

Note analytique du personnel / Staff Analytical Note 2018-3

Non-linéarité de la courbe de Phillips : un survol de la littérature



par Renaud St-Cyr

Les notes analytiques du personnel de la Banque du Canada sont de brefs articles qui portent sur des sujets liés à la situation économique et financière du moment. Rédigées en toute indépendance du Conseil de direction, elles peuvent étayer ou remettre en question les idées dominantes en matière de politiques. Les opinions exprimées dans le présent document sont celles des auteurs uniquement. Par conséquent, elles peuvent ne pas refléter le point de vue officiel de la Banque du Canada et n'engagent aucunement cette dernière.

Note analytique du personnel de la Banque du Canada 2018-3
Janvier 2018

Non-linéarité de la courbe de Phillips : un survol de la littérature

par

Renaud St-Cyr

Analyses de l'économie internationale
Banque du Canada
Ottawa, Ontario, Canada K1A 0G9
rstcyr@bank-banque-canada.ca

Remerciements

Je tiens à remercier Louis Morel, Gino Cateau et Rhys Mendes pour leurs commentaires et suggestions. Je remercie également Félix-Antoine Vézina-Poirier pour son excellent soutien technique, ainsi qu'Eric Bannem pour son aide à la rédaction.

Abstract

The paper reviews evidence from the economic literature on the nature of the relationship between excess capacity and inflation, better known as the Phillips curve. In particular, we examine the linearity of this relationship. This is an important issue in the current economic context in which advanced economies are approaching or exceed their potential output. In fact, several theoretical frameworks in the literature support the existence of non-linearity in the Phillips curve. To that end, we review 35 international studies that empirically analyze the shape of the Phillips curve in advanced economies. Most of the studies reviewed find evidence supporting a convex Phillips curve. This result would imply a stronger relationship between excess capacity and inflation during periods of high economic activity relative to periods of low economic activity.

Bank topics: Inflation and prices; International topics

JEL codes: E, E3, E31, E32

Résumé

L'objectif de cette étude est de revoir les résultats provenant de la littérature économique sur la nature de la relation entre la capacité excédentaire et l'inflation, une relation mieux connue sous le nom de « courbe de Phillips ». En particulier, nous nous penchons sur la linéarité de cette relation, laquelle est un enjeu très important dans le contexte économique actuel où les économies avancées se rapprochent ou surpassent leur potentiel. Il s'avère que plusieurs cadres théoriques identifiés dans la littérature appuient l'existence d'une courbe de Phillips non linéaire. À cet effet, cette note passe en revue 35 études internationales qui examinent empiriquement la forme de la courbe de Phillips dans les économies avancées. Dans la majorité des études répertoriées, les résultats obtenus soutiennent l'idée d'une convexité de la courbe de Phillips. Une telle conclusion impliquerait une relation plus prononcée entre la capacité excédentaire et l'inflation lors des périodes de forte activité économique que lors des périodes de faible activité économique.

Sujets : Inflation et prix; Questions internationales

Codes JEL : E, E3, E31, E32

Sommaire

L'inflation demeure faible dans plusieurs des économies avancées malgré la diminution graduelle de la capacité excédentaire qui s'y opère. Ce phénomène soulève plusieurs questions sur la nature de la relation entre la capacité excédentaire et l'inflation, une relation généralement connue sous le nom de « courbe de Phillips » (Phillips, 1958). En particulier, la linéarité de cette relation est un enjeu très important dans le contexte économique actuel. En effet, une relation convexe suggérerait que l'inflation pourrait gagner rapidement en vigueur à mesure que les économies avancées se rapprocheraient ou surpasseraient leur potentiel. L'objectif de cette étude est de revoir les résultats provenant des travaux consacrés à cette question dans la littérature économique. Cette note se penche autant sur les études qui ont analysé l'effet de la capacité excédentaire sur l'inflation que sur celles qui sont consacrées à l'incidence de la capacité excédentaire sur la croissance des salaires, vu que ces deux relations sont intimement reliées. Voici, en résumé, l'état des connaissances :

- Plusieurs cadres théoriques, tels que la présence de contraintes de capacité, de coûts d'ajustement des prix et de rigidités à la baisse dans l'établissement des salaires nominaux, appuient l'existence d'une courbe de Phillips non linéaire.
- Empiriquement, la majorité des études récentes concluent à une convexité de la courbe de Phillips. Par ailleurs, le coefficient appliqué aux différentes mesures de l'activité économique (écart de production ou de chômage) est environ 2 à 3 fois plus grand lors des périodes de forte activité économique que lors des périodes de faible activité économique.
- Les résultats obtenus par les études répertoriées doivent toutefois être interprétés avec prudence. Ceux-ci peuvent reposer sur des dynamiques historiques particulières et masquent possiblement un affaiblissement structurel dans la relation entre l'activité économique et l'inflation.

Cette étude est divisée en trois sections. Tout d'abord, les cadres théoriques qui peuvent justifier une non-linéarité de la courbe de Phillips sont décrits. Ensuite, les principaux résultats empiriques provenant de la littérature sont résumés. Finalement, une brève conclusion est présentée dans la dernière section, ainsi qu'une mise en garde quant aux résultats obtenus dans la littérature.

