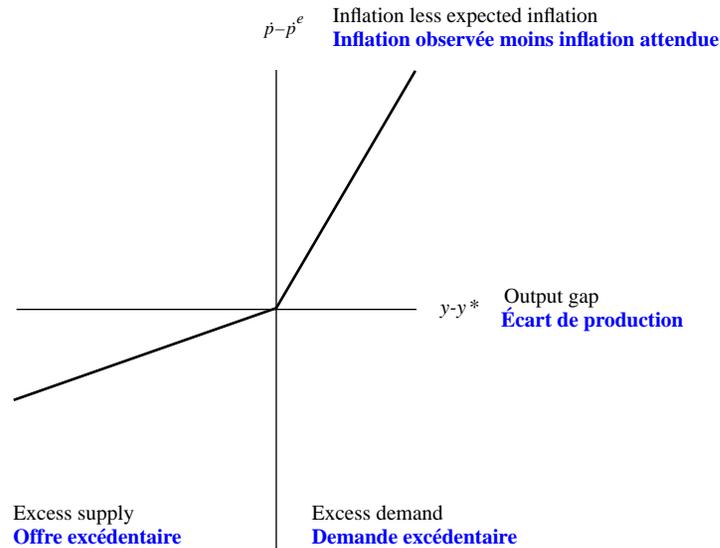
(a) Linear Phillips curve
(a) Courbe de Phillips linéaire



(b) Non-linear Phillips curve
(b) Courbe de Phillips non linéaire



(c) Non-linear (kinked) Phillips curve
(c) Courbe de Phillips non linéaire



In practice, both these variables are measured with considerable uncertainty, and so inferring the shape of the short-run Phillips curve from the available data remains a challenge.

Some recent evidence

These difficulties have led most researchers to make some simplifying assumptions regarding any non-linearity in the shape of the short-run Phillips curve. One approach has been to use data from several countries and to assume that the shape of the short-run Phillips curve is the same in these countries. This assumption allows the researcher to combine or pool the data from several countries to obtain a relatively large number of observations on combinations of output gaps and inflation relative to its expected level. Provided the assumption is approximately true, increasing the number of observations in this way allows the shape of the short-run Phillips curve to be estimated with greater precision.

This approach is pursued in a recent study by Laxton, Meredith, and Rose (1995) for the Group of Seven (G-7) countries.⁴ The results suggest that the short-run Phillips curve is indeed non-linear and has the general shape of the curve shown in Figure (b).⁵ The maximum level of output that can be obtained in the short run in the G-7 countries is estimated to be about 5 per cent above potential output. At that point, the short-run Phillips curve becomes vertical. But for output levels less than 5 per cent above potential, the estimates suggest that the short-run relationship between output and inflation is positive and that the slope declines as output falls relative to potential. This curvature in the estimated relationship implies considerable asymmetry in price adjustment. For example, the estimates suggest that a positive output gap of 3 per cent would raise inflation about three times more than a negative output gap of 3 per cent would reduce it.

A second approach to studying the shape of the short-run Phillips curve is to focus on a single country but to estimate a simpler type of non-linear relationship. This approach has recently been pursued in

4. The G-7 countries are the United States, Japan, Germany, the United Kingdom, France, Italy, and Canada.

5. The study by Laxton, Meredith, and Rose (1995) considers a variety of non-linear shapes for the short-run Phillips curve. Their preferred function is of the form

$$\dot{p} - \dot{p}^e = b \cdot [(a^2 / (a - (y - y^*))) - a]$$

where the parameter b is the slope of the short-run Phillips curve at the point where the output gap is zero, and the parameter a determines the maximum short-run level of output.

la forme de la fonction qui lie l'écart de production et l'inflation en courte période, les chercheurs doivent résoudre un autre problème découlant du caractère non observable des deux déterminants clés de l'inflation, soit l'inflation attendue et l'écart de production. Ainsi, ils doivent non seulement estimer la pente de la courbe de Phillips à court terme, mais également l'inflation attendue et l'écart de production. En pratique, la mesure de ces deux variables est loin d'être exacte; la détermination de la forme de la courbe de Phillips à l'aide des données disponibles reste donc un défi.

Les conclusions d'études récentes

Ces difficultés ont amené la plupart des chercheurs à formuler un certain nombre d'hypothèses simplificatrices concernant la forme non linéaire de la courbe de Phillips à court terme. L'une de ces hypothèses est que la forme de la courbe de Phillips à court terme peut être la même d'un pays à l'autre et que l'on peut par conséquent utiliser des données provenant de plusieurs pays. Le groupement de données recueillies dans plus d'un pays permet d'obtenir un nombre relativement élevé d'observations concernant l'écart de production et le niveau de l'inflation effective par rapport à l'inflation attendue. À condition que l'hypothèse soit en gros valable, cette méthode permet d'estimer la forme de la courbe de Phillips à court terme avec une plus grande précision.

Dans une étude récente, Laxton, Meredith et Rose (1995) appliquent cette méthode aux données relatives aux pays du Groupe des Sept⁴. Les résultats qu'ils présentent incitent à penser que la courbe de Phillips à court terme est de fait non linéaire et revêt la forme générale illustrée à la Figure (b)⁵. D'après leurs estimations, le niveau de production maximal qui peut être atteint en courte période dans les pays du Groupe des Sept est supérieur de 5 % environ à la production potentielle. À ce niveau de production, la courbe de Phillips à court terme devient verticale. Dans le cas toutefois de niveaux de production inférieurs au niveau maximal, les estimations indiquent que la relation à court terme entre la production et l'inflation est positive et que la pente s'adoucit à mesure que la production effective diminue par rapport à la production potentielle. La courbure de la relation estimée implique une asymétrie considérable en matière d'ajustement des prix. Ainsi, selon les estimations, un écart de production positif de 3 % ferait augmenter l'inflation environ trois fois plus qu'un écart de production négatif de 3 % ne la ferait baisser.

