

La politique monétaire

Une version à jour et éditable de ce livre est disponible sur Wikilivres, une bibliothèque de livres pédagogiques, à l'URL :

http://fr.wikibooks.org/wiki/La_politique_mon%C3%A9taire

Vous avez la permission de copier, distribuer et/ou modifier ce document selon les termes de la Licence de documentation libre GNU, version 1.2 ou plus récente publiée par la Free Software Foundation ; sans sections inaltérables, sans texte de première page de couverture et sans Texte de dernière page de couverture. Une copie de cette licence est incluse dans l'annexe nommée « Licence de documentation libre GNU ».

La monnaie

Toutes les civilisations historiques n'ont pas forcément utilisé de monnaie. Par exemple, les hommes de la préhistoire n'avaient pas de pièces et de billets dans leurs poches. La monnaie est une construction sociale, quelque chose que l'humain a inventé pour résoudre certains problèmes sociaux. Avant l'invention de la monnaie, le commerce se fondait sur le **troc** : on échangeait un objet ou un service contre un autre. Mais le troc a quelques défauts qui minent son exploitation à grande échelle. Le problème principal est que l'échange suppose que chaque participant ait quelque chose d'utile à l'autre. Ainsi, si quelqu'un veut échanger des moutons avec un fermier, il faut qu'il ait quelque chose qui intéresse le fermier. Si ce n'est pas le cas, il n'y a pas d'échange. C'est le **problème de la double coïncidence des biens**.

Pour résoudre ce problème, les humains ont décidé d'utiliser un intermédiaire qui s'échange contre des biens, tout en évitant les problèmes du troc. Tout intermédiaire qui joue ce rôle est qualifié de monnaie, à condition qu'il puisse remplir certaines fonctions bien précises. Cette fonction d'**intermédiaire des échanges** est une première étape pour être qualifié de monnaie, mais elle n'est cependant pas suffisante. Certains "supports monétaires" servent d'intermédiaires des échanges, mais ne sont pas qualifiés de monnaie, ceux-ci ne respectant pas deux conditions nécessaires et suffisantes pour être qualifié de monnaie. La première est que l'intermédiaire puisse être conservé sur de longues périodes. Un bien périssable, comme de la nourriture, peut donc difficilement servir de monnaie, quand bien même on pourrait s'en servir comme intermédiaire des échanges. En revanche, un métal comme l'or, qui met énormément de temps avant de se dégrader, est apte à servir de support pour de la monnaie. Cette fonction de **réserve de valeur** permet notamment de différer ses paiements. Il existe des placements et supports qui servent de réserves de valeur mais ne sont pourtant pas de la monnaie. Par exemple, un bien immobilier sert de réserve de valeur, dans le sens où sa valeur de revente a peu de chances de diminuer au cours du temps (même si cela reste possible en cas de crise immobilière). De tels supports, qui servent de réserves de valeur sans pour autant être de la monnaie, sont appelés des **actifs**. Ensuite, l'intermédiaire doit servir d'**unité de compte**, dans le sens où il permet d'établir un système de prix qui donne de la valeur aux biens vendus ou achetés.

Les différentes formes de monnaie

Au cours des âges, la monnaie a évolué de formes relativement simples à des formes de plus en plus complexes et abstraites. Il est donc utile de voir quelles sont les différentes formes de la monnaie, qu'il s'agisse des formes anciennes ou des formes que vous utilisez tous les jours. Et à ce petit jeu, il s'est passé pas mal de choses avant l'invention des pièces et des billets.

Les formes historiques

La première forme de monnaie utilisait une marchandise particulière, comme le blé ou le sel, qui servait de monnaie : on parle de **monnaie marchandise**. Cet intermédiaire était souvent composé de biens consommables ou utiles : céréales, alcool, sucre, etc. Mais pour d'autres civilisations, cet intermédiaire était composé d'objets inutiles et sans valeur, comme des coquillages, des dents d'animaux ou des pierres.

Par exemple, certaines tribus utilisaient de l'obsidienne, une roche volcanique noire et vitreuse.

Plus tard, les hommes inventèrent la **monnaie métallique**, composée de pièces de monnaies forgées dans un métal précieux comme l'or ou l'argent. La valeur des pièces dépendait de la quantité de métal précieux qu'elles contenaient. Les premières pièces en métal ont été réalisées par le roi de Lydie, Gygès, en 687 avant Jésus-Christ. Et ce fut le début d'une longue série, les empires romains et chinois commençant à utiliser de plus en plus de monnaie. Ce système fonctionna longtemps, plusieurs siècles, avant de cesser. En effet, l'économie dépendait de la valeur de l'or, qui elle-même dépendait des stocks d'or. La quantité de monnaie en circulation dépendait des stocks d'or extraits des mines et gisements. La monnaie était donc une quantité relativement fixe, qui n'augmentait que très lentement avec les extractions des mines et gisements. La découverte d'un gros gisement d'or augmentait fortement la quantité d'or en circulation et faisait donc varier la valeur de la monnaie : la monnaie se dévaluait, elle perdait de sa valeur. Voilà une chose assez curieuse pour une construction sociale : dépendre d'un paramètre physique réel...

La monnaie fiduciaire

Par la suite, cette contrainte fut progressivement relâchée : la valeur d'une monnaie ne dépendait plus de la valeur du métal qui composait la pièce. La **monnaie fiduciaire** correspond à l'ensemble des billets de banques et des pièces qui ne fondent plus leur valeur sur une quantité de métal mais sur la confiance que lui accordent ses usagers : si ceux-ci refusent d'utiliser votre monnaie, elle ne vaut plus rien. Lors de crises économiques particulièrement graves, certaines monnaies n'ont plus la confiance du public et les vendeurs refusent les paiements dans cette monnaie : soit une monnaie étrangère est utilisée, soit le troc reprend ses droits.

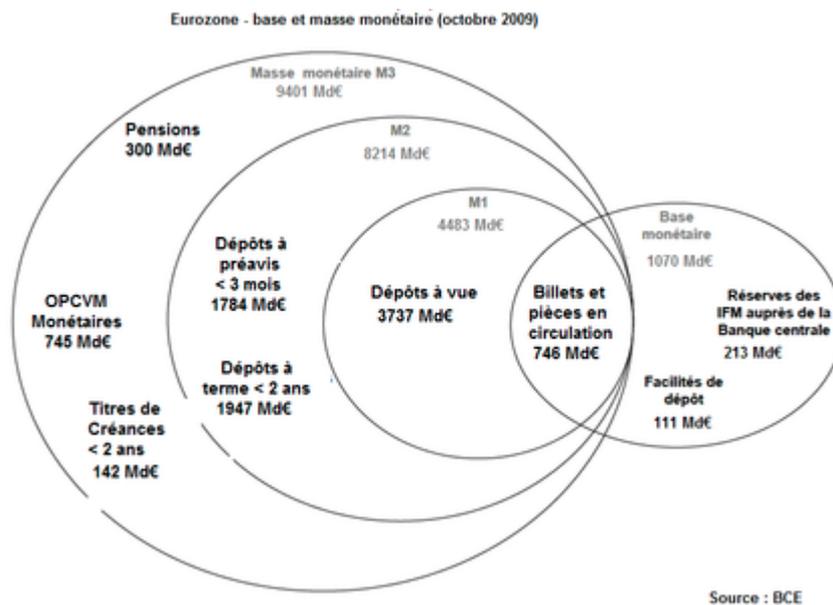
Mais outre les billets et pièces, d'autres formes d'argent existent. Quand vous allez à la banque, vous pouvez faire des transferts entre comptes bancaires, être payé sans recevoir directement l'argent et ainsi de suite. L'argent n'est alors qu'une simple fiction informatique, une somme mémorisée dans un ordinateur ou un livre de compte à l'intérieur de la banque. Cela correspond à l'argent sur vos comptes bancaires, par exemple. De telles formes de monnaies sont appelées des **monnaies scripturales**. Cette forme de monnaie est la plus importante de nos jours, au point de représenter 90 % de la quantité totale de monnaie en circulation dans la zone Euro, les espèces se limitant aux 10 % restants.

Agrégats monétaires

Mesurer la quantité totale d'argent en circulation dans l'économie est assez compliqué. Il faut dire que cet argent peut être placé sur divers types de supports, qu'il s'agisse de comptes courants, de livrets bancaires, ou d'autres types de placements. Pour faire une mesure complète, il existe plusieurs instruments statistiques, qui permettent de mesurer certaines formes de monnaies. Ils portent le nom d'**agrégats monétaires**. Ceux-ci sont définis par leur liquidité, à savoir la facilité à les utiliser dans les transactions. Les supports faiblement liquides sont difficiles à transformer en pièces ou billets, cette transformation pouvant prendre du temps. A l'inverse, les supports fortement liquides sont très simples à transformer en monnaie, la transformation étant très rapide. Voyons un peu dans le détail quels sont ces agrégats.

Agrégats simples

L'argent stocké sur des comptes à la banque est de la monnaie scripturale. Si vous avez déjà un compte bancaire, vous savez sûrement que certains comptes ne sont pas rémunérés : ce sont les comptes courants. L'avantage de ces comptes est que l'argent peut être retiré à tout moment, contrairement aux comptes d'épargne : l'argent de ces comptes peut être transformé en billets ou en pièces que vous pouvez retirer au distributeur. Dans la comptabilité nationale, la somme des dépôts, des pièces et billets forme de ce que l'on appelle l'**agrégat monétaire M1**.



Base et masse monétaires, octobre 2009.

En plus de ces comptes courants, vous pouvez avoir des comptes d'épargne qui sont rémunérés : tous les mois ou tous les ans, la banque verse des intérêts sur ces comptes. Cependant, la majorité d'entre eux demande que l'argent soit immobilisé durant quelques mois ou années et il ne peut pas être retiré à tout moment. La liquidité de ces comptes, à savoir la facilité de retrait, est donc inférieure à celle des comptes courants. Généralement, plus le taux d'intérêt est élevé, plus la liquidité sera faible. L'**agrégat M2** prend en compte une partie de ces comptes d'épargne. Plus précisément, il prend en compte les comptes bancaires/livrets dont on peut récupérer le contenu en moins de 3 mois. Des livrets bancaires, tels les livrets A et autres supports à fortes liquidité, peuvent techniquement être considérés comme de la quasi-monnaie et font partie de cet agrégat. L'agrégat M2 prend aussi en compte les dépôts à terme, aussi appelés comptes à termes, tant que ceux-ci ont une maturité inférieure à 2 ans.

Enfin, il faut prendre en compte l'argent placé sur des fonds d'investissements monétaires, ainsi que d'autres formes d'investissement monétaire moins liquides et plus rentables. Typiquement, on pourrait citer les SICAV ou OPCVM monétaires, les certificats de dépôt, et les obligations/créances inférieures ou égale à deux ans. C'est le rôle de l'agrégat M3.

Indices de Divisia

Les agrégats précédents ont un défaut majeur : ils regroupent des supports monétaires qui sont extrêmement différents et dont la liquidité est fort disparate. C'est notamment le cas pour les agrégats M2 et M3, qui regroupent aussi bien de la monnaie très liquide que des actifs nettement moins liquides. Ces supports sont additionnés alors qu'ils sont loin d'être des substituts les uns des autres. Par exemple, substituer de la monnaie entre un compte courant et un fonds monétaire a des conséquences : facilité d'utilisation (liquidité) accrue, mais rendement inférieur. Ces agrégats ont donc tendance à additionner

des oranges avec des carottes. Une solution pour résoudre ce problème est de pondérer chaque forme de monnaie par sa liquidité. On obtient ainsi une classe d'indices, nommés **indices de Divisia**. Généralement, chaque classe de support monétaire est pondéré par un indicateur de sa liquidité, le plus évident étant son taux d'intérêt. Avec l'indice de Divisia inventé par William A. Barnett (1980), chaque classe de support monétaire est multiplié par son taux de croissance annuel.

La quantité de monnaie

Si vous avez déjà lu de vieux manuels d'économie ou de politique monétaire, vous avez remarqué qu'ils portent une grande importance à la quantité de monnaie en circulation dans l'économie. Il faut dire que la masse monétaire, la **quantité de monnaie**, a longtemps été considérée comme un facteur extrêmement important pour la formation des prix et pour le fonctionnement de l'économie en général. De nos jours, les économistes pensent que la croissance de la masse monétaire a des effets différents selon que l'on mesure ses effets à long-terme ou à court-terme. Sur le long-terme, l'influence de la quantité de monnaie sur l'économie peut se résumer à une action sur les prix et sur les taux d'intérêt. La **théorie quantitative de la monnaie**, apparue au 19^{ème} siècle et améliorée dans les années 60/70 par les monétaristes, explique quelle est l'influence de la quantité de monnaie sur les prix.

Masse monétaire et vélocité de la monnaie

Sur le long-terme, la somme totale des dépenses dans un pays est proportionnelle à la monnaie en circulation. Le coefficient de proportionnalité est appelé la vitesse de circulation de la monnaie ou **vélocité de la monnaie**. Elle correspond au fait que l'argent circule de main en main : par exemple, si j'achète de la viande à un boucher, le boucher dépensera cet argent quelques jours plus tard pour s'acheter autre chose. La vélocité de la monnaie correspond au nombre de fois qu'un euro/dollar/... change de main, sert dans une transaction, durant l'année. On peut résumer le tout avec l'**équation de Fisher**. Celle-ci est donnée ci-dessous, avec :

- M la masse monétaire (la quantité de monnaie totale) ;
- P le niveau moyen des prix ;
- Y le volume des ventes de biens et services ;
- V la vitesse de circulation de la monnaie.

$$M \times V = Y \times P$$

Pour simplifier, le produit $P \times Y$ est ce qu'on appelle le **Produit Intérieur Brut (PIB) nominal**, alors que le terme Y est égal à ce qu'on appelle le **PIB réel**. Toute modification de la quantité de monnaie en circulation peut donc se traduire par une modification de la vélocité de la monnaie, du PIB réel ou du niveau général des prix, si ce n'est les trois. Sans hypothèses supplémentaires, on ne peut pas prédire ce qui va se passer.

La relation précédente est une identité, c'est-à-dire qu'elle s'applique tout le temps, sans contraintes. De celle-ci, on peut déduire ce qui se passe lors d'une augmentation de la masse monétaire. Imaginons que la masse monétaire croît de 5% : que se passe-t-il ? Pour commencer, il faut définir la croissance de la masse monétaire g_m , comme étant le rapport $\frac{\Delta M}{M}$. De même, la croissance de la vélocité vaut $\frac{\Delta V}{V}$, tandis que $\frac{\Delta Y}{Y}$ et $\frac{\Delta P}{P}$ correspondent respectivement à la croissance du PIB et à l'inflation. On peut relier ces quatre rapports avec l'équation ci-dessous :

$$\frac{\Delta M}{M} = \frac{\Delta Y}{Y} + \frac{\Delta P}{P} - \frac{\Delta V}{V}$$

Dit autrement, la croissance de la masse monétaire se traduit par de l'inflation (croissance des prix), une croissance du PIB réel, ou une baisse de la vélocité.

Démonstration

$$\Delta(M \times V) = \Delta(P \times Y)$$

$$\Delta M \times V + M \times \Delta V = \Delta P \times Y + P \times \Delta Y$$

Divisons maintenant par MV, ce qui est équivalent par diviser par PY. Du fait de cette équivalence, nous allons diviser par MV le terme de gauche, et par PY celui de droite.

$$\frac{\Delta M \times V + M \times \Delta V}{M \times V} = \frac{\Delta P \times Y + P \times \Delta Y}{P \times Y}$$

En simplifiant les fractions, on trouve alors :

$$\frac{\Delta M}{M} + \frac{\Delta V}{V} = \frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta Y}{Y}$$

Ce qu'il fallait démontrer.