Section 1 | Survol des cadres théoriques

Il existe présentement dans la littérature économique quatre cadres théoriques qui sous-tendent une non-linéarité de la courbe de Phillips¹. Ces cadres théoriques reposent sur des modèles qui supposent que l'inflation réagit asymétriquement, soit de façon *directe* au degré de capacité excédentaire, soit de façon *indirecte* selon le niveau de l'inflation (**Tableau 1**). Parmi ces quatre approches, trois impliquent une courbe de Phillips *convexe*², tandis qu'une seule suppose une courbe *concave* (voir l'**Annexe 1** pour une représentation graphique des formes fonctionnelles). Une relation convexe (concave) suppose que la pente de la courbe de Phillips augmente (diminue) à mesure que l'excès de demande s'amplifie dans l'économie. Cette section résume brièvement ces cadres théoriques.

Tableau 1 : Principaux cadres théoriques

Cadres théoriques	Hypothèse principale	Déterminant de la forme de la courbe de Phillips	Forme de la courbe de Phillips
Contraintes de la capacité	Contraintes de court-terme dans l'utilisation des intrants	Demande excédentaire (incidence directe)	Convexe
Coûts d'ajustement des prix	Présence de coûts d'étiquetage (<i>menu costs</i>)	Niveau de l'inflation (incidence indirecte)	Convexe
Rigidités à la baisse dans des salaires nominaux	Illusion monétaire	Niveau de l'inflation (incidence indirecte)	Convexe
Modèle d'établissement stratégique des prix	Stratégie d'établissement des prix pour bloquer l'entrée de nouveaux compétiteurs	Demande excédentaire (incidence directe)	Concave

- Le modèle des contraintes de la capacité (Clark et Laxton, 1995; Macklem, 1997) repose sur l'hypothèse suivante : lorsque le niveau d'activité économique est en dessous de son potentiel, les firmes seront capables de répondre aux hausses de la demande sans augmenter trop abruptement leurs prix puisqu'elles disposent de capacités de production excédentaires. À l'inverse, durant les périodes de boom économique, les firmes seront davantage portées à augmenter de façon marquée leurs prix pour satisfaire la demande, car à proximité des limites de leur capacité de production, le coût marginal des firmes monte rapidement. Cette

¹ Dupasquier et Ricketts (1998) présentent un résumé exhaustif des cadres théoriques. Ce résumé a été repris à maintes reprises dans la littérature, y compris dans des études récentes (par exemple, Gross et Semmler, 2017).

² Il existe également une autre théorie qui implique une convexité de la courbe de Phillips : le modèle d'extraction de signal élaboré par Lucas (1972 et 1973). Celle-ci n'est toutefois pas aussi répandue que les autres. Ce modèle suppose que 1) la relation entre la production et l'inflation dépend de la volatilité des prix agrégés et que 2) cette volatilité augmente en fonction de la capacité excédentaire. Ainsi, en présence de forte volatilité des prix agrégés dans l'économie et d'incertitude chez les firmes quant à la source des variations de prix, les firmes auront tendance à peu augmenter leur production lorsqu'elles sont confrontées à des chocs de prix, car elles attribuent la majorité de ces variations de prix à des mouvements communs à l'ensemble des prix plutôt qu'à des mouvements de prix propres à la firme.

situation peut s'expliquer, par exemple, par des contraintes de court terme liées au manque de capital physique pour produire des biens, ou encore, par le coût associé au paiement d'heures supplémentaires. En somme, ce modèle implique un lien *direct* entre la capacité excédentaire et l'inflation : la sensibilité de l'inflation augmente en fonction du niveau de la demande excédentaire, ce qui rend la courbe de Phillips *convexe*.

- Un autre cadre théorique est celui des coûts d'ajustement des prix (Ball, Mankiw et Romer, 1988; Ball et Mankiw, 1994). Il stipule que les prix ne sont pas entièrement flexibles étant donné la présence de coûts d'étiquetage (*menu costs*). Selon le modèle de Ball, Mankiw et Romer (1988), une firme fait face à deux choix lorsqu'elle est confrontée à un choc de demande. Soit elle débourse le coût d'étiquetage et, alors, a la possibilité de réoptimiser son prix, soit elle encourt une perte en maintenant son prix actuel, lequel est désormais sous-optimal. Ainsi, en période de faible inflation, le coût d'étiquetage étant souvent supérieur au gain potentiel apporté par une réoptimisation, une proportion élevée de firmes remettront le changement de leurs prix à plus tard. À l'inverse, en période d'inflation élevée, les firmes augmenteront la fréquence de leurs changements de prix. Ce modèle donne donc lieu à une convexité *indirecte* de la courbe de Phillips agrégée, puisque la pente de la courbe s'accroît en fonction du *niveau* de l'inflation.