4. États-Unis, Japon, Allemagne, Royaume-Uni, France, Italie et Canada

5. Laxton, Meredith et Rose (1995) mettent à l'essai des courbes de Phillips à court terme ayant des formes non linéaires variées. La fonction qu'ils préfèrent est la suivante :

$$\dot{p} - \dot{p}^e = b \cdot [(a^2 / (a - (y - y^*))) - a]$$

où le paramètre b est la pente de la courbe au point où l'écart de production est égal à zéro, et le paramètre a détermine le niveau de production maximal à court terme.

separate studies for Canada and the United States by Laxton, Rose, and Tetlow (1993a) and Clark, Laxton, and Rose (1996), respectively. These studies specify the short-run Phillips curve as two connected straight lines with a kink at the point where output equals potential. This has the effect of allowing the slope of the short-run Phillips curve to be different depending on whether the output gap is positive or negative.⁶ This type of non-linearity is illustrated in Figure (c). The idea behind the kinked line is that it should provide a reasonable approximation of a more general curved relationship of the type shown in Figure (b), provided output is not too far from potential.

Both the U.S. and Canadian studies find that the kinked line fits the data better than a single straight line does, and for both countries the estimated kinked line has the general shape shown in Figure (c). The degree of asymmetry in price adjustment is somewhat sensitive to various specification decisions, but most of the estimates in these two studies suggest that a positive output gap increases inflation between two to four times as much as a negative gap reduces it.

Other studies have also addressed the question of the shape of the short-run Phillips curve, sometimes with conflicting results. A recent study by Turner (1995) reconsiders the output-inflation relationship in the G-7 countries, while allowing the shape of the curve to differ across countries. He finds that for three of the G-7 countries—the United States, Japan, and Canada—there is significant evidence that the slope of the short-run Phillips curve gets steeper as output increases relative to potential. Earlier work by Chadha, Masson, and Meredith (1992) also considers the shape of the short-run Phillips curve in the G-7 countries; they find some evidence of non-linearity, but the evidence is not very strong. Others have found even less support for the non-linear model. For example, studies by Braun (1984) and Gordon (1994) find no evidence of non-linearity in the United States, while a study by Cozier and Wilkinson (1991) also concludes that the short-run Phillips curve in Canada is linear.

To some extent, the fact that researchers using different approaches have sometimes come to different conclusions reflects the inherent uncertainty associated with trying to determine the shape of the short-run output-inflation relationship. The short-run Phillips curve explains inflation in terms of two unobservable variables in a relationship whose

6. In both studies, the estimated short-run Phillips curve has the form

$$\dot{p} - \dot{p}^e = b_1 \cdot (y - y^*) + b_2 \cdot (y - y^*)^+$$

where $(y - y^*)^+ = 0$ if the output gap is negative (excess supply) and $(y - y^*)^+ = (y - y^*)$ if the output gap is positive (excess demand). According to this specification, the slope of the short-run Phillips curve will be b_1 when the output gap is negative and $b_1 + b_2$ when the output gap is positive.

Il est également possible d'étudier la forme de la courbe de Phillips à court terme à l'aide de données se rapportant à un seul pays à condition de retenir une relation non linéaire plus simple pour l'estimation. C'est ce que font Laxton, Rose et Tetlow (1993a) dans une étude consacrée au Canada et Clark, Laxton et Rose (1996) dans une étude portant sur les États-Unis. La courbe de Phillips à court terme qu'ils utilisent résulte de la jonction de deux segments de droite formant un coude au point où la production effective est égale à la production potentielle. Cette représentation permet à la pente de la courbe de varier selon que l'écart de production est positif ou négatif⁶. Ce type de relation non linéaire est illustré à la Figure (c). La ligne coudée devrait constituer une approximation raisonnable d'une relation convexe plus générale du type illustré à la Figure (b), à la condition toutefois que la production effective ne soit pas trop éloignée de la production potentielle.

Ces deux études arrivent à la conclusion que la ligne coudée convient mieux aux données qu'une simple ligne droite; pour les deux pays, la courbe estimée a la forme générale de la ligne coudée illustrée à la Figure (c). Le degré d'asymétrie de l'ajustement des prix n'est pas insensible aux particularités de la spécification retenue, mais la plupart des résultats présentés donnent à penser qu'un écart de production positif aggrave l'inflation deux à quatre fois plus que ne la réduit un écart négatif.

D'autres chercheurs se sont aussi attaqués à la question de la forme de la courbe de Phillips à court terme, mais les résultats obtenus sont parfois contradictoires. Une étude récente de Turner (1995) réexamine la relation entre la production et l'inflation dans les pays du Groupe des Sept, tout en utilisant des courbes de forme différente d'un pays à l'autre. L'auteur constate que, dans trois de ces pays (les États-Unis, le Japon et le Canada), la pente de la courbe de Phillips à court terme semble s'accroître à mesure que la production effective s'accroît par rapport à la production potentielle. Dans des travaux antérieurs, Chadha, Masson et Meredith (1992) se penchent également sur la forme revêtue par la courbe de Phillips dans les pays du Groupe des Sept; ils mettent en évidence certains indices de non-linéarité, mais ceux-ci ne sont pas très solides. Les résultats d'autres chercheurs militent encore moins nettement en faveur d'une relation non linéaire. Par exemple, les études de Braun (1984) et de Gordon (1994) ne détectent aucun signe de non-linéarité pour les États-Unis, et une étude effectuée par Cozier et Wilkinson (1991) arrive elle aussi à la conclusion que la courbe de Phillips à court terme est linéaire dans le cas du Canada.