La constance de la vélocité

Une première simplification, relativement raisonnable, est de considérer que la vélocité de la monnaie est constante sur le long-terme, ou du moins qu'elle n'évolue que très lentement. Dit autrement, la vélocité devient un simple facteur de proportionnalité qui relie la masse monétaire et le PIB nominal : $M \propto Y \times P$. On verra dans les derniers chapitres que cette hypothèse n'est cependant pas valable dans l'absolu. Cependant, les études empiriques montrent que la vélocité a un effet qui suit les cycles économiques : elle baisse lors des récessions/dépansions, et augmente lors des phases d'expansion. Cela lui donne un effet procyclique : la baisse de la vélocité aggrave les récessions et intensifie les expansions. Ce caractère procyclique de la vélocité de la monnaie est clairement établi par les données historiques. Mais on peut considérer que la constance de la vélocité est une approximation assez intéressante à étudier. En appliquant cette simplification dans les équations précédentes, on a :

$$\frac{\Delta M}{M} = \frac{\Delta Y}{Y} + \frac{\Delta P}{P}$$

Cette équation nous dit qu'à vélocité constante, la croissance de la masse monétaire est égale à la somme de l'inflation et de la croissance du PIB. Dit autrement, toute variation de la masse monétaire se traduit par une variation du PIB nominal, à savoir soit par une variation des prix, soit par une variation du PIB réel, soit par les deux. Il faut alors poser d'autres hypothèses pour savoir qui du PIB réel ou des prix est impacté. Ce qui nous amène à aborder ce qui se passe lors d'une augmentation de la masse monétaire, à vélocité constante. Dans les grandes lignes, les agents économiques vont réagir, et de ces décisions vont apparaître des modifications des prix et du PIB.

La neutralité de la monnaie

Sur le long-terme, le PIB réel ne dépend pas de la politique monétaire. Il peut dépendre évidemment de la politique fiscale, de la productivité, de l'état de la technologie et des progrès techniques, et de bien d'autres choses, mais pas de la quantité de monnaie en circulation. Cette hypothèse est appelée la **neutralité de la monnaie** : la monnaie n'a pas d'influence sur les facteurs dits réels (corrigés du niveau des prix et de l'inflation), vis-à-vis desquels elle est donc neutre.

La neutralité de la monnaie dit simplement qu'à long-terme, le PIB est égal une valeur indépendante de la politique monétaire, appelée **PIB potentiel**. Dit autrement, toute augmentation de la masse monétaire n'est pas censée influencer le PIB et ne peut donc pas l'augmenter. Il se trouve que le taux de chômage et le PIB sont fortement reliés : plus de production implique plus d'emploi et donc moins de chômage. En conséquence, il existe un taux de chômage optimal, celui obtenu quand le PIB est au PIB potentiel. Ce taux de chômage est appelé le **taux de chômage naturel**.

Dans l'équation $i = g_m - g$, on peut remplacer la croissance du PIB par la croissance du PIB potentiel : $i = g_m - g_{potentiel}$. La neutralité de la monnaie impose que l'inflation est un phénomène strictement monétaire causé par une croissance de la masse monétaire supérieure à la croissance du PIB réel, comme dit par l'équation. Toute augmentation de la masse monétaire au-delà de la croissance du PIB potentiel se traduit par de l'inflation ($g_m - g > 0 \Leftrightarrow i > 0$), alors qu'une croissance inférieure se traduit par une déflation ($g_m - g < 0 \Leftrightarrow i < 0$). On en déduit que les prix peuvent rester stables même s'il y a croissance de la masse monétaire : il faut simplement que celle-ci croisse au même rythme que le PIB réel ($g_m - g = 0 \Leftrightarrow i = 0$).

Les preuves empiriques



Money supply growth vs inflation rates

Si la théorie quantitative de la monnaie est une théorie bien définie, celle-ci a aussi le luxe d'avoir de nombreuses confirmations empiriques. En pratique, de nombreuses études statistiques ont montré que la monnaie est neutre sur le long-terme. Par exemple, on pourrait citer l'étude de McCandless et Weber datée

de 1995, qui a analysé 110 pays sur une période de 30 ans. Cette étude montre des corrélations entre croissance de la masse monétaire et inflation comprises entre 0,92 et 0,96 (ce qui est énorme). Par contre, il n'y a pas de corrélation avec la croissance du PIB réel. Cette étude va dans le sens de nombreuses autres études, qui portait cependant sur un échantillon plus limité, avec moins de pays, si ce n'est un pays unique par étude. Par exemple, on pourrait citer celle de Lucas, datée de 1980, pour les états-unis. Cette étude étudie le comportement de l'inflation et de la croissance de la masse monétaire des états-unis entre 1955 et 1975. Elle montre que, en enlevant la volatilité à court-terme de l'inflation, la corrélation entre croissance monétaire et inflation est très forte. Cette étude a été répliquée pour une période plus longue par Berentsen, Menzio et Wright en 2008, donnant des résultats similaires. Et il ne s'agit là que d'une étude parmi un océan de confirmations. Cependant, des études récentes semblent montrer que cette relation semble s'estomper pour les pays où l'inflation est très basse, l'étude de Paul DeGrauwe et Magdalena Poland datée de 2001 en étant un bon exemple.

L'effet Fisher : les taux nominaux à long-terme

On vient de voir que la politique monétaire a une influence sur l'inflation à long-terme, mais n'a pas d'influence sur le PIB. On doit aussi ajouter qu'elle n'a peut-être pas d'influence sur les taux nominaux. La banque centrale a beau fixer les taux, elle adapte ceux-ci de manière à atteindre ses cibles d'inflation et de PIB. On a vu que, dans la règle de Taylor, le taux nominal obtenu quand l'économie est au PIB potentiel (et la cible d'inflation atteinte) est appelé le **taux nominal naturel**. Reste que celui-ci est en partie sous le contrôle de la politique monétaire, via l'action sur l'inflation. A long-terme, la banque centrale ayant créé de la monnaie, elle crée de l'inflation, ce qui influence les taux nominaux : on parle d'effet Fisher.

L'équation de Fisher

L'**effet Fisher**, nommé d'après l'économiste du même nom, part d'une équation très simple, qui relie taux nominal, taux réel et inflation. Pour expliquer celle-ci, partons d'un exemple. Supposons que vous investissiez/épargnez une somme d'argent A , rémunérée au taux d'intérêt i . Ce taux n'est pas corrigé de l'inflation, ce qui fait qu'il est appelé le **taux nominal**. Vous toucherez, intérêt compris, la somme de $A \times (1 + i)$. Cependant, ce taux nominal est un mauvais indicateur du rendement réel, corrigé de l'inflation. En effet, rien ne sert d'investir à 2% si l'inflation est de 15%. Durant la durée de votre investissement, les prix ont augmenté au même rythme que l'inflation π , à savoir qu'ils ont été multipliés par $(1 + \pi)$. Si on compare l'avant et l'après en terme de biens ou de services que l'on peut acheter, on a :

- $\frac{A}{P}$, avant l'investissement ;
- $\frac{A \times (1 + i)}{P \times (1 + \pi)}$, après le versement des intérêts.

Si on compare le nombre de biens N que l'on peut acheter avant (N_t) et après (N_{t+1}), on trouve que le rendement corrigé de l'inflation r vaut :

$$1 + r = \frac{1 + i}{1 + \pi}$$

Si on développe le terme de droite, on trouve :

- $\{ \displaystyle$
- $1 + i = 1 + r + \pi + r \times \pi$
- $i = r + \pi + i \times \pi$

Si on part du principe que l'inflation et le taux nominal sont tout deux faibles, le terme $i \times \pi$ peut être négligé, ce qui donne :

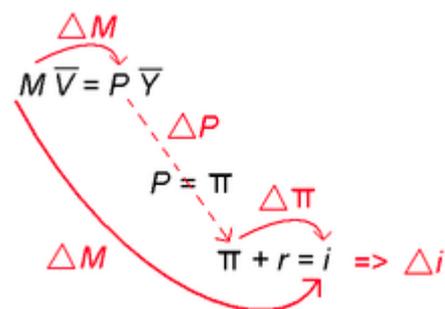
- $i = r + \pi$

Dit autrement, le taux nominal est égal à la somme de l'inflation et du **taux d'intérêt réel** (corrigé de l'inflation).

A ce stade du cours, il faut faire la différence entre le taux réel effectif et le taux réel anticipé. Le taux réel effectif est celui que nous venons de calculer. Cependant, les investisseurs ne peuvent connaître le taux réel de leurs investissements à l'avance, quand bien même les taux sont connus, à cause de l'inflation. Pour cela, ils doivent former des anticipations d'inflation, et donc déterminer un taux réel à partir de ces anticipations. Ce taux réel, déduit de la formule π^e , est appelé le taux anticipé. C'est ce taux que l'on trouve en argument de la courbe IS.

L'effet Fisher

Sur le long-terme, la politique monétaire est totalement neutre sur le taux d'intérêt réel. Ce taux à long-terme, appelé **taux d'intérêt naturel**, est totalement indépendant de la politique monétaire. Dans ces conditions, l'équation de Fisher dit que le taux nominal est égal à l'inflation à laquelle il faut ajouter le taux naturel. L'inflation dépendant de la croissance de la masse monétaire, la banque centrale devra accommoder son taux nominal : elle n'a pas le contrôle à long-terme du taux nominal, excepté via le contrôle de l'inflation. On voit donc que sur le long-terme, une politique monétaire restrictive fera baisser l'inflation, et donc le taux d'intérêt nominal, tandis qu'une politique accommodante aura l'effet inverse. Dit autrement, un taux d'intérêt bas est le signe que la politique monétaire a été restrictive (accommodante pour un taux haut), compte tenu des délais de transmission de la politique monétaire. C'est exactement l'inverse de ce qu'on observe à court-terme, où des taux bas indiquent une politique accommodante (et réciproquement).



Effet Fisher.

La réalité de l'effet Fisher est plus ou moins bien établie par la corrélation entre taux d'intérêt à long-terme et inflation, ainsi qu'en taux et croissance de la masse monétaire. Le lien entre taux à long-terme et croissance de la masse monétaire est illustré par l'étude de Monnet et Weber (2001), qui a étudié 31 pays sur la période 1961-1998. La corrélation entre ces deux variables est alors de 0,87, ce qui est très élevé. Les chiffres sont un peu plus faibles pour les pays développés, la corrélation étant de 0,66. La relation entre taux à long-terme et inflation est aussi très nette. Les pays avec une faible inflation tendent à avoir des taux faibles, et inversement. Le coefficient de corrélation est de 0,66, ce qui est assez important.

Un exemple assez intéressant est celui des taux américains. Le graphique ci-dessous montre l'évolution des taux et de l'inflation américaine depuis les années 1950. On voit que les taux tendent à suivre l'inflation de

quelques mois ou années. La corrélation entre ces deux variables est proche de 0,75. Dans le détail, on voit que l'inflation américaine a commencé à augmenter dès les années 60, essentiellement à cause des différents chocs pétroliers. L'inflation s'est poursuivie, encouragée par une certaine passivité de la banque centrale américaine. Dans les années 1070, l'inflation était même proche des 11,3%. Cette inflation galopante s'arrêta quand Paul Volcker fut nommé président de la réserve fédérale. Déterminé à remettre l'inflation sur les rails, Volcker rendit la politique monétaire nettement plus restrictive. Cette politique ramena rapidement l'inflation proche des 3%. Il s'avère que les taux suivirent le même mouvement. Ceux-ci augmentèrent rapidement sur le court-terme, à cause de la politique restrictive (ce qui est le comportement attendu, comme nous le verrons dans quelques chapitres). Mais sur le long-terme, ceux-ci diminuèrent rapidement, comme prévu par l'effet Fisher. Le règne Volcker mit fin à la passivité de la réserve fédérale face à l'inflation. C'est à peu près à la même époque que les banques centrales se mirent à cibler l'inflation, et mirent la stabilité des prix au premier plan de leurs objectifs. Les années qui suivirent furent suivies par une baisse des taux mondiaux. Cette période de contrôle de l'inflation et de baisse des taux fût aussi connu sous le nom de **grande modération**.



Inflation et taux américains.

Conclusion : Le contrôle de la quantité de monnaie

La théorie quantitative de la monnaie se base, comme on l'a vu, sur quelques hypothèses bien précises, qui peuvent ne pas s'appliquer parfaitement dans le monde réel. Sur le long-terme, ces hypothèses ont de bonnes chances d'être respectées, mais elles ne le sont pas sur le court-terme. La première hypothèse est la flexibilité des prix, à savoir que les prix s'adaptent à une variation de l'offre ou de la demande. Si cette hypothèse n'est pas respectée sur le court-terme, elle l'est sur le long-terme. La seconde hypothèse est celle de la constance de la vélocité de la monnaie. Or, il faut bien dire que cette vélocité varie fortement au cours des années. Des variations de la vélocité sont observables aussi bien à court qu'à long-terme. Les innovations financières des années 1990/2000 ont fortement augmenté la vélocité de la monnaie, par exemple. La troisième hypothèse est celle qui veut que le PIB est au PIB potentiel : dit autrement, l'économie est au plein emploi, dans le sens où toutes les capacités productives sont utilisées. Si ce n'est pas le cas, toute augmentation de la quantité de monnaie va d'abord se répercuter sur le PIB, faisant augmenter celui-ci. Enfin, l'indépendance du taux réel de la politique monétaire est aussi une hypothèse importante, qui n'est pas respectée sur le court-terme du fait de la rigidité des prix.

Un autre défaut est que la théorie quantitative ne précise pas à quel agrégat monétaire correspond M . La théorie met en avant le fait que la monnaie est utilisée pour les échanges, d'où le rôle donné au PIB. Dans ce sens, la théorie quantitative ne prend en compte que la propriété d'intermédiaire des échanges, mais met de côté que la monnaie sert aussi de réserve de valeur. Dans ces conditions, l'agrégat idéal devrait être

l'agrégat M1, composé des espèces et dépôts sur compte courants. Cette déduction était valable autrefois, avant que les innovations financières et bancaires commencent à compliquer la situation. De nos jours, il est facile de faire passer de la monnaie de comptes à comptes, faisant passer des sommes de l'agrégat M2 ou M3 à l'agrégat M1. De plus, il est devenu plus facile de dépenser de la monnaie de l'agrégat M2/M3 directement, par virement. Ces modifications font que l'agrégat à utiliser n'est pas très clair de nos jours. Certains chercheurs pensent cependant que l'utilisation d'indices de Divisia pourrait résoudre le problème, vu que chaque forme de monnaie est pondérée suivant sa liquidité dans un tel indice. Pour le moment, cette difficulté reste ouverte.

Les rigidités nominales de court-terme

Le chapitre précédent a donné un bon aperçu de l'effet de la politique monétaire sur le long-terme. On a vu que sur le long-terme, les prix et salaires peuvent s'adapter selon la loi de l'offre et de la demande. De plus, la vélocité, bien que variable, tend à rester aux environs de sa valeur moyenne que l'on peut supposer constante. Dans ces conditions, toute augmentation de la masse monétaire se traduit par de l'inflation et une hausse des taux d'intérêts nominaux, mais que celle-ci n'a pas d'effet sur le PIB ou sur les taux réels. Mais ce qui est vrai pour le long-terme ne l'est pas sur le court-terme, l'ajustement des prix et salaires n'étant pas immédiat. On peut schématiquement distinguer deux catégories principales de rigidités de ce type :

- une **rigidité des prix** : les prix mettent un certain temps avant d'égaliser offre et demande, suite à la mise en place d'une politique monétaire quelconque ;
- et une **rigidité des salaires**, à savoir que les salaires évoluent peu à court-terme, notamment quand il s'agit de les baisser : peu d'employés accepteraient, à raison, une baisse de salaire, même justifiée par la conjoncture économique.