Ball et Mankiw (1994) traitent d'une autre implication des coûts d'étiquetage. Ils avancent qu'en présence d'une inflation tendancielle positive, laquelle amène les prix relatifs des firmes à diminuer automatiquement dans le temps, les prix seront plus sensibles à des changements à la hausse qu'à des changements à la baisse, ce qui crée une asymétrie dans la réaction des prix. En effet, à la suite d'un choc de demande négatif, la firme n'a pas besoin de payer de coûts d'étiquetage pour ajuster ses prix relatifs, car l'inflation fait le nécessaire. À l'inverse, devant un choc de demande qui incite la firme à vouloir hausser ses prix relatifs, la firme doit se résoudre à payer un coût d'étiquetage si elle ne veut pas que l'inflation engendre une baisse de ses prix relatifs et de ses profits. Ainsi, ce modèle suppose que le degré d'asymétrie dans la réaction des prix aux chocs de demande s'accroît avec le niveau de l'inflation, ce qui donne aussi lieu à une courbe de Phillips de forme convexe dont la pente s'amplifie en fonction du *niveau* de l'inflation.

- La présence de rigidités à la baisse dans l'établissement des salaires nominaux (Fisher, 1989; Akerlof, Perry et Dickens, 1996) est une autre explication avancée pour justifier la non-linéarité de la courbe de Phillips. Selon cette théorie, les travailleurs sont plus réticents à voir baisser leurs salaires nominaux que leurs salaires réels. Comme démontré par Daly et Hobijn (2014), les rigidités nominales sont plus susceptibles d'avoir un impact élevé durant les récessions (caractérisées par de faibles taux d'inflation), car les salaires réels s'ajustent plus

lentement³. L'ajustement des salaires réels après un choc de demande négatif est donc plus facile en période de forte inflation qu'en période de faible inflation. C'est pourquoi cette théorie suppose à nouveau une convexité indirecte de la courbe de Phillips dont la pente dépend du *niveau* de l'inflation.

- Finalement, le modèle d'établissement stratégique des prix (Stiglitz, 1984) donne lieu à une courbe de Phillips *concave*. Dans des marchés de type monopolistique ou oligopolistique, l'asymétrie d'information en ce qui concerne la structure de coûts des firmes déjà présentes sur le marché et la structure de coûts des entreprises qui désirent pénétrer le marché conditionne la stratégie des firmes existantes. Lorsque la demande est forte, les firmes déjà présentes évitent d'augmenter trop leurs prix, ce qui pourrait favoriser l'entrée de nouveaux concurrents. Au contraire, en période de faible demande, la stratégie de ces firmes sera de diminuer agressivement leurs prix par la compression de leur marge bénéficiaire, ce qui amènerait les entrants potentiels à croire que leurs propres coûts sont trop élevés et qu'ils ne pourraient pas être compétitifs. Cette théorie implique donc une courbe de Phillips de forme concave dont la pente dépend d'une relation *directe* entre l'inflation et la capacité excédentaire.

Section 2 | Revue des résultats empiriques

Cette section débute par un survol des approches les plus couramment utilisées dans la littérature pour tester la présence d'une non-linéarité dans la courbe de Phillips. Nous résumons ensuite les principaux résultats empiriques pour les économies avancées et pour le Canada. Notons que l'**Annexe 2** présente un tableau exhaustif des principales caractéristiques des études qui font partie de notre revue de la littérature.

2.1 Approches usuelles pour tester la non-linéarité de la courbe de Phillips

Trois types d'approches sont généralement utilisées dans la littérature pour détecter la présence d'une non-linéarité de la courbe de Phillips.

- **L'estimation de régressions qui incluent une forme de non-linéarité** est de loin l'approche la plus répandue dans la littérature. Cette non-linéarité peut être introduite en transformant les variables incluses dans une régression linéaire ou en estimant une régression qui est non linéaire dans ses paramètres. Les spécifications comprennent fréquemment une variable

³ Ces rigidités donnent aussi lieu à un ajustement disproportionné de l'emploi dans les récessions relativement aux salaires nominaux.

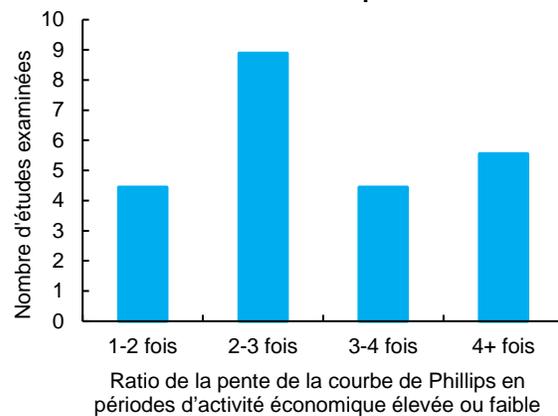
binaire qui prémultiplie la mesure de la capacité excédentaire (qui prend la valeur 1 lorsque la capacité excédentaire est positive et 0 autrement) ou encore la capacité excédentaire au carré⁴. De même, plusieurs études ont adopté la méthodologie d'estimation des modèles avec seuils (*threshold models*), ces seuils étant souvent établis en fonction de l'écart de production ou du taux de chômage^{5,6}.

- **L'estimation des modèles à variables non observées** est généralement utilisée lorsque le coefficient de la courbe de Phillips et une variable non observée (tel le taux de chômage non accélérationniste, par exemple) doivent être estimés conjointement ou qu'il est postulé que la valeur du coefficient de la courbe de Phillips varie dans le temps⁷. L'estimation s'effectue généralement à l'aide d'un filtre de Kalman.
- **L'utilisation de modèles avec changements de régimes markoviens** semble avoir gagné en popularité dans les dernières années. Cette approche suppose que la relation entre la capacité excédentaire et l'inflation dépend du régime sous-jacent de l'économie⁸.