Le fait que des chercheurs ayant recours à des méthodes différentes arrivent parfois à des conclusions opposées traduit dans une certaine mesure l'incertitude inhérente à toute tentative d'estimation de la forme de la relation à court terme entre

6. Dans les deux études, la courbe de Phillips à court terme qui est estimée prend la forme suivante :

$$\dot{p} - \dot{p}^e = b_1 \cdot (y - y^*) + b_2 \cdot (y - y^*)^+$$

où $(y - y^*)^+ = 0$ si l'écart de production est négatif (offre excédentaire) et $(y - y^*)^+ = (y - y^*)$ si cet écart est positif (demande excédentaire). Selon cette formulation, la pente de la courbe de Phillips à court terme est égale à b_1 lorsque l'écart de production est négatif et à $b_1 + b_2$ lorsqu'il est positif.

shape is unknown. The uncertainty associated with measures of the output gap is particularly problematic, since the shape of the short-run Phillips curve is about how the relationship between inflation and the output gap changes at different levels of the output gap. Recent research on the consequences of mismeasurement does suggest that errors in the measurement of the output gap will tend to bias empirical research towards the finding that the short-run Phillips curve is linear, even if the true underlying relationship is non-linear.⁷ This makes the recent evidence of a non-linear relationship more compelling. Nonetheless, considerable uncertainty remains about the shape of the short-run Phillips curve, and we must be modest about the strength of any conclusions. Perhaps the most appropriate conclusion at this point is that the recent evidence of non-linearity at least suggests that it is worthwhile to consider the policy implications if the short-run Phillips curve is non-linear.

Three implications for monetary policy

The effects of changes in interest rates

Through its influence on short-term interest rates and thus the exchange rate, the Bank of Canada affects the level of domestic and foreign demand for Canadian goods and services. With a short-run Phillips curve, an easing of monetary conditions that stimulates spending will temporarily raise output relative to potential and inflation relative to its expected level.

If the short-run Phillips curve is linear, a given increase in aggregate demand will have the same short-run impact on output and inflation regardless of where the economy is in the business cycle. By contrast, if the short-run Phillips curve is non-linear, as in Figure (b), the effect of a given increase in aggregate demand on output will be smaller, the higher the initial level of output is relative to potential. This follows directly from the curvature of the short-run Phillips curve. As the level of output relative to potential increases in Figure (b), inflation becomes more sensitive to the output gap because capacity constraints imply that it is more and more difficult to increase output as the economy gets closer to its short-run maximum capacity limit at y^C . As a result, increases in spending flow increasingly into prices and less into output as the economy approaches its short-run capacity limit. A first implication of a non-linear Phillips curve is therefore that if the economy is initially weak, easing monetary conditions will primarily affect output, but if the

la production et l'inflation. La courbe de Phillips à court terme lie l'évolution de l'inflation à celle de deux variables non observables par le biais d'une relation dont la forme est inconnue. L'incertitude entourant la mesure de l'écart de production pose un problème particulièrement épineux, étant donné que la forme de la courbe de Phillips dépend directement de la façon dont la relation entre l'inflation et l'écart de production se modifie à différentes valeurs de cet écart. De fait, selon des recherches menées récemment, des erreurs de mesure de l'écart de production auront tendance à amener les auteurs de travaux empiriques à conclure que la courbe de Phillips à court terme est linéaire, même lorsque la relation sous-jacente véritable ne l'est pas⁷. Ces recherches viennent appuyer les récents résultats favorables à l'existence d'une relation non linéaire. Il n'en reste pas moins que la forme de la courbe de Phillips est encore mal connue et que nous devons faire preuve de modestie au moment de tirer des conclusions. La conclusion la plus valable peut-être à ce stade-ci est qu'il vaut la peine d'examiner à tout le moins les conséquences qu'aurait, du point de vue de la politique monétaire, une courbe de Phillips non linéaire à court terme.

Trois conséquences pour la politique monétaire

L'incidence des variations des taux d'intérêt

Par son action sur les taux d'intérêt à court terme et, donc, sur le taux de change, la Banque du Canada influe sur le niveau de la demande de biens et services canadiens tant au pays qu'à l'étranger. En vertu de la courbe de Phillips à court terme, une détente des conditions monétaires destinée à stimuler la dépense a pour effet d'accroître temporairement la production effective par rapport à la production potentielle et l'inflation observée par rapport à l'inflation attendue.

Si la courbe de Phillips à court terme est linéaire, une augmentation donnée de la demande globale aura la même incidence à court terme sur la production et l'inflation, peu importe la phase du cycle économique. En revanche, si la courbe de Phillips à court terme a une forme non linéaire, analogue à celle illustrée à la Figure (b), l'incidence d'une hausse de la demande globale sur la production sera d'autant plus faible que le niveau initial de la production est élevé par rapport à la production potentielle. Cela découle directement de la forme convexe de la courbe de Phillips à court terme. À mesure qu'augmente le niveau de la production effective par rapport à la production potentielle (Figure (b)), l'inflation réagit davantage à l'écart de production, car les contraintes de capacité font qu'il est de plus en plus ardu d'accroître la production lorsque l'économie s'approche des limites maximales auxquelles l'appareil de production peut tourner en courte période, soit le point y^C . Les augmentations de la dépense se répercutent dès lors de plus en plus sur les prix et de moins en moins sur la production. Le caractère non linéaire de la courbe de Phillips à court terme a donc une première conséquence : si l'économie est déprimée

7. See Laxton, Rose, and Tetlow (1993b) and Clark, Laxton, and Rose (1996).

7. Voir Laxton, Rose et Tetlow (1993b) et Clark, Laxton et Rose (1996).

economy is initially strong, a monetary expansion will mainly affect prices.