Salaires et des prix ont en commun le fait qu'ils sont des variables dites nominales, à savoir dépendantes du niveau général des prix. Les deux hypothèses peuvent ainsi fusionner en une seule, qui stipule des rigidités nominales. Ce chapitre vise à étudier plus en détail les **rigidités nominales**. Ces rigidités sont modélisées dans diverses théories. Ces théories sont obligées de postuler l'existence de frictions, d'imperfections de marchés qui empêchent l'offre et la demande de s'égaliser à court-terme. Il existe diverses théories qui visent à rendre compte des rigidités nominales, deux modèles étant le plus souvent utilisés : le **modèle de Taylor** pour la rigidité des salaires, et le **modèle de Calvo** pour la rigidité des prix. Mais ces deux modèles sont loin d'être les seuls, des modèles plus complets et réalistes, mais aussi plus compliqués à appréhender, existent. Dans les grandes lignes, on peut classer ces modèles en trois types d'explications différentes : ceux qui se basent sur une asymétrie d'information dans le marché des biens, d'autres qui expliquent la rigidité des salaires, et enfin des théories qui expliquent la rigidité des prix. Ces approches, que nous étudierons peut-être en détail plus tard, arrivent cependant aux mêmes conclusions. Nous en reparlerons plus en détail dans le chapitre sur la courbe de Phillips. Ces dernières postulent que mettre à jour les prix et/ou salaires entraîne des coûts pour les entreprises, coûts défavorables à la mise à jour des prix.

La rigidité des prix

A court-terme, la stimulation de la demande par la politique monétaire entraînera des effets sur le PIB et les taux réels, qui se résorberont quelques mois ou années plus tard.

L'effet sur le PIB

Pour étudier les conséquences de la rigidité des prix, on peut partir de l'équation suivante, vue au chapitre précédent :

$$\frac{\Delta M}{M} = \frac{\Delta Y}{Y} + \frac{\Delta P}{P} - \frac{\Delta V}{V}$$

La rigidité des prix se traduit par le fait que les prix restent constants, ce qui induit que $\frac{\Delta P}{P} = 0$.

L'équation se simplifie alors en :

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \Delta v$$

On voit alors qu'une politique monétaire accommodante peut avoir deux conséquences : soit elle stimule la production et le PIB augmente, soit la vitesse diminue. La diminution de la vitesse provient du fait que les agents économiques épargnent la monnaie créée et refusent de la dépenser : pas de dépense supplémentaire, pas d'augmentation du PIB. En comparaison, la hausse du PIB a lieu quand l'argent créé circule dans l'économie, quand il est dépensé. Évidemment, la réalité se situe souvent entre les deux : une part de l'argent créé est épargné tandis que l'autre est dépensé.

Toujours est-il que la dépense de l'argent créé va stimuler temporairement l'activité économique, augmentant temporairement le PIB. Ce n'est que par la suite que cette augmentation du PIB se transformera en inflation. Dit autrement, la théorie quantitative de la monnaie ne vaut qu'à long-terme, une fois que les effets transitoires sur le PIB disparaîtront au profit d'une variation des prix. Nous verrons comment cette transformation s'opère dans le chapitre sur la courbe de Phillips.

$$\uparrow M \rightarrow \uparrow PIB(\text{court - terme}) \rightarrow \uparrow \pi(\text{long - terme})$$

L'effet sur les taux réels

La rigidité des prix a aussi des conséquences sur le taux réel (les deux étant reliés, comme on le verra plus tard). Pour rappel, le taux réel est égal à $\frac{r - \pi}{1 + r}$. Cette équation pose le problème du calcul du taux au moment où un agent effectue un investissement. L'agent économique souhaite se prémunir contre l'inflation, en négociant un taux réel. Cela demande de connaître l'inflation future. Pour prédire le rendement réel, les investisseurs vont estimer l'inflation future, faire des **anticipations d'inflations**. Ainsi, l'équation de Fisher, qui permet de calculer le taux réel à partir de l'inflation, se reformule en remplaçant l'inflation par l'inflation anticipée. Cette relation est appelée **l'équation de Fisher des taux d'intérêts** :

$$1 + r = \frac{1 + r^e}{1 + \pi^e}$$

A cause de la rigidité des prix, les agents économiques ne s'attendent donc pas à une variation soudaine de l'inflation : les anticipations d'inflation sont fixes. Ainsi, toute variation des taux nominaux se répercute sur les taux réels et non sur les anticipations d'inflations. Il se trouve, comme on le verra plus tard, que la banque centrale peut modifier certains taux nominaux dans l'économie : la banque centrale a ainsi le contrôle des taux réels sur le court-terme. Mais à long-terme, l'inflation va augmenter, de même que les anticipations d'inflation. Cette augmentation va progressivement rogner les taux réels (à taux nominaux égaux), faisant repasser celui-ci à sa valeur naturelle.

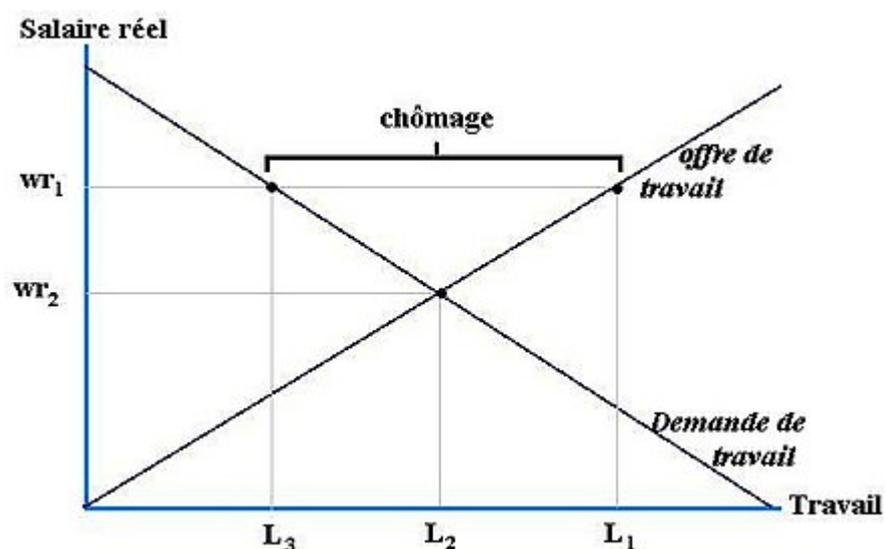
Anticipations d'inflation

Toute modélisation du phénomène précédent demande de modéliser les anticipations d'inflation. Les premières théories monétaristes ont tenté de modéliser les anticipations des agents économiques avec des

anticipations adaptatives, où les agents utilisent l'inflation passée pour prédire l'inflation future. Avec celles-ci, les agents anticipent l'inflation en faisant une moyenne pondérée des valeurs passées de l'inflation. Les valeurs passées de l'inflation ont un poids qui diminue exponentiellement avec le temps. Dans le cas le plus simple, celui des anticipations fixes, les agents ne prennent en compte que la dernière valeur de l'inflation. Néanmoins, ces anticipations adaptatives ne sont pas parfaites, et les utiliser dans des modèles économiques est relativement compliqué. Leur défaut principal est que les agents peuvent tenter de prédire l'inflation future en fonction de sources d'information relativement différentes, et non de la seule inflation passée. Certains traders peuvent surveiller les taux et la politique monétaire, identifier les chocs d'offre ou de demande, et ainsi de suite.

Pour résoudre ces problèmes, les anticipations adaptatives ont progressivement été remplacées par les **anticipations rationnelles**, la théorie des anticipations aujourd'hui la plus répandue (non sans être critiquée). Avec cette théorie, les agents économiques anticipent l'inflation en utilisant toute l'information disponible. Cela ne signifie pas que tous les agents se forgeront la même anticipation : au contraire, chaque agent peut se faire sa propre anticipation, fortement différente des anticipations des autres agents. Par exemple, les agents économiques peuvent se tromper avec des anticipations rationnelles. Néanmoins, et c'est là le cœur des anticipations rationnelles, la moyenne des anticipations de tous les agents ne se trompe pas : elle est égale à la valeur réelle qu'aura l'inflation dans le futur, si aucun événement imprédictible n'a lieu. L'hypothèse des anticipations rationnelle ne postule donc pas des agents rationnels, mais des marchés rationnels : il s'agit plus d'un postulat d'intelligence collective que de rationalité individuelle. Avec des anticipations rationnelles, en absence de chocs d'offre ou de demande, l'inflation est prédite à la perfection et la politique monétaire n'a alors aucun effet. Celle-ci est parfaitement prédite par les agents économiques, qui s'adaptent et annule tout effet qu'elle aurait pu avoir. En théorie, seule l'inflation non-anticipée a un effet sur le PIB ou les taux réels. Certains auteurs ont réussi à rendre compte de l'existence d'un effet à court-terme de la politique monétaire tout en utilisant des anticipations rationnelles, mais cela demande d'ajouter des frictions dans les théories utilisées.

La rigidité des salaires



Chômage classique et Keynésien.

La première théorie à faire appel aux rigidités salariales était la théorie de Keynes, détaillée dans son best-seller "Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie". Celle-ci se démarquait des explications de l'économie dite "classique", qui considérait que les salaires s'adaptent à la demande et à l'offre sur le marché du travail. Sur le marché du travail, une offre de travail de la part des ménages rencontre une demande de travail de la part des entreprises. Le prix qui égalise offre et demande est le salaire réel S_r , à savoir le rapport entre salaire "normal" (appelé salaire nominal) S_n et niveau des prix P : $S_r = \frac{S_n}{P}$. Ces anciennes théories ne pouvaient pas rendre compte d'un chômage involontaire, non-causé par une différence entre offre et demande sur le marché du travail, et se bornaient à expliquer le chômage par un chômage volontaire. Mais Keynes pensait que les rigidités des salaires nominaux pouvaient être la cause d'un chômage involontaire, à savoir d'une différence entre offre et demande de travail. Pour cela, il postula que les salaires nominaux devaient rester stables, y compris en cas de récession économique (ce qui correspond effectivement à ce que l'on observe en cas de récession).

La théorie de Keynes

Dans les grandes lignes, la théorie de Keynes part de cette hypothèse de rigidité des salaires nominaux. Cette rigidité fait que les salaires réels restent stables eux aussi, la rigidité des salaires nominaux se transférant aux salaires réels. Or, lors d'une récession, l'offre de travail change radicalement du fait de la baisse de l'activité. Les salaires réels devraient chuter pour égaliser l'offre et la demande sur le marché du travail. Mais du fait de leur stabilité, les salaires réels ne peuvent alors pas jouer leur rôle d'égalisation de l'offre et de la demande de travail, mais jouent un rôle similaire à celui d'un prix plancher. Dans ces conditions, les employeurs, ne pouvant baisser les salaires réels, doivent licencier pour égaliser offre et demande sur le marché du travail. On fait alors face à un **chômage involontaire**.

Keynes montra que cet emploi involontaire peut être combattu par la politique monétaire. Pour cela, il faut que quelque chose égalise offre et demande, en faisant varier les salaires réels. Et si les salaires nominaux ne peuvent baisser, il est possible de faire monter le niveau des prix grâce à une politique monétaire adaptée, en créant de la monnaie. En faisant cela, le salaire réel va baisser du fait de l'inflation. Ce faisant, la baisse du salaire réel va limiter les licenciements par les entreprises et favoriser les embauches. Ce qui lutte facilement contre le chômage involontaire. Un tel effet de la politique monétaire sur le chômage ne vaut cependant que dans une situation où le salaire réel devrait baisser, mais où la rigidité nominale l'en empêche. Une telle situation apparaît lors des récessions, notamment les plus sévères.

$$\uparrow P \rightarrow \downarrow \frac{S_n}{P} \rightarrow \downarrow \text{Chomage}$$

Un modèle simplifié des rigidités salariales

Dans ce qui va suivre, nous allons étudier le fonctionnement de l'économie quand les salaires nominaux sont gelés. La rigidité des salaires individuels a des conséquences similaires à la rigidité des prix : elle permet à la politique monétaire d'avoir des effets réels. Pour comprendre pourquoi, nous devons voir d'où proviennent les salaires. Pour faire simple, une économie produit des biens ou services qu'elle vend à un prix moyen P , les quantités de biens vendues étant notées Q . Dans ce cadre, le produit $P \times Q$ est tout simplement égal au PIB nominal et la quantité Q est égale au PIB réel. Le PIB nominal représente donc le chiffre d'affaires total de l'économie, l'ensemble de l'argent qui circule dans l'économie et achète des biens.

$$PIB_{nominal} = PIB_{reel} \times P$$

Liens entre salaires et quantité de travail

Les biens ou services sont produits par le travail des employés, ainsi qu'avec l'aide du capital de l'économie. On omettra le capital dans les raisonnements suivants, ce qui ne change rien à l'idée générale. Ce travail va être rémunéré par un salaire nominal. La somme de tous les salaires nominaux est assez facile à déterminer : c'est le PIB nominal ! En effet, tout argent dépensé pour acheter quelque chose sera un revenu pour le vendeur. Ultiment, toute rémunération provient du fait que quelqu'un a payé pour (via les impôts pour les fonctionnaires, directement pour les employés du privé). Donc, la somme des salaires nominaux est égale au PIB nominal et le PIB réel n'est autre que la somme des salaires corrigés du niveau des prix (le salaire réel). Un raisonnement trivial nous permet de déduire une équation qui relie le salaire individuel au salaire global (le PIB nominal). Celle-ci dit simplement que le salaire total est égal au salaire horaire moyen (salaire nominal) multiplié par le nombre d'heures de travail. Cette dernière n'étant autre que la quantité de travail, on a :

$$PIB_{nominal} = S_n \times L$$

De même, le PIB réel est égal à la somme des salaires réels de toute l'économie. Dit autrement, il est égal au produit des salaires réels par la quantité de travail.

$$PIB_{reel} = S_r \times L$$

La fonction de production

Pour comprendre comment les rigidités salariales influencent le PIB, il nous faut ajouter deux équations à la précédente. La raison à cela est que le lien entre salaires et PIB réel n'est pas direct, mais dépend de la quantité de travail fournie pour créer ce PIB, cette production globale. Les économistes ont depuis longtemps créé des théories qui expliquent l'origine du PIB réel, la majeure partie de ces théories étant des théories de la croissance économique. La plus connue est de loin la théorie de Solow, mais nous n'en parlerons pas dans le détail ici. Nous allons juste réutiliser la base des théories de la croissance : la fonction de production.

Les théories de la croissance nous disent que le PIB et sa croissance dépendent de plusieurs paramètres : le stock de capital, la quantité de travail fournie par les travailleurs, et la productivité, à savoir la quantité produite par personne et par heure. La quantité de travail fournie correspond à une quantité totale d'heures de travail fournies par les travailleurs. Elle dépend du nombre d'employés (on produit plus avec 1000 employés qu'avec 100), mais aussi du nombre d'heures travaillées par employé (on produit plus en 100 heures de travail qu'en seulement 10). Dans ce qui va suivre, nous noterons : C le capital, T la quantité de travail et A la productivité. Le PIB réel est alors modélisé par une fonction qui dépend de ces trois paramètres, appelée **fonction de production**. Voici quelques formes usuelles de fonctions de production :

$$PIB_{reel} = A \times F(L, K)$$

$$PIB_{reel} = F(A \times L, K)$$

Il est possible de placer quelques contraintes intuitives sur cette fonction, la première étant d'imposer ce qu'on appelle des **rendements décroissants**. Une augmentation d'un facteur se traduit par une augmentation moindre de la production. Par exemple, si on triple le travail sans tripler le capital, la production n'est pas triplée, mais augmente de moins de trois fois. Cette propriété est relativement crédible : si on double le nombre d'employés sans doubler le nombre de machine, l'entreprise ne pourra pas produire deux fois plus.