2.2 Principaux résultats empiriques pour les économies avancées

Les résultats des études récentes sur la forme de la courbe de Phillips appuient, en général, l'idée que la courbe de Phillips est convexe. C'est le cas pour 26 des 35 études répertoriées depuis le milieu des années 1990 (voir les détails à l'Annexe 2). Par ailleurs, trois études concluent que la courbe de Phillips est linéaire, deux qu'elle est concave, et quatre aboutissent à des résultats mixtes. Parmi les études dont les résultats corroborent la convexité de la courbe de Phillips, nous constatons que le coefficient attribué aux différentes mesures de l'activité

Graphique 1 : Plusieurs des études examinées constatent que la pente de la courbe de Phillips est de 2 à 3 fois plus accentuée en période de forte activité économique



Source : données compilées par la Banque du Canada

⁴ Voir par exemple l'étude de Laxton, Rose et Tetlow (1993).

⁵ Filardo (1998) et Mayes et Viren (2002) utilisent l'écart de production tandis que Barnes et Olivei (2003), Peach, Rich et Cororaton (2011), et Albuquerque et Baumann (2017) utilisent l'écart du taux de chômage.

⁶ D'autres auteurs ont utilisé des régressions non linéaires pour étudier la courbe de Phillips des salaires. Fisher et Koenig (2014), par exemple, spécifient la non-linéarité en utilisant l'inverse du taux de chômage dans leur régression. Des études récentes imposent des bris (*splines*) dans la relation entre la croissance des salaires et l'écart du taux de chômage et l'appliquent à des données sur les États américains (Kumar et Orrenius, 2016; Babb et Detmeister, 2017).

⁷ Debelle et Laxton (1997) ainsi que Aguiar et Martins (2005) utilisent le filtre de Kalman afin d'estimer conjointement le coefficient de la courbe de Phillips et le taux de chômage d'équilibre, respectivement pour les États-Unis et la zone euro. Les études de Dupasquier et Ricketts (1998) et de De Veirman (2007), quant à elles, estiment des courbes de Phillips avec un coefficient qui varie dans le temps, respectivement pour le Canada et le Japon.

⁸ Voir l'étude de Demers (2003) pour le Canada, celles de Nalaweik (2016) et Donayre et Panovska (2016) pour les États-Unis, ainsi que celle de Gross et Semmler (2017) pour les pays de la zone euro et de l'Union européenne.

économique (la plupart du temps exprimées en écart par rapport au PIB potentiel ou par rapport au taux de chômage d'équilibre) est environ 2 à 3 fois plus grand lors des périodes de forte activité économique que lors des périodes de faible activité économique (**Graphique 1**).

- Aux **États-Unis**, hormis une étude dont les résultats sont mitigés, toutes les études publiées depuis 2010 que nous avons trouvées tendent à indiquer que les courbes de Phillips de l'inflation et des salaires sont convexes. En effet, seule l'étude de Babb et Detmeister (2017) constate que la courbe de Phillips des salaires est linéaire à l'échelle nationale, bien qu'elle estime que la courbe est convexe sur la base des données désagrégées des villes américaines. Sur les études parues avant 2010, six sur onze relèvent que la courbe de Phillips est de forme convexe, quatre qu'elle est linéaire, tandis qu'une seule conclut à la concavité (Stiglitz, 1997).
- En **Europe**, l'étude la plus récente à s'être penchée sur la non-linéarité de la courbe de Phillips (Gross et Semmler, 2017) apporte des éléments qui indiquent la « présence d'une relation convexe prononcée » entre l'inflation et différentes mesures de l'écart de production, et ce, tant à partir de données européennes agrégées qu'en se fondant sur les données relatives à chacun des pays de la zone euro et de l'Union européenne. Les résultats des travaux publiés avant 2010 sont toutefois plus mitigés. Musso, Stracca et van Dijk (2009) sont incapables de rejeter l'hypothèse de linéarité dans la zone euro, tandis que Tambakis (2009) trouve que la non-linéarité est significative en France et en Allemagne, mais pas au Royaume-Uni et en Suède. Gross et Semmler (2017) mentionnent cependant que les études plus anciennes sont sujettes à un biais d'agrégation⁹.
- Au **Canada**, peu d'études ont analysé la non-linéarité de la courbe de Phillips. La dernière à s'y être attardé est celle de Demers (2003). Demers rejette la linéarité de la courbe de Phillips et indique que la relation entre la capacité excédentaire et l'inflation est significative seulement lorsque l'économie est dans un régime d'inflation élevée et volatile (c'était le cas entre 1975 et 1985). Duspasquier et Ricketts (1998) tentent, quant à eux, d'identifier les sources de non-linéarité dans la courbe de Phillips canadienne. Leurs résultats empiriques concordent avec les résultats des trois modèles d'asymétrie convexe décrits plus haut. Les résultats de Laxton, Rose et Tetlow (1993), Fillion et Léonard (1997) et Debelle et Laxton (1997) vont dans le sens d'une courbe de Phillips canadienne convexe¹⁰. Plus récemment, Brouillette et autres (2017) présentent des graphiques pour le Canada qui semblent faire état d'une non-linéarité dans la relation entre les salaires et l'écart du facteur travail.