A recent study on Canadian data by Hansen and Macklem (1997) finds some support for this implication. The analysis considers the effects of monetary policy actions on output and prices in a four-variable system of equations that includes output, the general price level, the Canada-U.S. exchange rate, and an interest rate measure of the stance of monetary policy.⁸ The system is specified so that the effects of changes in the stance of monetary policy can be different depending on whether the output gap is initially positive or negative. While the results are sensitive to some specification choices, overall they suggest that when current output is initially below potential output, a temporary easing in the stance of monetary policy tends to have a larger short-run effect on output and a more muted short-run effect on prices, than does an equivalent monetary easing that takes place with output initially above potential. The message for monetary policy is that the same actions can have different effects depending on the initial position of the economy.

The effects of output variability

A second implication of a non-linear short-run Phillips curve is that policies that reduce the fluctuations in output will raise the average level of output.⁹ To see this, note that y^* is the level of output that the economy can sustain in the hypothetical situation that *there are no fluctuations in output*. Now consider a more realistic scenario with cycles in output, and ask the question: Is the *average* level of output in the economy *with output cycles* going to be equal to y^* ? If the short-run Phillips curve is non-linear, the answer is no — the *average* level of output that can be sustained over time in the economy with cycles will be less than y^* . In order for there to be no trend in inflation in an economy with a non-linear Phillips curve and cycles in output, the sum of the negative output gaps (relative to y^*) that are experienced over time will have to be larger than the sum of the positive gaps. If this were not the case, inflation would rise with each cycle because positive output gaps increase inflation more than negative gaps decrease it. But the smaller the cycles in output, the smaller this effect will be, so the average level of output will be higher.

Several recent studies on U.S., Canadian, and G-7 data provide some

au départ, un assouplissement des conditions monétaires influera principalement sur la production; par contre, si l'économie est vigoureuse initialement, une expansion monétaire aura surtout un effet sur les prix.

Dans une étude récente réalisée à l'aide de données canadiennes, Hansen et Macklem (1997) obtiennent des résultats qui appuient ce point de vue. Ils analysent l'incidence des mesures de politique monétaire sur la production et les prix au moyen d'un système d'équations à quatre variables, qui sont la production, le niveau général des prix, le taux de change \$ CAN/\$ É.-U. et une mesure de l'orientation de la politique monétaire fondée sur le taux d'intérêt⁸. Le système est spécifié de manière à ce que l'incidence des modifications de l'orientation de la politique monétaire puisse varier selon que l'écart de production est positif ou négatif au départ. Les résultats sont certes sensibles à certaines particularités de la spécification retenue, mais dans l'ensemble ils indiquent qu'un assouplissement temporaire de la politique monétaire tend à avoir une incidence à court terme plus forte sur la production et plus faible sur les prix lorsque la production observée est au départ inférieure à la production potentielle que lorsqu'elle y est supérieure initialement. Dans l'optique de la politique monétaire, la leçon à retenir est que les mesures prises peuvent avoir des effets différents selon la situation initiale de l'économie.

L'incidence de la variabilité de la production

Une deuxième conséquence de l'existence d'une courbe de Phillips à court terme non linéaire est que la mise en œuvre de politiques capables de réduire les fluctuations de la production permet une hausse du niveau moyen de la production⁹. Pour s'en convaincre, il suffit de comparer un scénario hypothétique où y^* correspond au niveau de la production que l'économie pourrait soutenir si *la production ne variait pas* avec un scénario plus réaliste où la production évolue de façon cyclique. Le niveau *moyen* de la production dans l'économie où *la production fluctue* sera-t-il égal à y^* ? Si la courbe de Phillips à court terme est non linéaire, la réponse est négative : le niveau *moyen* de la production que peut soutenir de façon durable une économie connaissant des cycles sera inférieur à y^* . Pour que l'inflation n'affiche aucune tendance à la hausse dans une économie caractérisée par une courbe de Phillips non linéaire et par des cycles dans la production, la somme des écarts de production négatifs (par rapport à y^*) enregistrés sur longue période doit être supérieure à la somme des écarts positifs. Sinon, l'inflation s'accroîtra à chaque cycle parce que les écarts de production positifs la font augmenter davantage que ne la font diminuer les écarts négatifs. Moins le cycle de la production est prononcé, moins cet effet se fera sentir et plus le niveau moyen de la production sera élevé.

Plusieurs études récentes effectuées à l'aide de données relatives aux États-Unis,

8. The system is set up as a vector autoregression in which all four variables are regressed on lagged values of all the variables in the system.

9. This point has been made in several studies. See, in particular, DeLong and Summers (1988) and Laxton, Tetlow, and Rose (1993c).

8. Chacune des variables dépendantes de ce système, composé d'équations vectorielles autorégressives, est fonction des valeurs retardées de toutes les variables du système.