Par contre, doubler le nombre de machines et d'ouvrier permettra certainement de produire deux fois plus : si on multiplie la force de travail et le capital par deux, la production est doublée. De manière générale, augmenter les deux facteurs dans les mêmes proportions augmentera la production d'autant. On parle alors de **rendements d'échelle constants**.

$$\{ \displaystyle F(k \times AL, k \times$$

Dans ce qui va suivre, nous allons omettre le stock de capital pour simplifier les explications, ce qui simplifie la fonction de production en :

$$PIB_{reel} = A \times L$$

En combinant avec l'équation $PIB_{reel} = S_r \times L$, on trouve que :

$$S_r = A$$

Cette équation nous dit que le salaire réel est la rémunération de la productivité des employés. Cela explique pourquoi les salaires réels sont généralement rigides : tant que la productivité est stable, les salaires réels doivent rester stable eux aussi. En conséquence, en cas de récession, les salaires réels ne peuvent pas s'adapter pour accommoder la récession, comme vu plus haut.

Le modèle complet

Le modèle total est donc composé des trois équations suivantes :

$$PIB_{nominal} = PIB_{reel} \times P$$

$$PIB_{reel} = S_r \times L = A \times L$$

$$PIB_{nominal} = S_n \times L$$

La rigidité des salaires nominaux signifie que S_n est une constante qui ne varie pas à court-terme. Si la quantité de monnaie diminue, cela va naturellement diminuer le PIB nominal. La troisième équation nous dit que cette baisse ne se répercutera pas sur les salaires nominaux moyens, mais qu'elle se traduira par une baisse de la quantité de travail. Cela entraînera naturellement une augmentation du chômage, chose qui arrive dans toute récession. Or, si la quantité de travail diminue, alors le PIB réel diminuera aussi : c'est le résultat de la seconde équation. On voit donc que la politique monétaire, qui modifie la quantité de monnaie, a un effet sur les variables réelles comme le chômage et le PIB réel.

L'asymétrie d'information

Les théories basées sur une asymétrie d'information sur le marché des biens sont relativement peu nombreuses, mais ont eu une influence déterminante sur la macroéconomie théorique. Le mécanisme à l'origine des effets réels de la politique monétaire a été formulé par Milton Friedmann, sous une formulation essentiellement verbale. Celui-ci se base sur un biais cognitif nommé **l'illusion monétaire**, le fait que les salariés ne perçoivent pas correctement la hausse des prix, ou tout du moins mettent du temps avant de s'en rendre compte. Cette illusion monétaire est à l'origine d'une différence entre les salaires réels effectifs et les salaires réels perçus par les entreprises et salariés. Suite à une hausse de l'inflation, les salaires nominaux vont naturellement augmenter, alors que les salaires réels vont rester les mêmes. Les salariés vont voir la hausse des salaires nominaux, mais vont tarder à voir la hausse des prix : ils vont croire que la hausse des salaires nominaux est synonyme d'une hausse des salaires réels. Dans ce cas, plus de monde souhaitera travailler pour des salaires nominaux plus élevés, à savoir pour des salaires réels plus bas : l'emploi augmente et le taux de chômage baisse. Mais cela ne dure que tant que l'illusion monétaire se fait sentir. Quand les salariés commencent à voir la hausse des prix, ils vont alors revoir leurs estimations du salaire réel, et adapter l'offre de travail en conséquence. Le chômage revient alors à son taux naturel, à savoir le taux de chômage lié au PIB potentiel.

Modèle des îles de Lucas

Le mécanisme décrit par Friedmann était une formulation essentiellement verbale, et non une théorie mathématique. Il fallut attendre quelque temps avant que ce modèle soit traduit sous forme mathématique sous la forme d'un modèle théorique. Le modèle de ce genre le plus connu est le **modèle des îles de Lucas**, la première théorie de ce genre qui aie été inventée. Elle aboutit à la formulation de l'équation suivante, appelée **courbe d'offre de Lucas**, où :

- P est le niveau moyen des prix ;
- P_e est le niveau futur des prix anticipé par les entreprises ;
- Y le PIB et \bar{Y} le PIB potentiel ;
- α un coefficient de proportionnalité.

$$Y_t = \bar{Y} + \alpha(P_t - P_e)$$

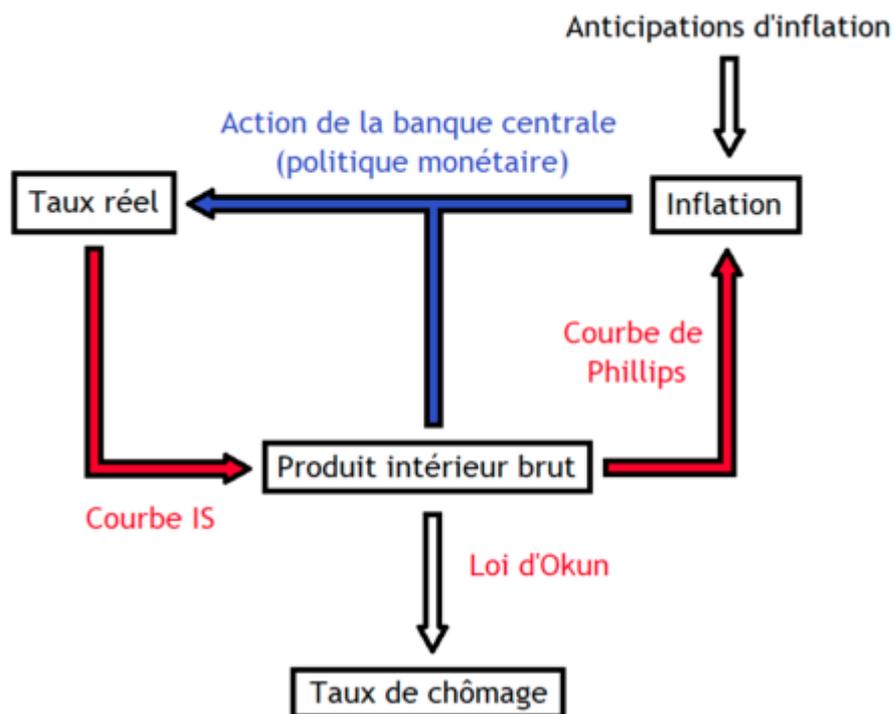
D'autres approches, que nous étudierons peut-être en détail plus tard, arrivent cependant à des

conclusions similaires. Nous en reparlerons plus en détail dans le chapitre sur la courbe de Phillips.

Le fonctionnement de l'économie avec des rigidités nominales

On a vu que les rigidités nominales ont des conséquences assez diverses, des variations du PIB et taux réel, notamment. Il est maintenant temps de voir comment l'économie fonctionne sur le court-terme.

Le fonctionnement à court-terme



Politique monétaire et modèle à trois équations.

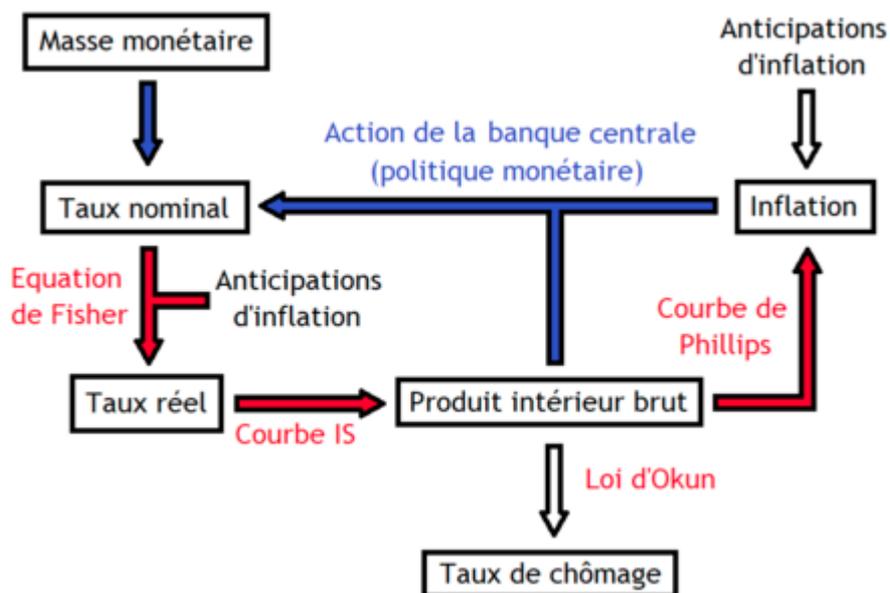
On verra dans quelques chapitres que la politique monétaire a une influence sur l'économie à court-terme, influence qui est causée par plusieurs mécanismes. On peut résumer la politique monétaire assez simplement en disant que la banque centrale a le contrôle sur les taux réels sur le court-terme. Cette baisse des taux incite les ménages et entreprises à s'endetter, ce qui facilite l'investissement : acheter des machines, des usines, une voiture ou de l'immobilier se fait souvent à crédit. Il faut dire que le coût réel du crédit dépend du taux réel et non du taux nominal : l'inflation va rogner le coût des intérêts. Baisser les taux réels favorise donc l'investissement, qui fait lui-même partie du PIB : le PIB augmente en conséquence. On pourrait anticiper sur les chapitres suivants en disant que cette augmentation de l'investissement se répercute sur la consommation, augmentant encore l'effet (les connaisseurs auront reconnu le multiplicateur keynésien, qui sera vu dans quelques chapitres). Dit autrement, la baisse des taux réels injecte de la monnaie dans l'économie sous la forme de prêts, qui seront dépensés. La consommation et l'investissement vont augmenter et les entreprises vont augmenter leurs ventes. En clair, la demande va augmenter, induisant ainsi une hausse de la production et du PIB. Pour résumer, une baisse des taux réels entraîne une hausse du PIB, et inversement. Cette relation est connue sous le nom de

courbe IS, et sera détaillée dans quelques chapitres.

L'augmentation de la production va rapidement être remarquée par les commerçants et producteurs. Du fait du jeu de l'offre et de la demande, ceux-ci vont augmenter leurs prix jusqu'à ce que l'offre et la demande soient égales. On peut en dire plus sur cette transition vers le long-terme, en la résumant en une relation entre PIB et inflation : plus le PIB est élevé, plus l'inflation le sera aussi. Cette relation, connue sous le nom de **courbe de Phillips**, sera abordée en détail d'ici quelques chapitres. Cependant, il est bon d'en toucher un mot à cet endroit du cours.

Mais la hausse de l'inflation ne va pas durer très longtemps. La durée de cette phase dépend énormément de la réaction de la banque centrale, de la manière dont elle prend en compte l'inflation. La banque centrale surveille régulièrement l'évolution de l'inflation et réagit si celle-ci devient trop importante. Elle vérifie aussi le PIB, dont les variations permettent de prédire l'inflation, via la courbe de Phillips. Cette réaction se base sur une modification des taux réels, à l'initiative de la banque centrale, par le biais d'une modification des taux nominaux. On peut résumer ces points dans le schéma de droite, qu'il est bon de retenir. La suite du cours se basera sur ce diagramme, essentiellement pour détailler les relations entre chaque variable, que ce soit la courbe IS, la courbe de Phillips ou la fonction de réaction de la banque centrale. Un chapitre sera d'ailleurs dédié à chaque courbe/relation.

Transition entre court et long-terme



Politique monétaire et modèle à trois équations, version détaillée avec la masse monétaire

On verra dans quelques chapitres que la politique monétaire n'a pas tout à fait le contrôle des taux réels, mais le contrôle des taux nominaux. Elle peut modifier les taux des crédits, des emprunts immobiliers, des obligations, etc. Elle contrôle donc une variable nominale, mais une variable nominale particulièrement importante pour le fonctionnement de l'économie. Du fait de la rigidité des anticipations d'inflation, toute baisse des taux nominaux par la banque centrale se répercute sur les taux réels. Mais cela ne vaut que pour le court-terme. Sur le long-terme, les anticipations d'inflation et s'adaptent pour devenir de plus en plus

précises, et ce d'autant plus que les anticipations d'inflation sont performatives, à savoir que l'inflation finit toujours par être égale à ses anticipations sur le long-terme. Sur le long-terme, les anticipations d'inflation des agents économiques vont contrecarrer l'effet de la politique monétaire. Pour simplifier, l'inflation va se répercuter dans les taux nominaux, réduisant le taux réel à sa valeur naturelle. Le PIB évoluera en même temps que les taux, et finira par atteindre le PIB d'équilibre. L'effet sur le PIB de la politique monétaire est alors annulé, au prix d'une variation des prix. Sur le long-terme, le taux reste égal au taux naturel, les anticipations d'inflation s'adaptant naturellement à la politique de la banque centrale, en neutralisant celle-ci. Pour résumer, on voit que la création monétaire a des effets différents à court et à long-terme. On verra dans quelques chapitres que l'action de la banque centrale sur les taux nominaux est indirecte, à savoir que la banque centrale fait varier la quantité de monnaie en circulation pour modifier les taux nominaux.

Les chefs d'orchestre : les banques centrales

Avec la création des banques, le pouvoir de création de la monnaie a changé de main. Chaque banque imprimait sa propre monnaie, ces monnaies n'étant pas forcément convertibles d'une banque à l'autre. Lors de cette période de **free banking**, la monnaie était intégralement créée par le secteur privé et n'était pas vraiment régulée. Quelques économistes récents, dont Frédéric Hayek, ont vanté les mérites d'un tel système, causant quelques controverses dans les rangs de leur profession. Par la suite, le système monétaire est rapidement devenu ce qu'on appelle l'étalon-or. Chaque banque devait garantir la convertibilité de la monnaie en or, ce qui faisait que la quantité de monnaie imprimée était limitée par les quantités d'or disponibles. Rapidement, la création monétaire a changé de main et est devenu le rôle d'une unique banque, dirigée par le gouvernement : la **banque centrale**. Leur but premier, dans les anciens temps, était simplement d'imprimer les billets et de fabriquer les pièces. Puis, leur rôle de réserve d'or ou de monnaie est devenu prépondérant. Depuis l'effondrement de l'étalon-or et du système de Bretton-Woods, le système monétaire mis en place est ce qu'on l'appelle un régime d'**inflation-targeting**, ou encore système monétaire moderne. La création monétaire est gouvernée par une banque centrale qui utilise la monnaie pour atteindre divers objectifs macroéconomiques. Elle n'est pas limitée par la quantité d'or dans ses caisses, ni par une quelconque contrainte physique. Cela est possible grâce à l'existence de la monnaie électronique, qui facilite la création monétaire. La banque centrale peut imprimer des billets, frapper des pièces, fabriquer des chèques, créer de la monnaie sous forme électronique, remplir des comptes bancaires, etc. Avec le temps, celle-ci a gagné beaucoup de pouvoir, notamment celui de réguler les banques et de gouverner tout ce qui a rapport de près ou de loin avec la gestion de la monnaie dans l'économie. Les chapitres qui vont suivre vont expliquer le fonctionnement détaillé du système monétaire actuel.