⁹ En effet, les études sur la zone euro qui utilisent des données qui peuvent parfois remonter aux années 1970 doivent se baser sur des données agrégées synthétiques. Or, les estimations des modèles économétriques employés pour créer ces agrégats pourraient souffrir de biais d'agrégation, car les cycles économiques des pays retenus pour créer ces estimations n'étaient pas suffisamment synchronisés avant la naissance de la zone euro.

¹⁰ Soulignons que les études mentionnées dans cette section ne portent pas sur les nouvelles mesures de l'inflation privilégiées par la Banque du Canada depuis janvier 2017.

Section 3 | Conclusion et mises en garde

Les résultats empiriques des études répertoriées appuient en général l'idée d'une convexité de la courbe de Phillips. En outre, nous constatons, parmi les études dont les données confirment la convexité, que le coefficient appliqué aux différentes mesures de l'activité économique est généralement deux à trois fois plus grand lors des périodes de forte activité économique que lors des périodes de faible activité économique.

En dépit de la convergence à laquelle tendent les résultats des études examinées, nous souhaitons inviter à la prudence par rapport à ces résultats en soulignant brièvement deux éléments :

- Les résultats des études répertoriées pourraient reposer sur des dynamiques historiques particulières. Les études les plus anciennes sont basées sur des données provenant des périodes durant lesquelles l'inflation était très élevée et où les anticipations d'inflations étaient moins bien ancrées. Quant aux résultats rapportés dans les études plus récentes, ils se fondent sur la période d'après-crise, qui était caractérisée par un large écart de production négatif et une inflation qui, compte tenu des circonstances, est demeurée assez robuste.
- Les résultats obtenus par les études répertoriées masquent possiblement un affaiblissement structurel de la relation entre l'activité économique et l'inflation (IMF, 2013; Blanchard, Cerutti et Summers, 2015). Ce phénomène pourrait être dû, entre autres, à des changements dans le pouvoir de négociation des salaires ou encore dans la façon dont les firmes effectuent des changements de prix. Compte tenu des difficultés empiriques qu'implique la détection d'une non-linéarité dans la courbe de Phillips, il apparaît plausible que des changements structurels puissent avoir été assimilés à tort à des phénomènes cycliques.

Bibliographie

Aguiar, Alvaro, et Manuel Martins (2005). « Testing the significance and the non-linearity of the Phillips trade-off in the euro area », *Empirical Economics*, vol. 30, n° 3, p. 665-691.

Albuquerque, Bruno, et Ursel Baumann (2017). *Will US inflation awake from the dead? The role of slack and non-linearities in the Phillips curve*, Banque centrale européenne, coll. « Working Paper Series », document de travail n° 2001, janvier.

Akerlof, George, George Perry et William Dickens (1996). « The Macroeconomics of Low Inflation », *Brookings Papers on Economic Activity*, n° 1, p.1-59.

Baghli, Mustapha, Christophe Cahn et Henri Fraisse (2007). « Is the inflation-output Nexus asymmetric in the Euro area? », *Economics Letters*, vol. 94, n° 1, p. 1-6.

Babb, Nathan, et Alan Detmeister (2017). *Nonlinearities in the Phillips Curve for the United States: Evidence Using Metropolitan Data*, Conseil des gouverneurs de la Réserve fédérale, coll. « Finance and Economics Discussion Series », n° 2017-070.

Ball, Laurence, et Gregory Mankiw (1994). « Asymmetric Price Adjustment and Economic Fluctuations », *The Economic Journal*, n° 104, p. 247-261.

Ball, Laurence, Gregory Mankiw et David Romer (1988), « The New Keynesian economics and the output-inflation trade-off », The Brookings Institution, coll. « Brookings Papers on Economic Activity », n 1, p. 1-82.

Ball, Laurence, et Sandeep Mazumder (2011). « Inflation Dynamics and the Great Recession », The Brookings Institution, coll. « Brookings Papers on Economic Activity », vol. 42, n° 1, printemps, p. 337-405.

Barnes, Michelle, et Giovanni Olivei (2003). « Inside and Outside Bounds: Threshold Estimates of the Phillips Curve », Banque fédérale de réserve de Boston, *New England Economic Review*, n° 2003.

Binder, Michael, et Macro Gross (2013). *Regime-Switching Global Vector Autoregressive Models*, Banque centrale européenne, coll. « Working Paper Series », n° 1569.

Blanchard, Olivier, Eugenio Cerutti et Lawrence Summers (2015). *Inflation and Activity – Two explorations and their Monetary Policy Implications*, document de travail n° WP/15/230, Fonds monétaire international.

Brouillette, Dany, James Ketcheson, Olena Kostyshyna et Jonathan Lachaine (2017). *Wage Growth in Canada and the United States: Factors Behind Recent Weakness*, note analytique du personnel n° 2017-8, Banque du Canada.