9. C'est ce que font valoir plusieurs auteurs. Voir en particulier DeLong et Summers (1988) et Laxton, Tetlow et Rose (1993c).

guidance on the size of this effect of output variability on the average level of output.¹⁰ The results suggest that had there been *no* variability in output (relative to potential) over the post-World War II period, the average level of output would have been between 0.5 and 2.0 per cent higher. These are significant long-run gains. Of course, reducing the variability of the output gap to zero is not possible. Business cycles are one of the most enduring features of economic activity, and eliminating them is well beyond reach. Nonetheless, it may be possible to adopt policies that will reduce output variability.

In an economy subject to cycles in aggregate demand, maintaining a stable rate of inflation over the cycle will also tend to stabilize output relative to potential. In the presence of a short-run Phillips curve, maintaining a stable rate of inflation requires monetary policy to offset disturbances that push output away from potential. For example, if aggregate demand is weak, resulting in excess supply for the economy as a whole, there will be downward pressure on inflation. If monetary policy is geared towards maintaining a stable rate of inflation, the central bank will ease monetary conditions in an effort to stimulate spending and bring aggregate demand back into balance with supply. Thus, in an economy faced with cycles in aggregate demand, stabilizing inflation requires the central bank to lean against the output gap. In so doing, it will tend to reduce the size of the cycles in output, and with a non-linear Phillips curve, this will raise the average level of output in the economy. This effect of output cycles on the average level of output provides a link between the shape of the short-run output-inflation relationship and the long-run benefits of maintaining a stable rate of inflation. Since inflation tends to be less variable when it is low than when it is high, this also provides a link between the level of inflation and output in the long run.¹¹

The effects of overheating

A third implication of a non-linear short-run Phillips curve, is that it increases the need for the central bank to move interest rates preemptively to try and avoid periods of excess demand.¹² The reason for this is closely related to why variability in output reduces its average level over time.

10. See Laxton, Rose, and Tetlow (1993c), Laxton, Meredith, and Rose (1995), Clark, Laxton and Rose (1996), and Fillion and Léonard (1997).

11. For some recent empirical evidence on the empirical relationship between the level and variability of inflation in Canada, see Laxton, Ricketts, and Rose (1994) and Crawford and Kasumovich (1996).

12. Laxton, Meredith, and Rose (1995) and Clark, Laxton, and Rose (1996) illustrate this point using simulations of small macro models.

au Canada et au Groupe des Sept donnent un aperçu de l'incidence que la variabilité de la production a sur le niveau moyen de la production¹⁰. D'après les résultats de ces études, si la production observée *n'avait pas fluctué* (par rapport à la production potentielle) au cours de l'après-guerre, le niveau moyen de la production aurait été plus élevé de 0,5 à 2,0 %. Il s'agit là de gains potentiels très importants à long terme. Il n'est évidemment pas possible de réduire la variabilité de l'écart de production à zéro. Les cycles économiques représentent l'un des traits les plus permanents de l'activité économique, et il est illusoire d'espérer les éliminer. Il est toutefois possible de mettre en œuvre des politiques susceptibles de réduire la variabilité de la production.

Dans une économie où la demande globale évolue de façon cyclique, le maintien d'un taux d'inflation stable au cours d'un cycle a également tendance à stabiliser la production effective par rapport à la production potentielle. En présence d'une courbe de Phillips à court terme, pour que le taux d'inflation reste stable, la politique monétaire doit faire contrepoids aux perturbations qui poussent la production effective à s'écarter de la production potentielle. Par exemple, si la demande globale est faible, l'économie se caractérisera par une offre excédentaire, et des pressions à la baisse s'exerceront sur l'inflation. Si la politique monétaire est axée sur le maintien d'un taux d'inflation stable, la banque centrale assouplira les conditions monétaires dans le but de stimuler la dépense nominale et de rééquilibrer la demande et l'offre globales. Dans une économie où la demande globale est soumise à des cycles, la stabilisation de l'inflation oblige donc la banque centrale à atténuer les écarts de production. Si elle réussit de cette façon à réduire l'amplitude des cycles de la production et si la courbe de Phillips est non linéaire, le niveau moyen de la production augmentera. Cette influence du cycle de la production sur le niveau moyen de celle-ci forge un lien entre la forme de la relation production-inflation en courte période et les avantages à long terme que procure le maintien d'un taux d'inflation stable. Comme l'inflation a tendance à moins varier lorsqu'elle est faible que lorsqu'elle est forte, cela établit aussi un lien entre le niveau de l'inflation et la production à long terme¹¹.

Les effets de la surchauffe

L'existence d'une courbe de Phillips à court terme non linéaire a une troisième conséquence : elle renforce la nécessité pour la banque centrale de modifier les taux d'intérêt de façon préventive dans le but d'éviter des périodes de demande excédentaire¹². La raison de ceci découle directement de l'effet de la variabilité de la production sur le niveau moyen de la production en longue période.

10. Voir Laxton, Rose et Tetlow (1993c), Laxton, Meredith et Rose (1995), Clark, Laxton et Rose (1996) et Fillion et Léonard (1997).

11. Pour connaître les résultats de certaines recherches menées récemment sur la relation empirique existant entre le niveau et la variabilité de l'inflation au Canada, voir Laxton, Ricketts et Rose (1994) et Crawford et Kasumovich (1996).

12. Laxton, Meredith et Rose (1995) et Clark, Laxton et Rose (1996) illustrent ce point dans le cadre de simulations effectuées à l'aide de petits modèles macroéconomiques.