De nos jours, les banques centrales sont la clé de voûte de la gestion de la monnaie dans l'économie, la fameuse politique monétaire. De nos jours, ces banques centrales influencent l'économie, via la quantité de monnaie en circulation, l'inflation, le taux de chômage et d'autres paramètres assez importants. Elles jouent aussi un rôle de régulation et de surveillance du secteur bancaire. Les rôles, objectifs, et instruments d'une banque centrale constituent ce qu'on appelle la **politique monétaire**. Chaque pays (ou zone monétaire, dans le cas de l'euro) définit le fonctionnement de sa banque centrale dans des lois ou traités, qui précisent quels sont les objectifs de la banque centrale, son organisation, les procédures de nomination de ses dirigeants, et ainsi de suite. Ceux-ci déterminent le **statut juridique** de la banque centrale. Par exemple, c'est le traité de Maastricht qui définit le statut juridique de la banque centrale européenne. C'est ce statut juridique que nous allons aborder ici.

Objectifs d'une banque centrale

La banque centrale peut avoir plusieurs objectifs distincts, qui varient fortement suivant le pays. Néanmoins, on retrouve souvent plus ou moins les mêmes objectifs chez un grand nombre de banques centrales, la **stabilité des prix** étant l'objectif principal. Certaines banques centrales ont un objectif de **stabilité des taux d'intérêts**, d'autres ont un objectif de **maintien de la croissance** ou de **soutien de l'emploi**. Un autre objectif est de stabiliser l'économie, en complément d'une éventuelle politique

fiscale. Cela implique de lutter contre les récessions ou de freiner une économie en surchauffe. Cet objectif de stabilisation demande de manipuler la demande (et non l'offre), la politique monétaire ayant une grande influence sur celle-ci. Les banques centrales actuelles tentent de maintenir l'économie de leur pays en bonne santé, notamment en régulant ou en soutenant le système bancaire.

Certaines banques centrales ont, dans leurs statuts juridiques, plusieurs objectifs qui sont le plus souvent contradictoires. Dans ce cas, les statuts juridiques des banques centrales précisent souvent quel est l'objectif principal de la banque centrale, mais ils peuvent aussi préciser des objectifs annexes. Les statuts de ce type sont des **mandats hiérarchiques**, qui précisent quels sont les objectifs prioritaires. C'est notamment le cas de la réserve fédérale américaine, qui a un double objectif de lutte contre l'inflation et de soutien à l'emploi. Les origines de cette situation atypique sont à rechercher dans l'histoire du pays : la crise de 1929 et son chômage de masse ont profondément marqué les Américains.

Banque centrale	Description du mandat	Texte de loi exact qui décrit les objectifs
Banque centrale européenne	La banque centrale européenne a un mandat hiérarchique, décrit par l'article 127 du traité de Lisbonne, qui a la stabilité des prix comme objectif principal. Mais la formulation des autres objectifs est vague, se contentant d'évoquer le fonctionnement économique général de la zone. Peu de choses sont connues sur la manière dont les dirigeants interprètent cette formulation et on ne sait pas s'ils tentent d'influer sur le chômage ou la croissance avec leur politique monétaire.	L'objectif principal du Système européen de banques centrales, ci-après dénommé «SEBC», est de maintenir la stabilité des prix. Sans préjudice de l'objectif de stabilité des prix, le SEBC apporte son soutien aux politiques économiques générales dans l'Union, en vue de contribuer à la réalisation des objectifs de l'Union, tels que définis à l'article 3 du traité sur l'Union européenne. Le SEBC agit conformément au principe d'une économie de marché ouverte où la concurrence est libre, en favorisant une allocation efficace des ressources et en respectant les principes fixés à l'article 119.
Réserve fédérale américaine	La réserve fédérale américaine a un mandat triple, qui vise la stabilité des prix, des taux d'intérêts et un emploi maximal. Ces trois objectifs étant contradictoires, les dirigeants de la FED interprètent ces objectifs comme une hiérarchie : la FED lutte d'abord contre l'inflation et ensuite seulement contre le chômage. Le taux de chômage que cherche à atteindre la FED est le taux de chômage minimal qui n'accélère par l'inflation, ou NAIRU : si le taux de chômage descend en dessous de ce taux, l'inflation augmente.	The Board of Governors of the Federal Reserve System and the Federal Open Market Committee shall maintain long run growth of the monetary and credit aggregates commensurate with the economy's long run potential to increase production, so as to promote effectively the goals of maximum employment, stable prices, and moderate long-term interest rates.

La banque centrale n'a accès qu'à un seul instrument pour sa politique monétaire : soit elle fixe la quantité

de monnaie en circulation, soit elle fixe les taux d'intérêts. Or, la **règle de Tinbergen**, une célèbre règle de politique économique nommée d'après son inventeur, stipule que le nombre d'objectifs doit être égal au nombre d'instruments. Si la banque centrale ou un gouvernement souhaite atteindre plusieurs objectifs distincts avec un seul instrument, il ne pourra pas y parvenir. Tout au plus pourra-t-il faire un arbitrage en ces deux objectifs, et aboutir à un compromis. Cette règle de Tinbergen est souvent secondée par la **règle de Mundell**, qui stipule que l'instrument choisi pour atteindre un objectif doit être le plus performant possible. La combinaison de ces deux règles est la source principale de la séparation entre politique monétaire et politique fiscale : la première cible l'inflation, tandis que l'autre cible les variables réelles, comme l'emploi ou la production.

Stabilité de la masse monétaire

De nos jours, les banques centrales ont toutes le même objectif : limiter l'inflation. Ce régime de ciblage de l'inflation n'est cependant pas apparu par hasard. Les objectifs des banques centrales ont changé plusieurs fois au cours de l'histoire, cette évolution ayant mené à la situation actuelle. Dans les grandes lignes, les banques centrales ont débuté leur carrière en contrôlant la quantité de monnaie. C'était la période de l'**étalon-or**, où la valeur de la monnaie dépendait de la valeur de l'or. Avec la révolution industrielle et les guerres mondiales, les défauts de ce système sont devenus de plus en plus insupportables, menant à son abandon.

L'étalon-or

Avant les années 50, le système monétaire international était basé sur l'étalon-or. Les banques centrales avaient pour but de garantir l'émission de monnaie et sa convertibilité en or. Leur rôle était d'échanger de l'or contre de la monnaie qu'elles pouvaient créer à la demande. La création monétaire était ainsi limitée par les dépôts d'or à la banque centrale : sans échange d'or, pas de création monétaire. Les objectifs de la banque centrale pouvaient s'interpréter comme un contrôle de la masse monétaire. L'or était une monnaie de paiement internationale et les prix de l'or étaient sensiblement les mêmes dans tous les pays. En conséquence, ce système impliquait des taux de change "fixes", dépendant des dépôts d'or nationaux. Ce système a perduré durant très longtemps et a fait un travail remarquable durant plusieurs siècles. Il avait cependant de gros défauts, qui ont mené à son abandon. Il possédait la particularité d'être déflationniste sans compter qu'il limitait fortement l'inflation et l'expansion du crédit, ce qui est autant un avantage qu'un défaut.

On pourrait penser que sortir de l'étalon-or permettrait aux banques centrales de mieux contrôler la création monétaire. C'est le cas dans une certaine mesure, mais il s'avère que contrôler la masse monétaire est clairement difficile, suffisamment pour ne pas pouvoir en faire un objectif pour la banque centrale. La sortie de l'étalon-or au début du 20^{ème} siècle ne s'est pas faite sans douleur, en raison du poids important des dettes nationales. Certains pays, au sortir de la guerre, avaient des dettes nationales égales à plus de 2 à 5 fois leur PIB ! Dans de telles conditions, les états ont décidé de rembourser ces dettes en créant de la monnaie. Cette création monétaire était tellement importante que de nombreux pays ont alors subi des situations d'hyperinflation, à savoir des inflations de plus de 50 % par an ! De telles hyperinflations ont ruiné de nombreuses économies nationales, ainsi que de nombreux épargnants. Autant dire que le contrôle de la monnaie n'était pas l'idée du siècle dans de telles conditions.

Le contrôle des agrégats monétaires hors-étalon-or

Bien des années plus tard, certaines banques centrales ont tenté de contrôler la masse monétaire, dans une situation où rembourser la dette avec la création monétaire n'était pas à l'ordre du jour. Un tel regain d'intérêt pour le contrôle de la masse monétaire provenait de l'influence d'une école de pensée économique, le monétarisme, qui mettait au premier plan le rôle économique de la masse monétaire. La création monétaire était alors gouvernée par un principe simple : faire en sorte que la croissance de la masse monétaire soit strictement égale à la croissance de l'économie. Le but était de limiter l'inflation, qui était très importante à l'époque, la politique monétaire étant un des nombreux instruments mis en œuvre à l'époque. Si les tentatives de la banque centrale américaine ont bien permis de limiter l'inflation, elles ont été de véritables échecs pour ce qui est de contrôler la masse monétaire entre 1979 et 1982, les banques centrales ayant systématiquement raté leurs objectifs de masse monétaire.

Les raisons à cela sont multiples. Premièrement, mesurer la quantité de monnaie dans l'économie est relativement complexe et donne des résultats assez ambigus : doit-on cibler l'agrégat M1, M2 ou M3 ? De plus, contrôler l'offre de monnaie n'est pas optimal quand la vélocité de la monnaie ou le PIB ne sont pas stables, ce qui est le cas depuis les années 1980 pour la vélocité de la monnaie. Dans ces conditions, prédire la masse monétaire optimale est quasiment impossible. C'est ce qui fait que de nos jours, peu de banques centrales contrôlent la quantité de monnaie, notamment dans les pays développés. La plupart des banques centrales ne mesure même plus la quantité de monnaie en circulation et beaucoup n'en tiennent pas compte dans leurs décisions. La macroéconomie actuelle, et notamment les théories du cycle réel ou la théorie néo-keynésienne, sont des théories "sans monnaie", qui ne prennent pas en compte la masse monétaire. Et la raison à cela est simple : le contexte institutionnel a changé dans les années 1980, avec l'apparition d'innovations financières comme le distributeur automatique, qui ont rendu la vélocité de la monnaie plus imprévisible.

Stabilité des taux de change

Suite à la sortie de l'étalon-or, de nombreux pays ont décidé de stabiliser leurs taux de change. Leurs efforts ont mené à la création d'un système monétaire international, nommé le **système de Bretton-Woods**, en 1944. Sous un tel système, la banque centrale va créer ou détruire de la monnaie afin de garder un taux de change constant. On verra dans quelques chapitres comment la banque centrale influence les taux de change. Cependant, ce système n'était pas très adapté pour garantir la prospérité nationale. Il pouvait imposer de réduire la quantité de monnaie alors que l'économie nationale avait au contraire besoin d'un stimulus monétaire. Par exemple, si les taux de change baissaient en pleine récession, la banque centrale devait réduire fortement la création monétaire pour garder les taux de change fixes, alors que la lutte contre les récessions demandait de faire l'inverse. La politique monétaire avait encore une fois les mains liées et ne pouvait créer de la monnaie comme elle le devait pour garantir le plein emploi.

De nos jours, ce système de contrôle des taux de change est encore utilisé par certains pays. Pour les petits pays, extrêmement dépendants des importations, la stabilité des prix est obtenue par le biais de la **stabilité des taux de change**, le niveau général des prix étant extrêmement dépendant des prix importés. La plupart de ces petits pays fixent le taux de change de leur monnaie sur une autre monnaie, généralement le dollar, dont les variations sont relativement faibles. La banque centrale de ces pays est généralement une caisse d'émission, savoir une banque centrale qui se préoccupe de garder les taux de change avec le dollar (plus rarement l'euro) fixe. Ce mécanisme permet de limiter l'inflation et de lutter

assez efficacement contre les récessions, qui sont souvent induites par une hausse des prix importés. Par contre, les pays plus grands n'ont pas vraiment de bénéfices à utiliser une caisse d'émission et préfèrent gérer leur monnaie eux-mêmes. Ils utilisent donc des taux de change flottants, et se concentrent sur l'inflation globale, faiblement dépendante des prix importés.

Stabilité des prix

De nos jours, les banques centrales ont pour objectif principal de garantir la **stabilité des prix**, à savoir limiter l'inflation à des valeurs raisonnables. Ce système permet de lutter efficacement contre les récessions : il stabilise l'économie autour du plein emploi. Quand une récession a lieu, elle se traduit le plus souvent par une diminution de l'inflation, si ce n'est par une déflation. En effet, le déclin de la production entraîne une baisse des salaires ainsi qu'une augmentation du chômage. Les ménages achetant moins et devant se serrer la ceinture, les entreprises doivent baisser leurs prix pour garder leurs bénéfices. Pour éviter cela, la banque centrale peut alors stimuler la demande et lutter contre la récession directement à la source. Elle n'a pas les mains liées par le contrôle des taux de change ou par les réserves en or. Ce système permet aussi à la banque centrale de créer suffisamment d'argent pour lutter contre la récession, mais pas suffisamment pour entraîner des dégâts. Les situations d'hyperinflation sont notamment impossibles si la banque centrale s'engage à respecter son objectif de 2% d'inflation. La stabilité des prix est aujourd'hui l'objectif principal de la plupart des banques centrales actuelles, plus d'un quart d'entre elles n'ayant que cet objectif en tête. Il faut dire que les banques centrales, de par leur possibilité de créer la monnaie, peuvent influencer la valeur de celle-ci et donc le niveau des prix. Le chapitre sur la théorie quantitative de la monnaie donne un argument fondamental quant au choix de l'objectif de stabilité des prix assigné aux banques centrales.

La cible d'inflation

La majorité des banques centrales tente de garder l'inflation proche d'une certaine valeur, appelée cible d'inflation, souvent proche de 2 %. Le choix de la cible d'inflation est à la discrétion de la banque centrale, mais il est admis que la cible d'inflation doit être légèrement positive. Cela a divers avantages comparé à un taux d'inflation nul, notamment celui d'éviter la déflation, dont on verra qu'elle a une influence néfaste sur l'économie d'ici quelques chapitres. De plus, cela permet à la banque centrale de gérer plus facilement ses taux à court-terme, en évitant que ceux-ci butent sur la limite basse des taux (le taux zéro).

De nos jours, beaucoup de banques centrales ont une cible d'inflation égale à 2%. Il faut préciser que cette cible a cependant une interprétation assez peu intuitive. La cible n'est pas un plafond, mais une valeur moyenne sur une longue période. Par valeur moyenne, on veut dire que la banque centrale est autant inquiète d'une inflation à 3% qu'une inflation à 1%. La cible n'est pas un plafond qu'il ne faut pas dépasser, et que la banque centrale tente de respecter à tout prix. La banque centrale peut accepter des déviations temporaires de la cible, tant qu'elles sont temporaires et qu'elles sont de faible intensité. Par exemple, il est possible que la banque centrale laisse l'inflation dépasser temporairement la cible de 2% suite à une récession où l'inflation était faible. Depuis la crise de 2008, un débat s'est fait jour chez les économistes, certains souhaitant une cible d'inflation plus haute, de l'ordre de 3 à 4%. L'argument est que la banque centrale aura alors plus de marge pour diminuer les taux en cas de récession ou de forte baisse de l'inflation, vu que les taux seront naturellement plus élevés (les taux étant reliés à l'inflation, comme dit dans le chapitre précédent).