Buchmann, Marco (2009). *Nonparametric Hybrid Phillips Curve based on Subjective Expectations – Estimates for the Euro area*, Banque centrale européenne, coll. « Working Paper Series », n° 119.

Clark, Peter, et Douglas Laxton (1995). *Capacity Constraints, Inflation and the Transmission Mechanism: Forward-Looking Versus Myopic Policy Rules*, document de travail n° WP/95/75, Fonds monétaire international.

Clark, Peter, Douglas Laxton et David Rose (2001). « An Evaluation of Alternative Monetary Policy Rules in a Model with Capacity Constraints », *Journal of Money, Credit, and Banking*, vol. 33, n° 1, p. 42-64.

Daly, Mary, et Bart Hobijn (2014). « Downward Nominal Wage Rigidities Bend the Phillips Curve », Banque fédérale de réserve de San Francisco, coll. « Working Paper Series », n° 2013-08.

De Veirman, Emmanuel (2007). *Which nonlinearity in the Phillips Curve? The Absence of Accelerating Disinflation in Japan*, Banque de réserve de Nouvelle-Zélande, coll. « Discussion Paper Series », n° DP2007/14.

Debelle, Guy, et Douglas Laxton (1997). « Is the Phillips curve really a curve? Some evidence for Canada, the United Kingdom, and the United States », Fonds monétaire international, coll. « Staff Papers », vol. 44, n° 2, p. 249-282.

Demers, Frédéric (2003). « The Canadian Phillips Curve and Regime Shifting », document de travail du personnel n° 2003-32, Banque du Canada.

Dolado, Juan, Maria-Dolores Ramon et Manuel Naveira (2005). « Are monetary-policy reaction functions asymmetric? The role of nonlinearity in the Phillips curve », *European Economic Review*, vol. 49, n° 2, p. 485-503.

Donayre, Luiggi, et Irina Panovska (2016). « Nonlinearities in the U.S. wage Phillips curve », *Journal of Macroeconomics*, vol. 48, p. 19-43.

Dupasquier, Chantal, et Nicholas Ricketts (1998). *Non-Linearities in the Output-Inflation Relationship: Some Empirical Results for Canada*, document de travail du personnel n° 98-14, Banque du Canada.

Eliasson, Ann-Charlotte (2001). *Is the Short-run Phillips Curve Nonlinear? Empirical Evidence for Australia, Sweden and the United States*, Sveriges Riksbank, coll. « Working Paper Series », n° 124.

Fabiani, Silvia, Martine Druant, Ignacio Hernando, Claudia Kwopil, Bettina Landau, Claire Loupiaz, Fernando Martins, Thomas Mathä, Roberto Sabbatini, Harald Stahl et Al Stokman (2006). « What Firms' Surveys Tell Us about Price-Setting Behavior in the Euro Area », *International Journal of Central Banking*, vol. 2, n° 3.

Filardo, Andrew (1998). « New Evidence on the Output Cost of Fighting Inflation », *Economic Review*, Banque fédérale de réserve de Kansas City, troisième trimestre, p. 33-61.

Fillion, Jean-Francois, et André Léonard (1997). *La courbe de Phillips au Canada : un examen de quelques hypothèses*, document de travail du personnel n° 97-3, Banque du Canada.

Fisher, Timothy (1989). « Efficiency Wages: A Literature Survey », document de travail du personnel n° 89-5, Banque du Canada.

Fisher, Richard, et Evan Koenig (2014). « Are We There Yet? Assessing Progress Toward Full Employment and Price Stability », *Dallas Fed Economic Letter*, vol. 9, n° 13, octobre.

Gordon, Robert (1997). « The Time-Varying NAIRU and its Implications for Economic Policy », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 11, n° 1, hiver, p. 11-32.

Gross, Marco, et Willi Semmler (2017). *Mind the output gap: the disconnect of growth and inflation during recessions and convex Phillips curves in the euro area*, Banque centrale européenne, coll. « Working Paper Series », n° 2004, janvier.

Huh, Hyeon-seung, et Inwon Jang (2007). « Nonlinear Phillips curve, sacrifice ratio, and the natural rate of unemployment », *Economic Modelling*, vol. 24, n° 5, septembre, p. 797-813.

Perspectives de l'économie mondiale, (2013). « Telle l'histoire du chien qui n'a pas aboyé : l'inflation a-t-elle été muselée, ou s'est-elle simplement assoupie? », avril.

Isard, Peter, Douglas Laxton et Ann-Charlotte Eliasson (2001). « Inflation targeting with NAIRU uncertainty and endogenous policy credibility », *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol. 25, n°s 1-2, janvier, p. 115-148.

Kumar, Anil, et Pia Orrenius (2016). « A closer look at the Phillips curve using state-level data », *Journal of Macroeconomics*, vol. 47, partie A, mars, p. 84-102.

Laxton, Douglas, David Rose et Robert Tetlow (1993). *Is the Canadian Phillips Curve Non-linear?*, document de travail du personnel n° 93-7, Banque du Canada.

Laxton, Douglas, Guy Meredith et David Rose (1995). « Asymmetric Effects of Economic Activity on Inflation: Evidence and Policy Implications », Fonds monétaire international, coll. « Staff Papers », vol. 42, n° 2, juin, p. 344-374.

