

# MACROECONOMETRIE

Février 2026

---



- Virginie Gautier
- Economiste – data scientist chez TAC ECONOMICS
- Docteure en économie (Université de Rennes/CREM/EDGE)
- [virginie.gautier@taceconomics.com](mailto:virginie.gautier@taceconomics.com)
- GitHub: [https://github.com/vgautier1/cours\\_M2\\_IEF](https://github.com/vgautier1/cours_M2_IEF)

- 8 séances de 3h30 partagées avec Florian Pothin
- 4 notions macroéconomiques, 7h/notion
- Examen:
  - Projet à rendre à l'issue de chaque notion (rapport + données + programme)
  - 2 projets sur 4 notés
- Contenu du rapport:
  - 1-3 pages sur la théorie + introduction de la problématique + faits stylisés + annonce du plan
  - 2-5 pages sur l'application économétrique (explication de la méthodologie et des résultats + tests)
  - 1-2 pages de conclusion (lien théorie-résultats économétriques)

**Attention à l'utilisation de chat gpt**

## **COURBE DE PHILLIPS – RAPPELS**

- Illustre une relation **empirique** négative entre taux de chômage et taux d'inflation
- Concept central en macroéconomie notamment pour l'élaboration des politiques économiques
- Remise en question dans les années 1970s
- Courbe de Phillips moderne et limites

# I- Origines (1950s-1960s)

- A.W. Phillips (1958) étudie la situation macroéconomique du Royaume-Uni entre 1861 et 1913 et constate une relation inverse entre le taux de chômage et le taux de variation des salaires nominaux.
- Lorsque le taux de chômage est élevé, le salaire nominal est plus faible car les salariés ne sont pas en position de négocier leur salaire du fait de la main d'œuvre importante disponible. On observe l'effet inverse lorsque le taux de chômage est faible: les salariés sont en position de force du fait du peu de main d'œuvre disponible sur le marché et peuvent donc négocier un salaire nominal à la hausse.

⇒ **Relation négative entre chômage et inflation salariale**

- Néoclassiques: salaire lié à la productivité du facteur travail

⇒ **La courbe de Phillips est contre la théorie néoclassique**

- Keynésien: les politiques économiques actives, comme la stimulation de la demande agrégée, peuvent influencer le chômage et l'inflation.

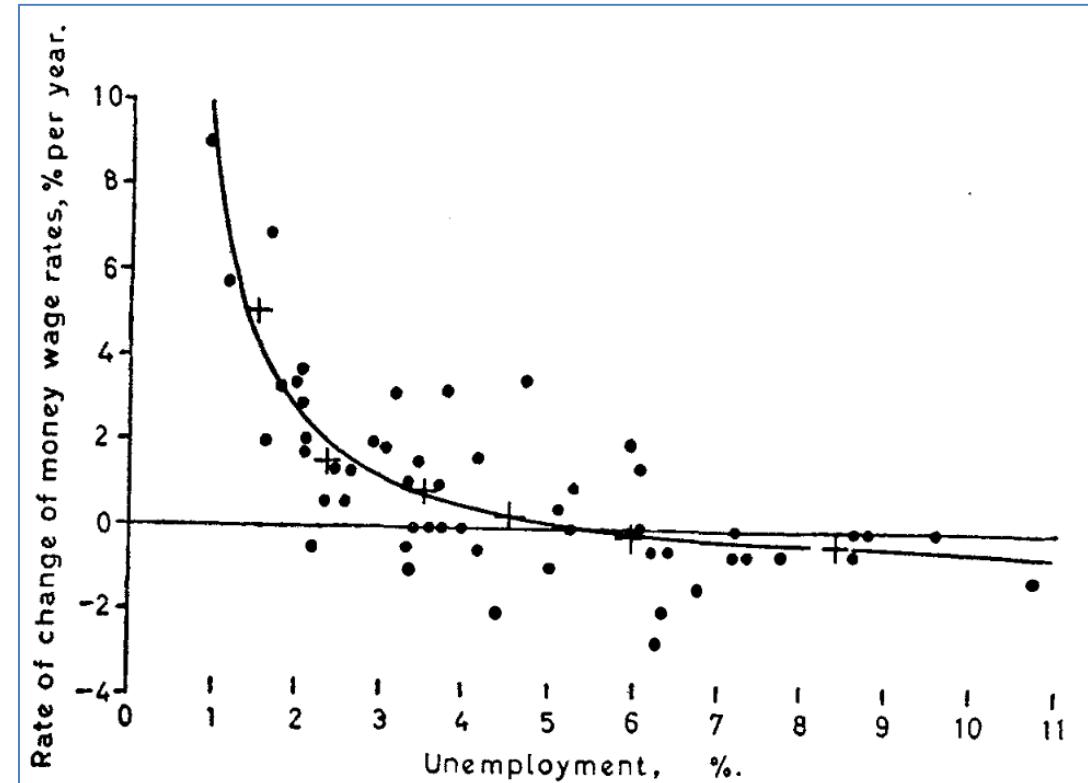
⇒ **La courbe de Phillips soutient la pensée keynésienne**

# I- Origines (1950s-1960s)

- La courbe de Phillips initiale décrit une relation **négative et non linéaire** entre le taux de chômage et le taux de croissance des salaires nominaux.
- Relation **empirique** car basée sur les observations.

$$\frac{\Delta W}{W} = \beta U \quad (1)$$

*W le salaire nominal et U le taux de chômage.*



Source: Phillips (1958).