Avantages et désavantages d'une inflation faible

Des prix stables sont clairement favorables pour l'économie, pour diverses raisons. Le point le plus important est qu'une inflation élevée est souvent une inflation fortement variable dans le temps. Cette **volatilité de l'inflation** favorise les entreprises financières, au détriment des autres. Plusieurs études estiment qu'une hausse de 10% de l'inflation augmente de plusieurs pourcents la part du PIB gagnée par les sociétés financières. En conséquence, l'inflation aide le transfert des ressources aux banques et organismes financiers. De plus, elle empêche les entrepreneurs et investisseurs d'estimer le rendement réel de leurs investissements. Pour se prémunir



Volatilité de l'inflation.

contre une mauvaise anticipation d'inflation, les investisseurs vont anticiper le pire des cas, l'inflation la plus haute possible. Les taux nominaux vont donc être très importants et le taux réel anticipé a des chances d'être plus élevé que sa valeur naturelle. Dit autrement, les investisseurs augmenteront les taux d'intérêts pour se prémunir contre le risque d'inflation. Cette hausse des taux entraîne une baisse de la production, par des mécanismes que nous aborderons dans quelques chapitres. Ce phénomène disparaît quand la banque centrale s'engage à respecter une cible d'inflation : les agents économiques s'attendent à une inflation égale à la cible, et ne négocieront pas une prime de risque liée à l'inflation. Les taux réels sont donc légèrement abaissés, favorisant la production.

Une autre raison à cela est que l'inflation fait perdre du pouvoir d'achat aux ménages, vu que de nombreux salaires sont fixes à court-terme. De nombreux salaires ne sont pas réévalués en même temps que l'inflation, ce qui entraîne une baisse de pouvoir d'achat, qui peut cependant être compensée quand les salaires sont "dé-fixés". Une augmentation des prix va alors diminuer les salaires réels (le pouvoir d'achat). Cela a des effets positifs autant que négatifs. On a vu dans le chapitre précédent que ce mécanisme a été mis en avant par Keynes pour lutter contre les récessions : la baisse des salaires réels diminue le chômage, dans une certaine mesure. Cependant, cette baisse de pouvoir d'achat peut aussi réduire la consommation, heurtant le PIB. Or, qui dit baisse de PIB dit augmentation du chômage ! On voit que cette baisse des salaires induite par l'inflation a des effets positifs si elle ne réduit pas trop le pouvoir d'achat, du moins pas suffisamment pour avoir un effet sur les ventes. Une légère inflation, proche de quelques pourcents, est donc utile pour l'économie. À l'inverse, une forte inflation se traduira par une baisse des dépenses, déclenchant une récession temporaire.

De plus, l'épargne monétaire perd de sa valeur avec la hausse des prix. On peut voir l'inflation comme une **taxe sur la détention d'espèces**, le pouvoir d'achat d'une quantité de monnaie diminuant proportionnellement avec l'inflation. On voit ainsi que l'inflation est une perte de pouvoir d'achat pour les ménages qui détiennent une grande partie de leur patrimoine sous la forme de monnaie. Par contre, les ménages qui détiennent une grande partie de leur patrimoine sous la forme d'actifs ne sont pas pénalisés par l'inflation, le prix des actifs augmentant en même temps que l'inflation. Ainsi, un patrimoine immobilier se valorisera au même rythme que l'inflation des prix immobilier, là où la monnaie ne sera pas rémunérée (ou très peu, en ce qui concerne les placements très liquides comme le livret A). Généralement, les ménages "riches" font partie des ménages protégés de l'inflation, les ménages modestes étant au contraire les plus touchés. Mais il ne faut pas croire que les ménages et entreprises ne réagissent pas à cette

taxe d'inflation. Les ménages tentent de s'en prémunir en gardant leur argent à la banque, sur des comptes d'épargne faiblement rémunérés, pour ne le retirer que lorsqu'ils en ont besoin. Une fois l'argent retiré, les ménages tentent d'échanger leur monnaie contre des biens le plus vite possible, avant que les prix augmentent. Ils vont donc plus souvent à la banque pour retirer leur argent, ce qui entraîne l'apparition de divers coûts, appelés **coûts de semelle** (Shoe leather cost en anglais). Ce nom provient du fait que les voyages incessants à la banque lors des épisodes de forte inflation sont censés user plus vite les semelles des ménages.

Un autre problème est que si l'inflation est vraiment forte, les prix doivent être mis à jour régulièrement par les entreprises. Cette mise à jour des prix n'est pas gratuite pour les entreprises, celles-ci devant changer les étiquettes, les menus, les catalogues, etc. De tels **coûts de menu** sont préjudiciables à la rentabilité des entreprises.

Enfin, une forte inflation réduit la valeur des impôts reçus par l'état. Le mécanisme est similaire à la baisse des salaires réels, mais appliqué aux impôts. La hausse des prix ayant lieu avant la perception des impôts, ceux-ci voient leur valeur réelle diminuer. Cela cause un manque à gagner pour l'état, qui doit être compensé d'une manière ou d'une autre, par une réduction des dépenses ou une augmentation des taxes.

Si on fait la somme de ces effets, on remarque qu'une forte inflation a un effet délétère sur la production et le pouvoir d'achat. Elle augmente les taux réels, ce qui réduit l'investissement et la production. Elle fait baisser le pouvoir d'achat des ménages et sucre leur épargne, ce qui réduit investissement et production. Elle réduit la valeur des impôts, ce qui pousse l'état à réduire les dépenses et à taxer. Elle entraîne des coûts pour les entreprises, qui doivent les compenser d'une manière ou d'une autre. Et enfin, elle détourne la monnaie vers le secteur financier, d'une manière qui ne favorise pas l'économie réelle (elle favorise les intermédiaires des transactions, pas l'investissement productif). Par contre, une inflation légère favorise un tout petit peu la situation du chômage, par une baisse légère des salaires réels. Limiter l'inflation est donc une bonne politique, dans une certaine mesure.

Indépendance

Une autre variable précisée par les statuts juridiques est l'**indépendance de la banque** centrale vis-à-vis du pouvoir politique. Quand la banque centrale n'est pas indépendante, celle-ci doit obéir aux injonctions du pouvoir politique, qui décide de la politique monétaire à tenir. Avec une banque centrale indépendante, l'État ne peut pas décider de la politique monétaire. Si cette indépendance est importante, c'est que le pouvoir politique a intérêt à pratiquer une politique monétaire plutôt qu'une autre, que ce soit sous la pression de l'opinion publique, de certains lobbys, ou pour favoriser ses chances de réélection. Par exemple, un pays endetté préférera financer sa dette publique par la banque centrale, au lieu de recourir à des hausses d'impôts ou une réduction des dépenses. Comme autre exemple, un pays qui importe beaucoup plus qu'il n'exporte peut utiliser sa banque centrale pour dévaluer les taux de change pour réduire son déficit commercial. Ces politiques se traduisent le plus souvent par de l'inflation, les politiques monétaires utilisées par les gouvernements ayant tendance à privilégier l'emploi plutôt qu'une faible inflation. Dans ces conditions, on prédit que l'inflation sera plus faible et plus stable avec une banque centrale indépendante. D'ailleurs, les études sur le sujet semblent indiquer que les pays avec une banque centrale dépendante du pouvoir politique ont une inflation nettement supérieure aux pays avec une banque centrale indépendantes, sans que cela se traduise par des taux de chômage ou de dette publique

significativement différents.

Banque centrale européenne

La banque centrale européenne, ou BCE, est bien plus indépendante du pouvoir politique que ne le sont la réserve fédérale ou la banque du Japon. On peut clairement dire qu'il s'agit d'une des banques centrales les plus indépendantes au monde. Son indépendance juridique est garantie par le traité de Lisbonne, dans l'article numéro 123, que voici :

"Il est interdit à la Banque centrale européenne et aux banques centrales des États membres, ci-après dénommées « banques centrales nationales », d'accorder des découverts ou tout autre type de crédit aux institutions, organes ou organismes de l'Union, aux administrations centrales, aux autorités régionales ou locales, aux autres autorités publiques, aux autres organismes ou entreprises publics des États membres ; l'acquisition directe, auprès d'eux, par la Banque centrale européenne ou les banques centrales nationales, des instruments de leur dette est également interdite."

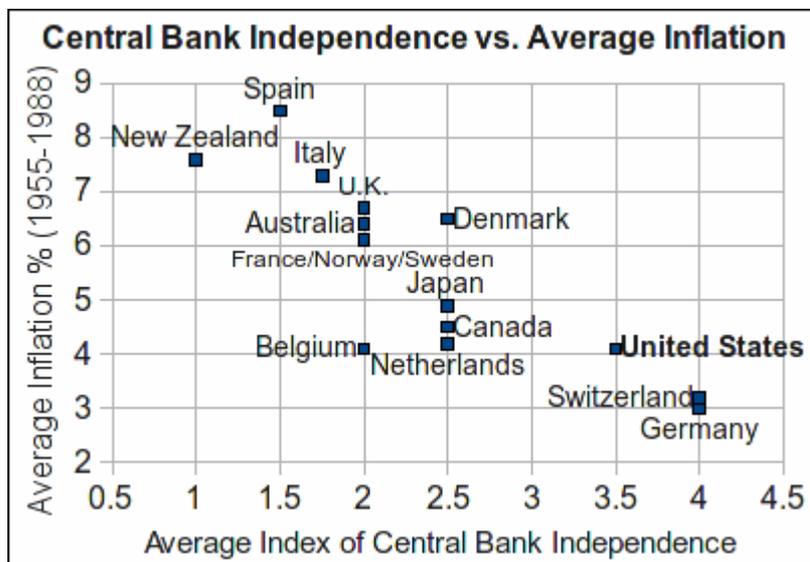
"Le paragraphe 1 ne s'applique pas aux établissements publics de crédit qui, dans le cadre de la mise à disposition de liquidités par les banques centrales, bénéficient, de la part des banques centrales nationales et de la Banque centrale européenne, du même traitement que les établissements de crédit privés."

Banque du Japon

La banque du Japon est clairement peu indépendante. Si les textes semblent indiquer que "l'autonomie de la Bank Of Japan doit être respectée", d'autres textes précisent que "La Bank Of Japan doit toujours rester en contact étroit avec le gouvernement et procéder à un échange de vues suffisant avec lui". Il faut avouer que la politique de dévaluation de la banque centrale, sous le gouvernement de Shinzo Abe, a clairement montré que la banque centrale était sous le joug du gouvernement japonais.

Politique discrétionnaire ou fondée sur une règle

Un autre paramètre des statuts juridiques est celui de la marge de manœuvre de la politique monétaire, non pas en ce qui concerne ses objectifs, mais les moyens employés. La politique monétaire peut être soit discrétionnaire ou basée sur une règle monétaire. Dans le cas discrétionnaire, la banque centrale pouvant faire ce qu'elle souhaite pour atteindre ses objectifs. Elle peut fixer les taux comme elle le veut ou faire varier la masse monétaire selon ses désirs. Le défaut de cette approche est que le comportement de la



Corrélation entre indépendance des banques centrales et inflation nationale.

banque centrale est imprévisible, ce qui peut totalement contrarier certaines décisions économiques qui demandent de parier sur l'avenir. Quelques études théoriques ont montré que les politiques monétaires discrétionnaires ont tendance à créer plus d'inflation que leurs opposées basées sur une règle. Un tel **biais inflationniste** a été montré en premier lieu par les travaux de Barro et Gordon, datés de 1983. L'inflation dépasse alors l'inflation normale, ciblée par la banque centrale. Ce biais provient en grande partie de la volonté de la banque centrale de stimuler la production, afin d'augmenter le PIB.

Opposées à la politique discrétionnaire, les **règles monétaires** contraignent l'utilisation des taux ou de la masse monétaire par la banque centrale. La banque centrale n'est donc pas libre d'utiliser les moyens qu'elle souhaite pour atteindre ses objectifs. Souvent, ces règles contraignent la manière dont la banque centrale doit fixer ses taux en fonction de l'inflation ou de la production. D'autres règles contraignent l'évolution de la masse monétaire. Par exemple, Friedmann a proposé de faire augmenter la masse monétaire d'un pourcentage fixe par an, d'une valeur de 3%. Ce genre de politique monétaire est facilement prédictible, stabilisant ainsi les marchés. Les marchés peuvent en effet plus facilement anticiper les évolutions futures des taux ou de la masse monétaire.

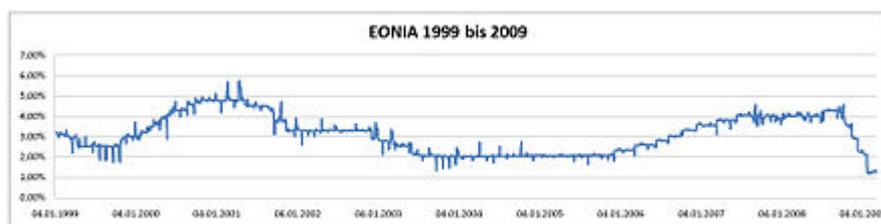
Le marché monétaire

Pour atteindre ses objectifs, la banque centrale doit créer de la monnaie et échanger celle-ci avec les banques commerciales, que ce soit pour en retirer ou pour en injecter dans l'économie. Ces échanges s'effectuent sur le **marché monétaire**, aussi appelé marché interbancaire. Ce marché implique divers intervenants, que ce soit les banques commerciales, la banque centrale, les trésors publics nationaux, les assureurs, les établissements de crédit, etc. Sur ce marché, les banques peuvent se prêter ou emprunter de la monnaie, ainsi que vendre des actions ou des dettes d'états ou d'entreprises. Les banques qui manquent de réserves peuvent se les faire prêter par des banques qui en possèdent en excès. La banque emprunteuse fournit en contrepartie un ensemble d'actifs financiers appelé **collatéral**. Ces prêts ont une durée inférieure à deux ans, les durées les plus communes étant de quelques jours à quelques mois.

Taux à court-terme

Évidemment, ces prêts entre banques impliquent fatalement un taux d'intérêt, appelé **taux d'intérêt interbancaire**. Plus les réserves se font rares, plus le taux interbancaire est fort (et réciproquement). Généralement, les taux d'intérêt sur le marché monétaire guident les taux à plus long-terme, les banques répercutant ces taux d'emprunt de réserves sur les crédits qu'elles accordent aux particuliers. Influencer le taux interbancaire permet ainsi de manipuler, dans une certaine mesure, le développement du crédit et donc la croissance de la masse monétaire. Diminuer ce taux augmente la masse monétaire, tandis que l'augmenter ralentit la création monétaire.

Dans la zone euro, ces taux sont mesurés au jour le jour par divers indicateurs. Le premier est l'**EONIA**, le taux moyen des prêts d'une durée égale ou inférieure à la journée. Celui-ci est calculé sur la base des taux demandés par les différentes banques. Tous les jours, les banques commerciales indiquent à quel taux elles souhaitent prêter ou emprunter sur le marché monétaire. Les quatre valeurs les plus élevées et les plus faibles sont négligées, les autres valeurs servant dans le calcul de la moyenne. L'**EURIBOR** est un ensemble de taux similaires à l'EONIA, si ce n'est qu'ils portent pour les prêts d'une durée égale respectivement à 1, 2, 3 semaines et 1, 2, 3, .. , 12 mois.



Evolution de l'EONIA entre 1999 et 2009.

Les taux directeurs

La banque centrale peut rémunérer les comptes de réserves avec des intérêts. Le taux d'intérêt de la banque centrale sur les réserves est appelé le **taux de rémunération des dépôts**. La banque centrale peut modifier ce taux suivant ses objectifs de politique monétaire. Un taux positif incite les banques à placer leurs réserves à la banque centrale, au lieu de les faire circuler dans l'économie, ce qui en fait une

politique monétaire restrictive. Inversement, un taux bas, voire négatif, dés-incite les banques à placer leurs réserves à la banque centrale, ce qui en fait une politique monétaire accommodante.