Leduc, Sylvain, et Daniel Wilson (2017). « Has the Wage Phillips Curve Gone Dormant? », *FRBSF Economic Letter*, n° 2017-30, octobre.

Lucas, Robert (1972). « Econometric Testing of the Natural Rate Hypothesis », *The econometrics of price determination*, actes d'un colloque tenu sous les auspices du Conseil des gouverneurs de la Réserve fédérale les 30 et 31 octobre 1970, sous la direction de Otto Eckstein, Washington D. C., p. 50-59.

Lucas, Robert (1973). « Some International Evidence on Output-Inflation Tradeoffs », *The American Economic Review*, vol. 63, n° 3, p. 326-334.

Mayes, David, et Matti Viren (2002), « Asymmetry and the Problem of Aggregation in the Euro Area », *Empirica*, vol. 29, n° 1, p. 47-73.

Macklem, Tiff (1997). « Contraintes de capacité, ajustement des prix et politique monétaire », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 39-56.

Musso, Alberto, Livio Stracca et Dick van Dijk (2009). « Instability and Nonlinearity in the Euro-Area Phillips Curve », *International Journal of Central Banking*, vol. 5, n° 2, juin.

Nalewaik, Jeremy (2016). *Non-Linear Phillips Curves with Inflation Regime-Switching*, Conseil des gouverneurs de la Réserve fédérale, coll. « Finance and Economics Discussion Series », document de travail n° 2016-078.

Peach, Richard, Robert Rich et Anna Cororaton (2011). « How Does Slack Influence Inflation? », *Current Issues in Economics and Finance*, Banque fédérale de réserve de New York, vol. 17, n° 3, juin.

Phillips, William (1958). « The Relation between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861-1957 », *Economica*, coll. « New Series », vol. 25, n° 100, p. 283-299.

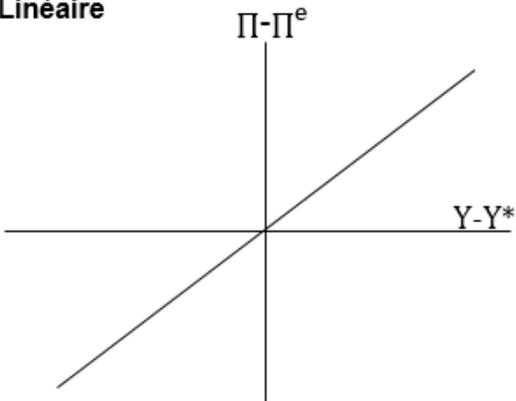
Stiglitz, Joseph (1984). « Price Rigidities and Market Structure », *The American Economic Review*, vol. 74, n° 2, p. 350-355.

Stiglitz, Joseph (1997). « Reflections on the Natural Rate Hypothesis », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 11, n° 1, hiver, p. 3-10.

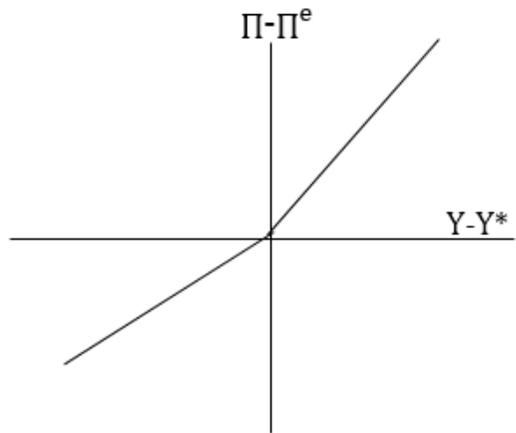
Tambakis, Demosthenes(2009). « Optimal Monetary policy with a Convex Phillips Curve », *The B.E. Journal of Macroeconomics*, vol. 9, n° 1, p. 1-25.

Annexe 1 | Représentation graphique des formes fonctionnelles

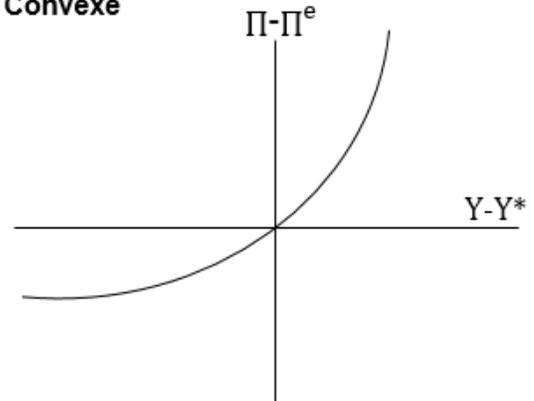
Linéaire



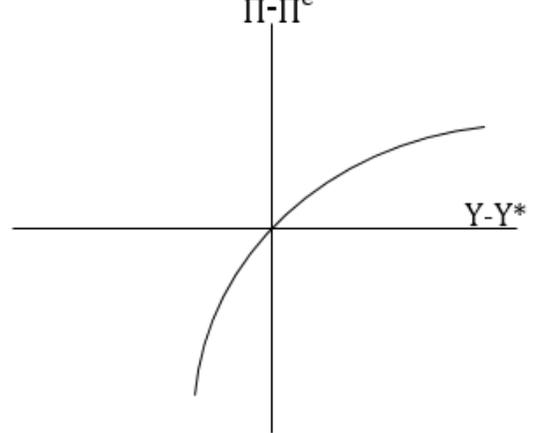
Avec seuil (Convexe)



Convexe



Concave



Nota : $\Pi - \Pi^e$ réfère à la différence entre l'inflation observée et l'inflation anticipée et $Y - Y^*$ réfère à la mesure de capacité excédentaire, qui correspond généralement à l'écart entre le PIB et le PIB potentiel ou à l'écart du taux de chômage.