Consider an economy during an expansion. As aggregate demand grows, there will come a point in the cycle when demand begins to outstrip supply, and inflation will begin to rise. To stabilize inflation, the central bank will have to tighten monetary conditions to balance the expansion of demand with that of supply. In practice, aggregate demand responds to changes in monetary conditions with a lag, and inflation responds to changes in aggregate demand with a further delay. This suggests that once inflation is rising, it will take some time for the central bank to reverse the upward movement in inflation. Thus, if the central bank is to be effective in stabilizing inflation, it will have to move pre-emptively and adjust monetary conditions to head off inflationary pressures before they appear. This, however, is very difficult. The central bank, like everyone else, faces considerable uncertainty about what the strength of aggregate demand will be in the future relative to supply. Thus, the central bank must balance the costs of waiting and running the risk that inflation will rise, against the risks associated with moving before it can actually observe rising inflation.

If the central bank waits until inflation is clearly rising before tightening monetary conditions, the cycle in output will be larger than if it tightened earlier, since output will rise further above potential before the monetary contraction slows the expansion, and output will subsequently have to be reduced further below potential to return inflation to its initial level. Cycles themselves are undesirable, so waiting is costly. However, in the case of a non-linear Phillips curve, there is an added cost to waiting.

With a linear Phillips curve, the size of the negative output gap that is required to unwind the inflationary buildup is bigger the longer the central bank delays, but delaying also increases the size of the positive output gap that is causing inflation to rise, so the average level of output over the complete cycle is not greatly affected by waiting. By contrast, with a non-linear short-run Phillips curve, the positive output gap increases proportionately less when the central bank delays, while a comparatively larger negative output gap is required to reverse the larger increase in inflation. As a result, the longer the central bank delays, the lower the *average* level of output will be over the complete cycle. In other words, with a non-linear Phillips curve, waiting not only exacerbates the economic cycle, but it also lowers the average level of output over the cycle.

* * *

No discussion of the short-run output-inflation relationship would be complete without some mention of the role of changing expectations. This article focusses on the shape of the short-run relationship between

Prenons le cas d'une économie en phase d'expansion. Lorsque la demande globale s'accroît, il arrive un moment où elle commence à dépasser l'offre et où l'inflation commence à monter. Pour stabiliser le taux d'inflation, la banque centrale doit alors resserrer les conditions monétaires en vue d'harmoniser la progression de la demande avec celle de l'offre. Dans la pratique, la demande globale réagit aux modifications des conditions monétaires avec un certain retard, et l'inflation réagit aux variations de la demande globale avec un retard encore plus grand. Cela signifie que, lorsque l'inflation se met à augmenter, il faut à la banque centrale un certain temps pour en inverser la tendance. Ainsi, pour réussir à stabiliser l'inflation, la banque centrale doit intervenir de façon préventive et modifier les conditions monétaires de manière à étouffer dans l'œuf les tensions inflationnistes. Cela est toutefois très difficile. La banque centrale, comme n'importe quel agent économique, ne peut pas déterminer avec beaucoup de certitude la vigueur que la demande globale affichera dans l'avenir par rapport à l'offre. Elle doit donc mettre en balance le prix d'une remise à plus tard de son intervention, c'est-à-dire le risque que l'inflation s'emballe, et le risque qu'il y a à agir avant même d'avoir pu observer les signes d'une recrudescence de l'inflation.

Si la banque centrale attend que l'inflation s'inscrive nettement en hausse avant de resserrer les conditions monétaires, l'amplitude du cycle de la production sera plus forte que si elle était intervenue plus tôt, car la production aura augmenté beaucoup plus par rapport à la production potentielle avant que le durcissement monétaire ne vienne ralentir l'expansion, et il faudra par la suite la réduire davantage (toujours par rapport à la production potentielle) pour ramener l'inflation à son niveau initial. Les cycles en soi n'étant pas souhaitables, l'attentisme comporte un prix. Or, quand la courbe de Phillips n'est pas linéaire, le prix à payer est encore plus élevé.

Si la courbe de Phillips est linéaire, la taille de l'écart de production négatif qu'il faut obtenir pour faire redescendre l'inflation varie en proportion directe du retard avec lequel la banque centrale intervient, mais, comme l'écart de production positif qui provoque la montée de l'inflation s'accroît lui aussi en proportion de ce retard, le niveau moyen de la production au cours du cycle complet se ressent peu des hésitations de la banque centrale. En revanche, en présence d'une courbe de Phillips non linéaire, l'écart de production positif s'accroît dans une proportion moindre lorsque la banque centrale tarde à intervenir, mais il faut un écart de production négatif proportionnellement plus important pour que s'inverse la hausse plus forte de l'inflation. Par conséquent, plus la banque centrale tarde à agir, plus le niveau *moyen* de la production sera faible sur l'ensemble du cycle. Autrement dit, quand la courbe de Phillips est non linéaire, l'attentisme a pour effet non seulement d'accentuer le cycle économique, mais aussi de réduire le niveau moyen de la production sur l'ensemble de ce dernier.

* * * *

Aucune étude de la relation à court terme entre la production et l'inflation ne serait complète sans une mention du rôle de l'évolution des attentes. Le présent article s'est

the output gap and inflation, but as first raised by Friedman and Phelps, expectations of inflation also play a key role in the determination of inflation. How expectations are formed will depend in part on the goals and the effectiveness of monetary policy itself, and in Canada there is now growing evidence that expectations have shifted over time as the focus of monetary policy has changed.¹³

With the announcement of explicit inflation-control targets in Canada in 1991 and the subsequent realization of these targets, the commitment of monetary policy to inflation control appears to be having a larger impact on how people form expectations of inflation.¹⁴ As expectations become more closely tied to the midpoint of the announced target range for inflation, the output gap will play a less important role in determining inflation outcomes. This suggests that while the shape of the short-run Phillips curve has important implications for monetary policy, these are probably becoming more muted.¹⁵ Nonetheless, as long as monetary policy influences inflation through its short-run effect on aggregate demand, understanding the shape of the short-run output-inflation relationship will continue to be an important issue for monetary policy.