La banque centrale peut aussi prêter des réserves aux banques commerciales, en échange d'un collatéral. Le taux d'intérêt des prêts d'une banque centrale est appelé **taux directeur**. La banque centrale applique une décote au prix de marché du collatéral, l'haircut, en fonction de la qualité du prêt. Les collatéraux acceptés par la banque centrale sont relativement limités, dans le sens où ils ne doivent contenir que des titres de haute qualité, le plus souvent des dettes d'état. Ce n'est que quand la liquidité se fait rare que la banque centrale accepte des collatéraux risqués.

Dans la zone euro, ces prêts sont gérés par un système d'appel d'offre relativement complexe, pour deux maturités différentes. Le premier appel d'offre porte sur des prêts d'une durée de deux semaines. Chaque banque peut ainsi emprunter des réserves toutes les semaines, à condition que celle-ci rembourse son prêt précédent. Le taux lié à cet appel d'offre est appelé **taux de prêt marginal**. À côté, la banque centrale gère un second guichet pour des prêts quotidiens, d'une durée de un jour maximum. Le taux lié à ces prêts est appelé le **taux de refinancement**. Le taux de refinancement est toujours inférieur au taux de prêt marginal, de par leurs maturités différentes. Un système similaire existe aux états-unis, dans le sens où, outre la rémunération des dépôts, il existe plusieurs taux directeurs. Dans les grandes lignes, la réserve fédérale dispose de plusieurs guichets, auxquels les banques commerciales peuvent emprunter, qui correspondent chacun à des durées de prêts plus ou moins longues. Le guichet pour les prêts d'une journée correspond au taux directeur, d'autres guichets étant accessibles à des taux supérieurs. Le taux le plus élevé demandé est appelé le taux d'escompte.

La banque centrale agit ainsi sur le marché interbancaire de deux façons : soit elle fixe la quantité de réserves qu'elle est prête à échanger, soit elle se fixe une cible pour le taux interbancaire. Si la quantité de réserves (la base monétaire) est fixée par la banque centrale, les taux dépendent uniquement de la demande de réserves des banques. En fixant le taux d'intérêt, la banque centrale doit fatalement fournir autant de liquidités que les banques demandent à ce taux.

Les taux courts

Le taux d'intérêt à court-terme sur le marché interbancaire est encadré par ces deux taux, le taux de prêt marginal servant de plafond et le taux de rémunération des dépôts servant de plancher. Premièrement, le taux de rémunération des réserves ne peut pas être supérieur au taux directeur sur le marché interbancaire. Si c'était le cas, les banques gagneraient plus en plaçant leur argent à la banque centrale et n'aurait aucun besoin de les prêter sur le marché interbancaire. La fixation d'un taux de rémunération des réserves permet ainsi de garantir un taux directeur minimum. Deuxièmement, les banques commerciales n'ont aucun intérêt à emprunter à un taux supérieur à celui donné par la banque centrale (le taux de prêt marginal), ce qui fait que les banques prêteuses aligneront leurs taux de manière à ce que celui-ci reste compétitif face au taux de prêt marginal. En somme, la banque centrale contrôle le taux directeur en l'encadrant par les deux taux qu'elle contrôle.

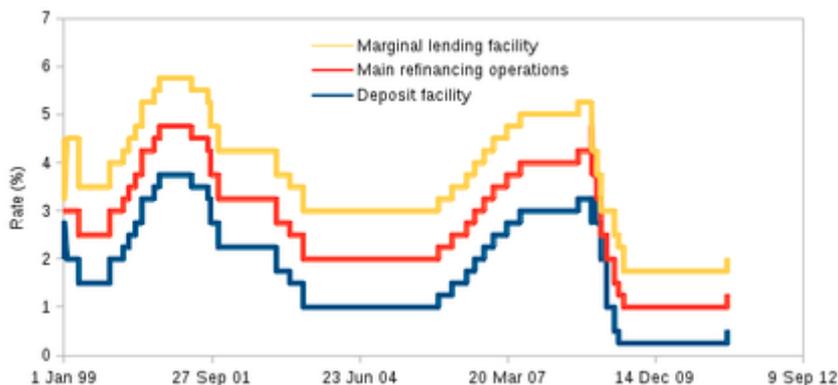


Illustration des différents taux pour la zone euro.

Les taux longs

L'influence de la banque centrale porte essentiellement sur les taux de prêt à courte maturité, qu'il s'agisse d'obligations ou d'autres formes d'actifs. Mais il se trouve que les taux des maturités plus longues sont fortement dépendants des taux courts, ou tout du moins des taux courts futurs anticipés. En effet, les agents économiques qui souhaitent placer de l'argent sur de longues durées peuvent certes acheter des obligations de longue maturité, mais ils peuvent aussi renouveler des placements de court-terme une fois ceux-ci à l'échéance. Les agents vont faire un arbitrage entre des obligations à long-terme et une succession d'achats d'obligations de court-terme. Cependant, cet arbitrage dépend fortement des taux courts futurs, anticipés par les agents économiques. La relation entre taux longs et courts dépend donc des anticipations des variations des taux.

La théorie des anticipations de la structure des taux d'intérêts

Cette relation est bien décrite par la **théorie des anticipations de la structure des taux d'intérêts**. Celle-ci part du principe que les agents économiques n'ont pas de préférence quant aux maturités d'obligations ou de prêts. Pour un niveau de risque et une rémunération égale, une obligation à taux court sera donc un substitut parfait pour une obligation longue. Les taux des obligations longues et courtes sont donc semblables, si ce n'est que les obligations longues subissent un risque d'inflation et de taux : il se peut que les taux ou l'inflation anticipée divergent des prédictions. Ce risque n'existe pas avec un renouvellement d'obligations de court-terme. Pour compenser ce risque, les agents vont demander une rémunération supérieure aux obligations de long-terme. On peut dire que le taux i_l des obligations longues est égal à la somme d'une prime de risque p_r et de la rémunération anticipée d'un renouvellement d'obligations courtes $E(i_c)$.

$$i_l^n = E(i_c) + p_r(\pi_e, i_e)$$

On peut parfaitement supposer que la prime de risque est une constante, c qui fait que nous pouvons l'omettre et nous concentrer exclusivement sur la rémunération anticipée des taux courts. Il reste maintenant à la calculer, cette rémunération anticipée d'un renouvellement d'obligations courtes $E(i_c)$. Pour cela, nous allons voir le cas le plus simple : des taux courts anticipés constants. Dans ce cas, si on suppose que le taux anticipé est de i_e , et que celui-ci reste constant durant la maturité d'une obligation

longue, supposée de n années. Le rendement d'un renouvellement d'obligations courtes est donc de :

$$E(i_c) = (1 + i_e)^n$$

En ajoutant la prime de risque, nous avons donc :

$\{\dis\lavo\}$

On voit donc que toute hausse ou baisse des taux anticipés va retentir sur les taux longs.

Un traitement plus compliqué, mais plus réaliste, demande de prendre en compte la variabilité des taux au fil des ans. Dans ce cas, tout agent va anticiper les taux pour chaque année future. Dans ce qui suit, on suppose que l'année de début de maturité est l'année 0 et que les obligations sont renouvelées chaque année. L'agent va naturellement anticiper les taux pour l'année 1, l'année 2, etc. Ils prédiront donc des taux i_1, i_2 , etc. La rémunération d'un renouvellement d'obligations courtes est donc de :

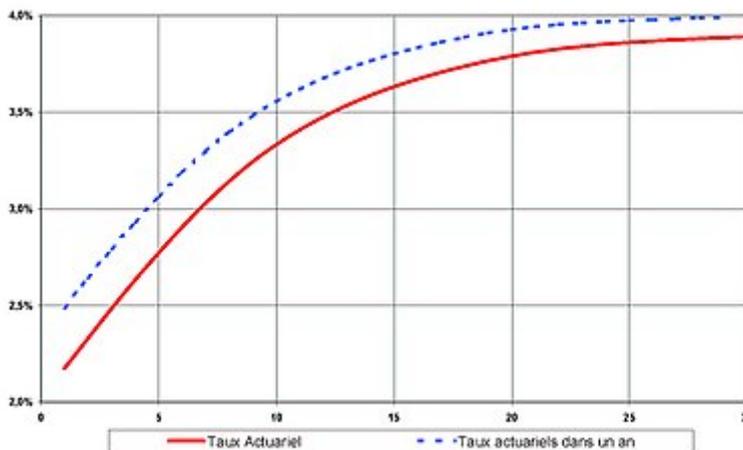
$$E(i_c) = (1 + i_1) \times (1 + i_2) \times (1 + i_3) \times (1 + i_4) \times \dots \times (1 + i_n)$$

$\{\dis\lavo\} i \{1\}^{\{n\}} = \left[(1 + i_1) \times (1 + i_2) \times \dots \times (1 + i_n) \right]$

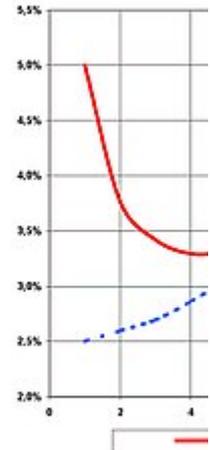
La courbe des taux

Si les agents économiques pensent que les taux courts vont augmenter ou rester stables, les taux longs dépendront essentiellement des taux courts actuels. On pourrait croire que les deux sont équivalents, si bien que le taux annuel devrait être identique dans les deux cas. Mais c'est oublier qu'un placement unique à long-terme est plus risqué : l'émetteur peut parfaitement faire défaut, l'inflation peut dépasser les valeurs anticipées, etc. Une succession de placements de court-terme n'a pas ces problèmes, les taux et opportunités étant remises à jour à chaque nouvel investissement. Dans ces conditions, ce risque supplémentaire doit être compensé par une rémunération supérieure, une prime de risque, faute de quoi les agents n'achèteraient pas d'obligations à long-terme. Ainsi, les taux longs sont légèrement supérieurs au taux équivalent à une succession de taux courts de durée équivalente. Une variation des taux courts doit donc se propager aux taux longs.

Par contre, si les agents anticipent une baisse des taux, les taux longs peuvent devenir inférieurs aux taux courts. En effet, il est plus rentable d'investir durant 5 ans à 15% que d'investir durant un an à 10% et à 0.5% le reste du temps.



Courbe des taux normale.



Courbe des taux in

Manipulation des taux longs par la banque centrale

En temps normal, la banque centrale ne tente pas d'influencer les taux longs autrement que par son action sur les taux courts. Néanmoins, il se peut que cela ne suffise pas. En situation de crise financière ou économique grave, les taux à long-terme peuvent être trop élevés, alors que les taux directeurs sont à zéro. Dans ce genre de situation, la banque centrale peut tenter de faire baisser les taux longs autrement qu'en faisant baisser les taux courts. Pour cela, la banque centrale dispose de deux outils : l'assouplissement quantitatif et la *forward guidance*. Ils ont un effet relativement important quand elles sont utilisées de concert.

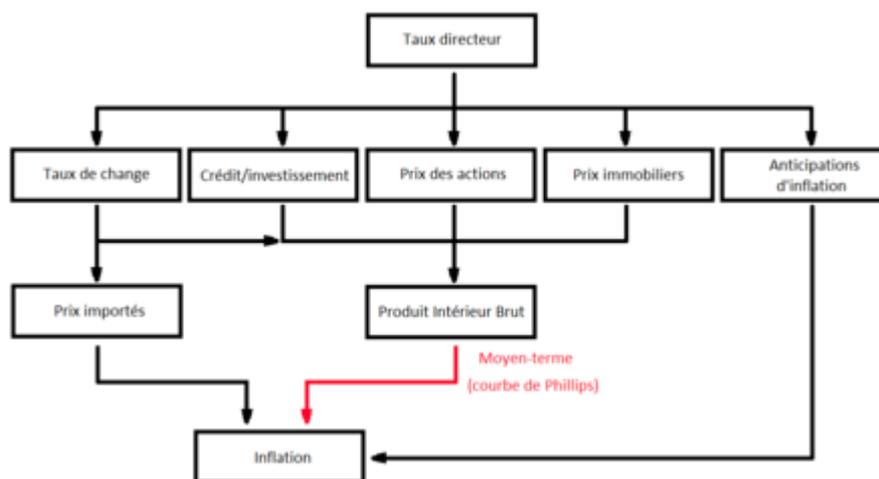
- Le premier est la politique d'**assouplissement quantitatif**, que nous aborderons dans le chapitre suivant.
- Une autre solution est appelée la **forward guidance**. Celle-ci consiste à manipuler les anticipations des taux futurs par une stratégie de communication adaptée. La banque centrale doit juste s'engager à garder les taux bas durant une longue période de temps (plusieurs années). Les agents ne s'attendent donc pas à une remontée des taux futurs, et savent que les taux resteront longtemps bas. Si on reprend la théorie des anticipations de la structure des taux, on remarque que cela se traduit par des taux longs plus bas. Ainsi, les anticipations des taux futurs seront basses, modifiant la courbe des taux en faisant mécaniquement baisser les taux longs.

L'influence des taux sur l'économie

Comme on le voit, la banque centrale peut contrôler les taux d'intérêts dans l'économie. Lorsque la banque centrale modifie ses taux, cela a un impact sur l'économie. Pour simplifier, une variation des taux directeurs, ou une augmentation de la quantité de monnaie en circulation, va avoir les effets suivants :

- elle fait varier le recours au crédit (ce qui modifie le PIB) ;
- elle modifie les taux de change ;

- elle influe sur les prix de certains actifs ;
- elle modifie les anticipations d'inflation.



Canaux de transmission de la politique monétaire.

L'effet de ces différents **canaux de transmission** se manifeste sur l'inflation par divers moyens indirects. Tous tendent à créer de la monnaie et à l'injecter dans l'économie d'une manière ou d'une autre, augmentant le PIB à court-terme et l'inflation à long-terme.

$$\uparrow M \rightarrow \uparrow PIB(\text{court} - \text{terme}) \rightarrow \uparrow \pi(\text{long} - \text{terme})$$

Le canal des taux

La baisse des taux réels a des effets (à court-terme) sur les taux des crédits distribués par les banques. Baisser ces taux favorise l'emprunt, ce qui va naturellement créer de la monnaie-crédit. L'augmentation de la quantité de monnaie qui en découle va naturellement faire augmenter le PIB à court-terme, puis les prix sur le long-terme. En comparaison, une hausse des taux à l'effet inverse, ce qui diminue les tensions inflationnistes d'une économie qui surchauffe. Ce mécanisme porte le nom de **canal des taux d'intérêt**. Ce canal sera vu en détail dans le chapitre suivant.

$$\downarrow i \rightarrow \downarrow r \rightarrow \uparrow M$$

Le canal des prix d'actifs financiers

Les variations du taux d'intérêt ont des effets sur le prix de divers actifs financiers. Elle joue surtout sur la rémunération des obligations, des actifs qui représentent une reconnaissance de dette remboursée après un certain temps avec un intérêt. Mais elle a aussi des effets assez indirects sur le prix des actions ou de l'immobilier.