- Théorisation de la courbe de Phillips par R. Solow (keynésien) et P. Samuelson (néoclassique) lorsqu'ils s'intéressent aux USA.
- ⇒ **Étendent la relation de Phillips à l'inflation car l'augmentation des salaires se répercute sur les prix (via les coûts de production) et sur la demande (gains de PA).**
- **Intégration dans le modèle keynésien:**
    - Chômage: déséquilibre sur le marché du travail causé par une demande agrégée insuffisante.
    - Arbitrage de Phillips: Une stimulation de la demande agrégée réduirait le chômage (via une hausse de la production) mais entraînerait une accélération de l'inflation en raison des pressions sur les salaires et les prix.
- ⇒ **Les décideurs doivent choisir un point d'équilibre « optimal » permettant une inflation et un taux de chômage modéré selon leurs préférences ou accepter plus d'inflation pour relancer la demande/réduire le chômage.**

## II- Remise en cause (1970s) – Horizon de la courbe de Phillips

- Critique de M. Friedman et E. Phelps: **la relation inverse entre chômage et inflation disparaît à long terme.** Leur argument repose sur le fait que les agents économiques (consommateurs, entreprises) adaptent leurs anticipations d'inflation en fonction des conditions passées, un concept connu sous le nom **d'anticipations adaptatives**.
- Donne naissance à la courbe de Phillips augmentée des anticipations:

$$\pi_t = \pi_t^e - \alpha(U_t - U_t^N) \quad (2)$$

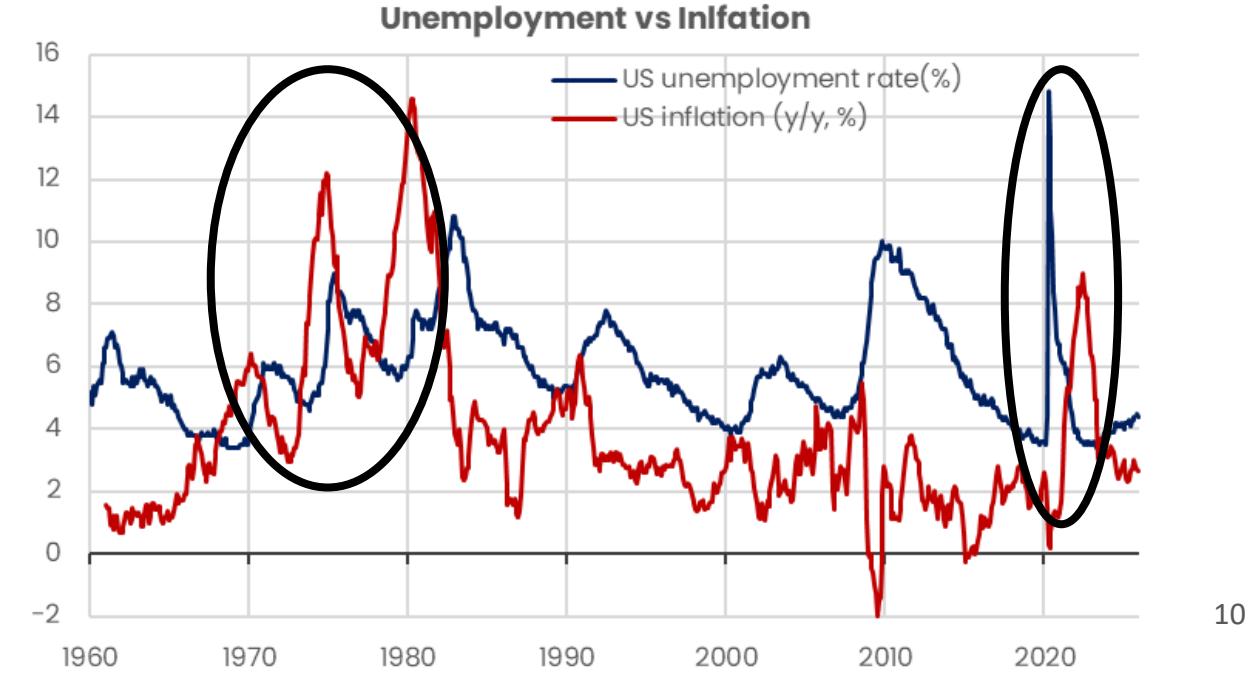
$\pi_t^e$  l'inflation anticipée et  $U_t^N$  le taux de chômage naturel (NAIRU).