13. See Laxton, Ricketts, and Rose (1994), Perron (1994), Hostland (1995), Ricketts (1996), and Freedman (1996).

14. For some evidence on this, see the November 1996 *Monetary Policy Report*.

15. For a discussion of the effects of changes in the way expectations are formed in a model with a non-linear short-run Phillips curve, see Laxton, Rose, and Tetlow (1993a).

Literature cited

- Bank of Canada. 1996. *Monetary Policy Report*. Ottawa: November.
- Braun, S. 1984. "Productivity and the NIIRU (And Other Phillips Curve Issues)." Working Paper No. 34, Division of Research and Statistics, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Chadha, B., P. Masson, and G. Meredith. 1992. "Models of inflation and the costs of disinflation." *IMF Staff Papers* 39 (June): 395-431.
- Clark, P., D. Laxton, and D. Rose. 1996. "Asymmetry in the U.S. output-inflation nexus." *IMF Staff Papers* 43 (March): 216-251.

surtout intéressé à la forme de la relation entre l'écart de production et l'inflation en courte période, mais, comme l'ont signalé pour la première fois Friedman et Phelps, les attentes relatives à l'inflation jouent également un rôle clé dans la détermination de l'inflation. La façon dont elles se forment est en partie fonction des objectifs et de l'efficacité de la politique monétaire, et, au Canada, on observe maintenant des signes de plus en plus manifestes que les attentes ont changé au fil du temps, à mesure que s'est clarifié l'objectif de la politique monétaire¹³.

Avec l'annonce en 1991 de cibles explicites en matière d'inflation au Canada et la réalisation de ces cibles au cours des années qui ont suivi, l'engagement de la politique monétaire à l'égard de la maîtrise de l'inflation semble influencer davantage le mode de formation des attentes relatives à l'inflation¹⁴. À mesure que le taux d'inflation attendu se rapprochera du point médian de la fourchette cible établie, le rôle que joue l'écart de production dans la détermination de l'inflation diminuera. On peut en conclure que, s'il est vrai que la forme de la courbe de Phillips à court terme a des conséquences importantes sur le plan de la politique monétaire, celles-ci sont probablement en train de s'estomper¹⁵. Toutefois, tant que la politique monétaire influencera l'inflation par l'entremise de son effet à court terme sur la demande globale, la compréhension de la forme de la relation entre la production et l'inflation en courte période restera une question importante du point de vue de la conduite de la politique monétaire.

13. Voir Laxton, Ricketts et Rose (1994), Perron (1994), Hostland (1995), Ricketts (1996) et Freedman (1996).

14. Pour en savoir plus long, voir la livraison de novembre 1996 du *Rapport sur la politique monétaire*.

15. Voir à ce propos Laxton, Rose et Tetlow (1993a), qui analysent les effets des modifications du mode de formation des attentes au moyen d'un modèle englobant une courbe de Phillips à court terme non linéaire.

Ouvrages cités

- Banque du Canada (1996). *Rapport sur la politique monétaire*, Ottawa, novembre.
- Braun, S. (1984). «Productivity and the NIIRU (And Other Phillips Curve Issues)», document de travail n° 34, Division of Research and Statistics, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Chadha, B., P. Masson et G. Meredith (1992). «Models of inflation and the costs of disinflation», *IMF Staff Papers*, vol. 39 (juin), p. 395-431.
- Clark, P., D. Laxton et D. Rose (1996). «Asymmetry in the U.S. output-inflation nexus», *IMF Staff Papers*, vol. 43 (mars), p. 216-251.