Annexe 2 | Tableau sommaire des études répertoriées

Auteurs	Année	Pays	Échantillon	Type		Méthode			Résultats		Ampleur
				Inflation	Croissance des salaires	Rég. avec variable non-linéaire	Variables non-observées	Changement de régime	Autre	Convexe	
Gordon, R.	1997	É.-U.	1955-1996	U		x			x		
Stiglitz, J.	1997	É.-U.		U		x				x	
Filardo, A.	1998	É.-U.	1959-1997	Y		x			x		2,5x +/- 2% ΔY
Clark, P., D. Laxton et D. Rose	2001	É.-U.	1964-1985	Y		x			x		5,0x ΔY+
Eliasson, A.	2001	Australie, É.-U., Suède	1978-1997	U		x					x
Mayes, D. et M. Viren	2002	Zone euro	1975-1998, 1987-1998	Y		x			x		3,6x ΔY+
Barnes, M. et G. P. Olivei	2003	É.-U.	1961-2002	U		x			x		-2,7x < U=4,0%
Aguiar, A. et M. M. F. Marins	2005	Zone euro	1970-2002	U			x			x	
Dolado, J., M. Maria-Dolores et M. Naveira	2005	France, Allemagne, Espagne et É.-U.	1980-1997, 1984-2001	Y		x					x
Fabiani, S. et al.	2006	Zone euro	2003-2004	*						x	
Baghli, M., C. Cahn et H. Fraisse	2007	France, Allemagne, Italie, Zone euro	1970-2003	Y					x	x	
De Veirman, E.	2007	Japon	1971-2004	Y			x		x		1,5x +/- 2% ΔY
Huh, H. et I. Jang	2007	É.-U., G.-B.	1960-2003	U		x			x		
Buchmann, M.	2009	Zone euro	1990-2009	Y		x		x	x		1,7x +/- 2% ΔY
Musso, A., I Stracca et D. van Dijk	2009	Zone euro	1970-2005	Y		x				x	
Tambakis, D. N.	2009	7 Pays développés (UE, non-UE)	1986-2006	U		x					x
Peach, R., R. Rich et A. Cororaton	2011	É.-U.	1961-2007	U		x			x		2,2x < ΔU = -1,6%
Ball, L. et S. Mazumder	2011	É.-U.	1985-2010	U		x			x		2,2x +/- 2% ΔU
Binder, M. et M. Gross	2013	18 pays	1996-2011	Y				x	x		
Fisher, R. et E. Koenig	2014	É.-U.	1984-2014	U		x			x		
Daly, M. et B. Hobijn	2014	É.-U.	1986-2012	U					x	x	
Kumar, A. et P. Orrenius	2016	États des É.-U.	1982-2013	U		x			x		2,0x < U=6,1%
Donayre, L. and I. Panovska	2016	É.-U.	1964-2014	U				x	x		2,1x régime faible U
Nalaweik, J.	2016	É.-U.	1961-2016	U	U			x	x		
Leduc, S. et D. Wilson	2017	Villes des É.-U.	1991-2015	U					x	x	
Gross, M. et W. Semmler	2017	Zone euro et Union Européenne	1999-2016	Y				x	x		3,6x régime ΔY+
Babb, N. et A. Detmeister	2017	Villes des É.-U.	1985-2016	U		x					x
Albuquerque, B. et U. Baumann	2017	É.-U.	1992-2015	U		x			x		2,3x +/- 2% ΔU

Canada

Laxton, D., D. Rose et R. Tetlow	1993	Canada	1975-1991	Y		x			x		7,3x ΔY+
Laxton, D., G. Meredith et D. Rose	1995	G7	1967-1991	Y		x			x		2,4x +/- 2% ΔY
Fillion, J. et A. Léonard	1997	Canada	1968-1994	Y		x			x		4,3x ΔY+
Debelle, G. et D. Laxton	1997	Canada, G.-B. et É.-U.	1971-1995	U			x		x		1,6x +/- 2% ΔU
Dupasquier et Ricketts	1998	Canada	1964-1994	Y			x		x		5,1x ΔY+
Demers, F.	2003	Canada	1964-2002	Y				x	x		1,8x régime π élevé
Brouillette, D. et al.	2017	Canada et É.-U.	1992-2017	U					x	x	

Nota : Dans la colonne « Type », Y réfère à des mesures relatives à l'écart de production, U à des mesures relatives au chômage et * à des mesures autres. Dans la colonne « Ampleur », ΔY réfère à la capacité de production excédentaire (+ indique une capacité positive), ΔU à l'écart du chômage (+ indique un écart positif), U au niveau de chômage, et π au niveau d'inflation.