- Friedman et Phelps ont introduit le concept de NAIRU, représentant un niveau de chômage compatible avec une inflation stable. À ce niveau, il n'y a plus de "trade-off" entre chômage et inflation. Toute tentative de réduire le chômage en dessous de ce niveau par des politiques de stimulation de la demande conduit simplement à une accélération de l'inflation.

⇒ **L'arbitrage entre chômage et inflation, mis en avant par la courbe de Phillips traditionnelle, n'est valable qu'à court terme. À long terme, les politiques expansionnistes visant à maintenir un chômage artificiellement bas ne font qu'augmenter l'inflation sans effet durable sur le chômage (courbe de Phillips verticale à long terme).**

## II- Remise en cause (1970s) – Prise en compte des chocs d'offre

- La stagflation (coexistence d'un chômage élevé et d'une inflation élevée) des années 1970s a remis en question les fondements de la courbe de Phillips traditionnelle.
  - 1970s: Chocs d'offre majeurs, notamment pétroliers, ayant augmenté les coûts de production et réduit la production, augmentant le chômage.
- ⇒ ***La courbe de Phillips traditionnelle ne tient pas en présence d'un choc d'offre ⇔ limite d'une approche uniquement basée sur la demande pour comprendre l'inflation.***



### III – New Keynesian Phillips Curve

- Evolution du modèle keynésien vers le nouveau modèle keynésien: les rigidités nominales à expliquer pourquoi les politiques économiques peuvent avoir un effet à court terme sur le réel, ce ne sont plus les surprises (anticipations adaptatives → rationnelles) + fondations micro. Naissance à la **New-Keynesian Phillips Curve** (NKPC):

$$\pi_t = \beta E_t(\pi_{t+1}) + K(y_t - y^*) \quad (3)$$

$E_t(\pi_{t+1})$  l'anticipation rationnelle de l'inflation future (inflation passé, info dispo immédiate et croyances futures),  $K$  la pente de la PC et  $y_t - y^*$  l'output gap (production réelle vs potentielle). Existe une version alternative avec les coûts marginaux de production au lieu de l'OG.

⇒ **Reste un modèle basé sur la demande, pas d'intégration de l'offre donc n'explique pas la stagflation des 1970s.**

$$\text{NKPC étendue: } \pi_t = \beta E_t(\pi_{t+1}) + K(y_t - y^*) + \varepsilon_t \quad (4)$$

$\varepsilon_t$  un choc exogène (choc d'offre sur les coûts de production, choc fiscal ou choc spécifique à certains secteurs).

- La NKPC s'insère dans le DSGE qu'est le nouveau modèle keynésien (IS/règle de Taylor/NKPC).

## IV – Validité et pertinence de la courbe de Phillips

- Les débats actuels portent sur la validité et la pertinence de cette relation dans l'économie contemporaine, particulièrement dans le contexte de l'inflation, de la politique monétaire et des conditions économiques mondiales.
- Avant le Covid de nombreuses économies ont connu des taux de chômage historiquement bas sans avoir été confronté à inflation élevée.
- L'inflation resterait relativement stable malgré les fluctuations de chômage.

### ⇒ **Aplatissement de la courbe de Phillips**

- Les évènements récents (crise Covid et guerre en Ukraine) montrent que les chocs d'offre sont toujours mal intégrés par la courbe de Phillips. La pandémie a entraîné des perturbations de l'offre, des hausses de prix et des pénuries de main-d'œuvre dans certains secteurs, provoquant des pressions inflationnistes malgré des taux de chômage relativement élevés dans certaines régions. La guerre en Ukraine a également conduit à des hausses des prix de l'énergie et des matières premières, exacerbant les tensions inflationnistes.

## IV – Validité et pertinence de la courbe de Phillips

- **Anticipations d'inflation plus ancrées/banques centrales plus crédibles** (politique de ciblage de l'inflation): L'ancrage des attentes d'inflation autour des objectifs de la banque centrale (par exemple, une inflation de 2%) peut rendre la courbe de Phillips moins sensible au chômage. Lorsque les agents anticipent que les autorités monétaires interviendront rapidement pour ramener l'inflation à la cible, l'effet de l'écart de chômage sur l'inflation devient moins prononcé.
- **Diversification dans les chaînes d'approvisionnement avec la mondialisation:** L'importation de biens moins chers, en particulier des pays à faible coût de travail, a limité les pressions inflationnistes dans les économies avancées en réduisant leurs coûts de production.
- **Technologie et innovation:** L'innovation technologique et la numérisation ont également eu un effet déflationniste, en réduisant les coûts de production et en permettant des gains de productivité.
- **Chômage plus structurel:** Augmentation de la composante structurelle dans le chômage sous l'effet du progrès technique (demande de compétences plus techniques et spécialisées), mondialisation (destruction d'emplois industriels dans les économies matures), du changement démographique (vieillissement de la population) et de réglementations plus strictes (contrats rigides et coût élevé du licenciement empêchant le marché du travail de s'adapter rapidement aux évolutions économiques).