- Cozier, B. and G. Wilkinson. 1991. *Some Evidence on Hysteresis and the Costs of Disinflation in Canada*. Technical Report No. 55. Ottawa: Bank of Canada.
- Crawford, A. and M. Kasumovich. 1996. "Does inflation uncertainty vary with the level of inflation?" Working Paper No. 96-9. Ottawa: Bank of Canada.
- DeLong, B. and L. Summers. 1988. "How does macroeconomic policy affect output?" *Brookings Papers on Economic Activity* 2: 433-480.
- Fillion, J.-F. and A. Léonard. 1997. "La courbe de Phillips au Canada: un examen de quelques hypothèses." Working Paper No. 97-3. Ottawa: Bank of Canada.
- Freedman, C. 1996. "What operating procedures should be adopted to maintain price stability? Practical issues." In *Achieving Price Stability*, Federal Reserve Bank of Kansas City Symposium, forthcoming.
- Friedman, M. 1968. "The role of monetary policy." *American Economic Review* 58 (March): 1-17.
- Gordon, R. 1994. "Inflation and unemployment: Where is the NAIRU?" Presented at the Meeting of Academic Consultants, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Hansen, G. and T. Macklem. 1997. "Asymmetry in the monetary transmission mechanism in Canada: what can we learn from VARs?" Forthcoming Bank of Canada Working Paper.
- Hostland, D. 1995. "Changes in the inflation process in Canada: Evidence and implications." Working Paper No. 95-5. Ottawa: Bank of Canada.
- Laxton, D., G. Meredith, and D. Rose. 1995. "Asymmetric effects of economic activity on inflation: Evidence and policy implications." *IMF Staff Papers* 42 (June): 344-374.
- Laxton, D., N. Ricketts, and D. Rose. 1994. "Uncertainty, learning and policy credibility." In *Economic Behaviour and Policy Choice Under Price Stability*. Proceedings of a conference held at the Bank of Canada, October 1993: 173-226.
- Cozier, B. et G. Wilkinson (1991). *Some Evidence on Hysteresis and the Costs of Disinflation in Canada*, Rapport technique n° 55, Banque du Canada, Ottawa.
- Crawford, A. et M. Kasumovich (1996). «Does inflation uncertainty vary with the level of inflation?», document de travail n° 96-9, Banque du Canada, Ottawa.
- DeLong, B. et L. Summers (1988). «How does macroeconomic policy affect output?», *Brookings Papers on Economic Activity*, vol. 2, p. 433-480.
- Fillion, J.-F. et A. Léonard (1997). «La courbe de Phillips au Canada : un examen de quelques hypothèses», document de travail n° 97-3, Banque du Canada, Ottawa.
- Freedman, C. (1996). «What operating procedures should be adopted to maintain price stability? Practical issues», dans *Achieving Price Stability*, symposium organisé par la Banque fédérale de réserve de Kansas City, à paraître.
- Friedman, M. (1968). «The role of monetary policy», *American Economic Review*, vol. 58 (mars), p. 1-17.
- Gordon, R. (1994). «Inflation and unemployment: Where is the NAIRU?», communication présentée devant un groupe consultatif d'universitaires, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Hansen, G. et T. Macklem (1997). «Asymmetry in the monetary transmission mechanism in Canada: What can we learn from VARs?», document de travail de la Banque du Canada, à paraître.
- Hostland, D. (1995). «Changes in the inflation process in Canada: Evidence and implications», document de travail n° 95-5, Banque du Canada, Ottawa.
- Laxton, D., G. Meredith et D. Rose (1995). «Asymmetric effects of economic activity on inflation: Evidence and policy implications», *IMF Staff Papers*, vol. 42 (juin), p. 344-374.
- Laxton, D., N. Ricketts et D. Rose (1994). «Incertitude, apprentissage et crédibilité de la politique monétaire», dans *Comportement des agents économiques et formulation des politiques en régime de stabilité des prix*, actes d'un colloque tenu à la Banque du Canada en octobre 1993, p. 195-256.
- Laxton, D., D. Rose et R. Tetlow (1993a). «Is the Canadian Phillips curve non-linear?», document de travail n° 93-7, Banque du Canada, Ottawa.
- _____ (1993b). «Problems in identifying non-linear Phillips curves: Some further consequences of mismeasuring potential output», document de travail n° 93-6, Banque du Canada, Ottawa.

- Laxton, D., D. Rose, and R. Tetlow. 1993a. "Is the Canadian Phillips curve non-linear?" Working Paper No. 93-7. Ottawa: Bank of Canada.
- _____. 1993b. "Problems in identifying non-linear Phillips curves: Some further consequences of mismeasuring potential output." Working Paper No. 93-6. Ottawa: Bank of Canada.
- _____. 1993c. *Monetary Policy, Uncertainty, and the Presumption of Linearity*. Technical Report No. 63. Ottawa: Bank of Canada.
- Perron, P. 1994. "Non-stationarities and non-linearities in Canadian inflation." In *Economic Behaviour and Policy Choice Under Price Stability*. Proceedings of a conference held at the Bank of Canada, October 1993: 235-291.
- Phelps, E. S. 1970. "Money wage dynamics and labour market equilibrium." In *Microeconomic Foundations of Employment and Inflation Theory*, edited by E. S. Phelps, 124-166. New York: Norton.
- Phillips, A. W. 1958. "The relation between unemployment and the rate of change of money wage rates in the United Kingdom, 1861-1957." *Economica* (November): 283-299.
- Ricketts, N. 1996. "Real short-term interest rates and expected inflation: Measurement and interpretation." *Bank of Canada Review* (Summer): 23-40.
- Turner, D. 1995. "Speed limit and asymmetric inflation effects from the output gap in the major seven economies." *OECD Economic Studies* 24: 57-87.
- Laxton, D., D. Rose et R. Tetlow (1993c). *Monetary Policy, Uncertainty and the Presumption of Linearity*, Rapport technique n° 63, Banque du Canada, Ottawa.
- Perron, P. (1994). «Non-stationnarités et non-linéarités dans le processus d'inflation au Canada», dans *Comportement des agents économiques et formulation des politiques en régime de stabilité des prix*, actes d'un colloque tenu à la Banque du Canada en octobre 1993, p. 267-327.
- Phelps, E. S. (1970). «Money wage dynamics and labour-market equilibrium», dans *Microeconomic Foundations of Employment and Inflation Theory*, publié sous la direction de E. S. Phelps, Norton, New York, p. 124-166.
- Phillips, A. W. (1958). «The relation between unemployment and the rate of change of money wage rates in the United Kingdom, 1861-1957», *Economica* (novembre), p. 283-299.
- Ricketts, N. (1996). «La mesure et l'interprétation des taux d'intérêt réels à court terme et de l'inflation attendue», *Revue de la Banque du Canada* (été), p. 23-40.
- Turner, D. (1995) «Effets de "speed limit" et asymétrie des effets sur l'inflation de l'écart de production dans les sept principales économies», *Revue économique de l'OCDE*, vol. 24, p. 63-96.