## **COURBE DE PHILLIPS – ETUDE DE CAS**

## 1) Courbe de Phillips dans la Zone Euro – Analyse de l'impact selon le type de chômage

- Comparer la courbe de Phillips dans deux économies de la Zone Euro, l'une dont le chômage est à dominante structurelle et l'autre conjoncturelle

## 2) Courbe de Phillips dans la Zone Euro – Analyse de l'impact selon la dépendance énergétique

- Comparer la courbe de Phillips dans deux économies de la Zone Euro, l'une fortement dépendante des importations d'énergie (notamment pétrole) et l'autre non

## 3) Courbe de Phillips dans la Zone Euro – Evolution de la pente

- Analyser la courbe de Phillips pour différentes sous-périodes caractéristiques de la Zone Euro (inspiration papier BdF 2018)

## 4) Courbe de Phillips dans le monde – Economies matures VS émergentes/en développement

- Comparer la courbe de Phillips dans deux économies du monde, l'une mature l'autre émergente (problématique d'ancrage des anticipations d'inflation)

- Contenu du rapport:
  - 1-3 pages la théorie + introduction de la problématique + faits stylisés + annonce du plan
  - 2-5 pages sur l'application économétrique (explication de la méthodologie et des résultats + tests)
  - 1-2 pages de conclusion (lien théorie-résultats économétriques)
- Courbe de Phillips à estimer selon les problématiques et le rythme d'avancement des projets:
  - Inflation ~ chômage
  - Inflation ~ anticipations adaptatives + chômage
  - Inflation ~ anticipations adaptatives + chômage + pétrole (ou autre énergie)
  - Inflation ~ output gap
  - Inflation ~ anticipations adaptatives + output gap
  - Inflation ~ anticipations adaptatives + output gap + pétrole (ou autre énergie)

**Attention à l'utilisation de chat gpt**

# Tests statistiques (1)

- **Racine unitaire:** Lorsque les séries sont stationnaires, les relations entre les variables (par exemple, la dépendance entre la variable dépendante et les variables indépendantes) sont constantes au fil du temps. Cela permet d'obtenir des estimations fiables des paramètres du modèle. Si les séries ne sont pas stationnaires, les relations entre les variables peuvent changer avec le temps, rendant les estimations instables et potentiellement biaisées.
  - Test de Dickey-Fuller augmenté (ADF):
    - H<sub>0</sub>: Non-stationnarité
    - H<sub>1</sub>: Stationnarité
- **Non-autocorrélation des résidus:** Lorsque les résidus sont autocorrélés (c'est-à-dire qu'ils dépendent les uns des autres), cela suggère que le modèle ne capture pas toute l'information dans les données, et qu'il existe encore des relations systématiques non expliquées par le modèle. Cela peut conduire à des estimations inefficaces des coefficients du modèle, c'est-à-dire que les estimations de ces coefficients peuvent être biaisées et ne pas être les meilleures possibles en termes d'erreur standard minimale.
  - Test de Durbin-Watson:
    - H<sub>0</sub>: Absence d'autocorrélation
    - H<sub>1</sub>: Autocorrélation

- **Homoscédasticité des résidus:** L'homoscédasticité garantit que les estimations des coefficients de régression sont les plus efficaces possibles. Si la variance des résidus varie (hétéroscléasticité), les estimations peuvent être biaisées ou inefficaces, ce qui signifie qu'elles n'utiliseront pas toutes les informations disponibles de manière optimale.
  - Test de Breusch-Pagan:
    - $H_0$ : Homoscédasticité
    - $H_1$ : Hétéroscléasticité
- **Normalité des résidus:** Les tests de signification (comme les tests t et F) dans un modèle de régression reposent sur l'hypothèse que les résidus suivent une distribution normale. Si cette hypothèse est violée, les résultats de ces tests peuvent être biaisés, ce qui fausse les valeurs p et peut conduire à des conclusions erronées concernant la significativité des variables.
  - Test de Jarque-Bera:
    - $H_0$ : Distribution normale
    - $H_1$ : Distribution non normale

# Contacts

---

## Virginie Gautier

Data Scientist, Junior Economist

[virginie.gautier@taceconomics.com](mailto:virginie.gautier@taceconomics.com)