Les prix des obligations varient en sens inverse des taux : une baisse des taux rend les obligations moins rentables, vu que les intérêts versés diminuent avec le taux, et inversement pour une hausse des taux. Les agents détenteurs d'obligations se retrouvent donc avec des plus-values latentes sur leurs obligations. Ils sont donc plus riches, ce qui peut les pousser à consommer. Ainsi, soit P_o et i_o le prix et le taux d'intérêt des obligations :

$$\downarrow i \rightarrow \downarrow i_o \rightarrow \uparrow P_o$$

Une variation des taux peut aussi pousser les épargnants à placer leur argent dans des obligations ou au contraire à les retirer pour les placer dans des actifs plus rémunérateurs. Si le taux d'intérêt sur les obligations baisse, les épargnants déplacent leur argent vers des actions ou des actifs immobiliers, dont le prix monte. Dans ces conditions, les agents autrefois détenteurs d'actions voient le prix des actions monter, augmentant leur fortune. Ainsi, soit P_a le prix des actions et r_a le rendement des actions par rapport aux obligations :

$$\downarrow i \rightarrow \downarrow i_o \rightarrow \uparrow r_a \rightarrow \uparrow P_a$$

Le prix de l'immobilier subit aussi l'influence des taux monétaires. En effet, une baisse des taux directeurs se répercute sur tous les taux de l'économie, y compris les taux des crédits immobiliers. Dans ces conditions, le marché immobilier devient plus dynamique, la demande de logements augmente : les prix font naturellement de même. Ainsi, soit D_{immo} la demande de logements, P_{immo} le prix de l'immobilier et i_c le taux des crédits immobiliers :

$$\downarrow i \rightarrow \downarrow i_c \rightarrow \uparrow D_{immo} \rightarrow \uparrow P_{immo}$$

Le canal des taux de change

On verra dans le chapitre sur la courbe IS que toute modification des taux réels entraîne une variation des taux de change. Ainsi, une baisse des taux dévaluera la monnaie, renchérissant les importations et favorisant les exportations. Mais à plus court-terme, il faut signaler que cette modification des taux de change a une influence sur le prix des matières importées : une hausse des taux de change fait grimper le prix des biens importés, tandis qu'une hausse les fait baisser. Ainsi, dévaluer la monnaie d'un pays est un bon moyen de faire repartir l'inflation, tandis que l'apprécier coupe l'herbe sous le pied à d'éventuelles tensions inflationnistes. Soit e le taux de change, P_i les prix des importations et NE les exportations nettes, le canal du taux de change a ainsi deux effets :

$$\downarrow i \rightarrow \downarrow e \rightarrow \uparrow P_i \rightarrow \uparrow \pi$$

(Ajouter le diagramme)

Le canal des anticipations

La modification des taux va entraîner une variation à la hausse ou à la baisse des anticipations d'inflation réalisées par les agents économiques. Or, on verra dans quelques chapitres que ces anticipations sont quelque peu performatives, dans le sens où les agents tentent de se prémunir contre l'inflation anticipée. Cela passe par des négociations salariales, des demandes de rendements supérieures de la part des investisseurs en cas d'inflation anticipée, des taux de crédit supérieurs, ou des variations de la quantité d'épargne. Et les agents économiques se basent sur les taux pour anticiper l'inflation future.

(Ajouter le diagramme)

Un bon moyen pour la banque centrale d'influencer les anticipations d'inflation est de fixer une **cible d'inflation**. Ainsi, les agents économiques s'attendront à une inflation proche de celle voulue par la banque centrale. Les anticipations seront, en négligeant toute autre influence, égale à la cible d'inflation. Néanmoins, cela ne fonctionne que si la banque centrale est crédible. Si les agents économiques pensent

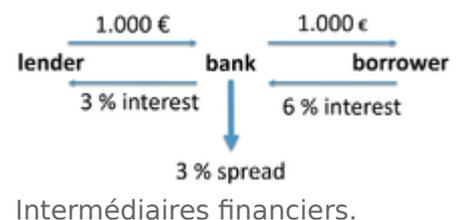
que la banque centrale ne respectera pas son objectif d'inflation, leurs anticipations pourront s'écarter de la cible d'inflation. Ainsi, la **crédibilité de la banque centrale** est très importante pour ancrer les anticipations d'inflation au niveau de la cible.

La création monétaire : du crédit à la banque centrale

Pour remplir ses objectifs, la banque centrale dispose de plusieurs instruments, qui visent à contrôler la quantité de monnaie en circulation dans l'économie. Dans les grandes lignes, augmenter la quantité de monnaie dans l'économie a un effet stimulant sur l'activité économique et entraîne une augmentation du PIB, suivie par une hausse de l'inflation. On dit alors que la politique monétaire est **accommodante**. Par contre, restreindre la création monétaire freine l'économie : la croissance ralentit, suivie un peu plus tard par l'inflation. La politique monétaire est alors **restrictive**. Les banques centrales actuelles modifient leurs taux pour atteindre leur cible d'inflation et/ou de PIB. Dans les grandes lignes, la banque centrale utilise une politique restrictive si l'inflation dépasse une cible pré-définie, alors que sa politique est accommodante si l'inflation est inférieure. Mais ce contrôle de la quantité de monnaie n'est pas un contrôle direct, les banques commerciales et d'investissement peuvent en effet créer à tout moment de la monnaie, dans une certaine mesure.

La masse monétaire : la monnaie-crédit

Dans le détail, les banques ne sont que des **intermédiaires financiers** entre les épargnants et les emprunteurs. Les épargnants déposent leur argent à la banque, celle-ci prêtant l'argent déposé à d'autres clients. D'où l'adage qui veut que "les dépôts font les crédits". Cependant, l'argent prêté ne disparaît pas des comptes d'épargne ou de dépôt. La banque fait comme si l'argent restait sur votre compte, dans la limite permise par la liquidité de votre épargne. En quelque sorte, tout se passe comme si l'argent prêté était créé de toutes pièces lors du prêt et détruit lors du remboursement du crédit ! D'où l'origine d'un autre adage : "les crédits font les dépôts".



Avec une seule banque (commerciale ou centrale)

Pour comprendre comment fonctionne cette création monétaire dirigée par le crédit, nous allons supposer qu'il n'existe qu'une seule banque dans toute l'économie, afin de simplifier fortement l'analyse. Nous allons commencer par voir comment une banque fait pour créer de la monnaie, en étudiant son bilan comptable.

Le **bilan comptable** est un "résumé" des possessions et dettes d'une entreprise (ici, la banque), composé d'un actif et d'un passif. L'**actif** correspond à ce que la banque possède, tandis que le **passif** est l'ensemble des dettes de la banque. Le passif de la banque est composé des dépôts sur ses comptes, de ses réserves d'espèces et des fonds propres. L'actif correspond à l'ensemble des actifs détenus par la banque centrale, essentiellement les prêts qu'elle a accordés, ainsi que des obligations, actions, possessions immobilières et réserves de change.

Actif	Passif
Prêts	Billets et pièces
Titres (obligations, actions et parts de sociétés immobilières ou non-cotées)	Comptes courants et livrets
Réserves de devises ou d'or	Capital social et fonds propres

L'actif est précisément calculé en faisant la somme du prix de chaque actif par sa quantité détenue par la banque. L'actif de la banque est composé d'actifs (ici indicés) A_i , qui ont chacun un prix P_i . L'actif total de la banque centrale vaut donc :

$$A = \sum P_i A_i$$

La variation de l'actif peut avoir deux sources : soit l'achat d'actifs, soit l'augmentation du prix des actifs déjà achetés.

$$\Delta A = \sum (A_i \Delta P_i + P_i \Delta A_i)$$

Lorsque la banque achète quelque chose, elle crédite le compte du vendeur de la somme demandée. Ce faisant, son passif augmente de la somme voulue. En même temps, la banque augmente son actif d'une valeur égale à ce qu'elle a acheté. Dans ces conditions, actif et passif ayant augmenté dans les mêmes proportions, de la monnaie a été créée.

Actif	Passif
+ Actif acheté.	+ Prix de l'actif (sur le compte courant de l'acheteur).

Il en est de même lorsque la banque donne un prêt à un particulier où à une entreprise. Elle crédite le compte courant de la somme prêtée, mais augmente son actif de la valeur du prêt.

Actif	Passif
+ Montant du prêt accordé.	+ Montant du crédit sur le compte courant de l'emprunteur.

Dans ce modèle à une banque et sans banque centrale, il n'y a pas la moindre limite à la création monétaire. Mais comme on va le voir, il existe d'autres limites à la création du crédit, qui proviennent à la fois de l'existence de plusieurs banques commerciales en concurrence, ainsi que de l'existence d'une monnaie dont la banque centrale a le monopole de la création.

Avec plusieurs banques commerciales

L'argent créé lors d'un crédit est généralement dépensé, ce qui le fait circuler dans l'économie. Ultiment, l'argent prêté pourra parfaitement se retrouver sur le compte d'une autre banque, après avoir circulé de compte en compte. Inversement, une banque peut recevoir de l'argent créé par une autre banque, suite à des dépenses ou des virements entre comptes. Ces mouvements d'argent ne se compensent

pas forcément : une banque peut recevoir un surplus d'argent tandis qu'une autre peut voir son argent fuir vers d'autres banques. Dans ces conditions, certaines banques ont des dettes envers d'autres. L'argent créé par une banque fuit vers d'autres banques, ces fuites devant être compensées.

Ces dettes doivent être compensées par des transferts d'actifs. Les banques qui ont le plus de fuites, celles avec des dettes, vont ainsi devoir vendre des actifs aux banques dont elles sont créditrices pour rembourser leurs dettes, diminuant ainsi leur profit. Par contre, les banques chez qui se concentrent les fuites vont recevoir des actifs en remboursement des dettes, ce qui augmentera leur profit. Une banque qui crée trop de monnaie a de fortes chances de voir sa monnaie fuir vers d'autres banques, ce qui signifie dettes et ventes d'actifs, qui diminuent son profit. Chaque banque sera ainsi attentive à ne pas trop créer de monnaie, afin de conserver ses actifs et son profit.

Avec une banque centrale

Le contrôle de la masse monétaire demande de contrôler la quantité de crédits accordés par les banques commerciales. Pour cela, la banque centrale peut influencer les taux d'intérêts de ces crédits. En augmentant les taux, les crédits seront plus coûteux pour les emprunteurs, qui rechigneront à prendre des crédits : la masse de crédits accordés, et donc la quantité de monnaie mise en circulation, sera alors plus faible. Et réciproquement, une baisse des taux favorisera le crédit et l'investissement. De nos jours, les banques centrales contrôlent ce crédit de manière indirecte, par l'intermédiaire de mécanismes assez différents.

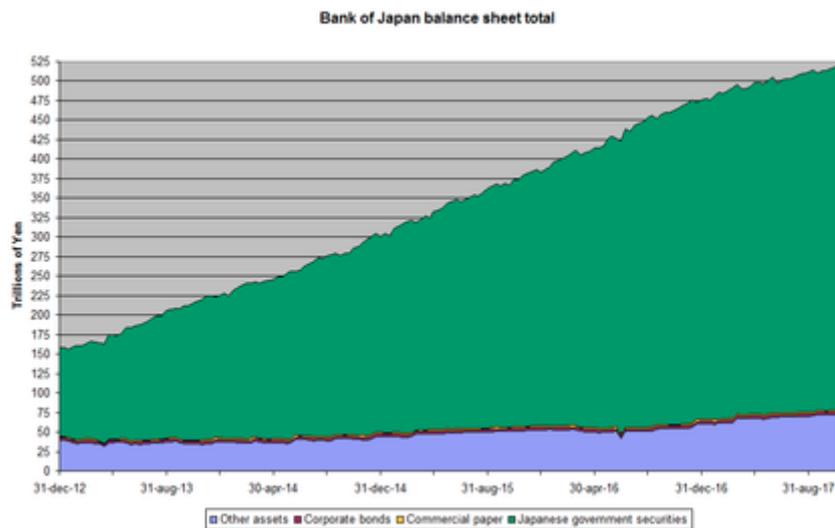
La base monétaire

L'argent détenu par la banque centrale, aussi appelé **base monétaire**, est composé d'espèces ainsi que de ce que l'on appelle les **réserves obligatoires**. Les banques doivent déposer à la banque centrale un certain pourcentage de l'argent déposé sur leurs comptes, ce pourcentage étant appelé le **taux de réserve**. Cet argent est conservé sur divers "comptes courants", un par banque commerciale, qui sont utilisés quand les banques ont besoin de s'échanger de l'argent entre elles (virement interbancaires). La plupart du temps, les banques n'hésitent pas à garder des réserves au delà de ce qui est requis par le taux de réserve : on parle de **réserves excédentaires**. Cependant, la banque centrale ne possède pas que des réserves, mais peut aussi posséder des actifs (obligations, actions), des réserves de change, des fonds propres, etc. Le bilan comptable de la banque centrale fait donc appel aux prêts qu'elle accorde aux banques commerciales, aux actifs qu'elle possède, ainsi qu'aux réserves et espèces.

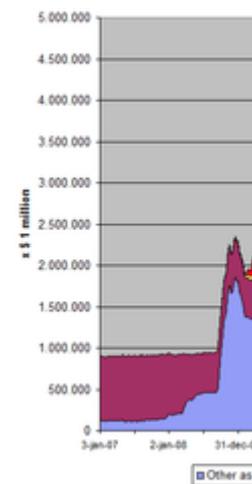
Actif	Passif (base monétaire)
Prêts aux banques et établissements de crédit	Billets et pièces en circulation
Titres : obligations et actions (obligations d'état, le plus souvent)	Réserves (comptes courants des banques)
Autres, comme les réserves de devises ou d'or	Autres, tels le capital social et les fonds propres (ne font pas partie de la base monétaire)

On peut noter que les banques centrales préfèrent investir dans des actifs relativement sûrs, essentiellement des obligations d'état. Par exemple, les graphiques ci-dessous montrent que la banque

centrale japonaise conserve une grosse majorité de ses actifs sous la forme de dette de l'état japonais. La réserve fédérale américaine n'est pas en reste, même si les proportions sont moindres que pour la banque du Japon. On peut noter que depuis la crise économique de 2008, la banque centrale a acheté de nombreux actifs basés sur des crédits. Dans tous les cas, peu de banques centrales possèdent des actions.



Bilan comptable de la Banque du Japon.



Bilan comptable de

La banque centrale a le monopole de l'émission de monnaie centrale, le monopole de création de la base monétaire. Cependant, la création monétaire de la banque centrale ne doit pas être illimitée. Il vaut mieux que la banque centrale ne puisse pas imprimer plus de monnaie que nécessaire pour l'économie. Pour cela, la banque centrale respecte certaines règles de comptabilité, communes à toutes les banques. De nos jours, on considère que l'actif et le passif de la banque centrale doivent être égaux. Il se peut cependant que l'actif de la banque centrale dépasse le passif : la banque centrale fait alors des profits. Nous aborderons cette situation plus loin dans le cours. Si l'actif de la banque centrale se déprécie, l'état va devoir mettre la main au porte-monnaie pour compenser les pertes de la banque centrale. Cette opération de recapitalisation a pour but d'éviter que la banque centrale monétise ses pertes, ce qui pourrait entraîner une trop forte inflation. En effet, la création monétaire sans contrepartie est techniquement une politique fiscale, chose que la banque centrale n'est pas autorisée à effectuer.

Échanges sur le marché monétaire

La création monétaire augmentant mécaniquement le passif, elle doit fatalement augmenter l'actif d'un même montant. Ainsi, la création monétaire doit se faire en contrepartie de quelque chose de réel, qui a de la "valeur" : des actifs, tels des actions, obligations, devises ou autres. Pour résumer, la banque centrale ne fait qu'échanger des titres d'état contre de la monnaie, ou prêter aux banques commerciales. Généralement, cette création monétaire prend la forme d'un **prêt interbancaire**, un prêt de la banque centrale aux banques commerciales. La monnaie du prêt est créée de toutes pièces, et est détruite une fois le prêt remboursé. Le prêt aux états était autrefois autorisé mais est aujourd'hui interdit, ce genre de politique étant extrêmement inflationniste. Ce n'est que dans les périodes de l'étalon-or (et des accords de Bretton-Woods) que ces prêts étaient autorisés, l'étalon-or limitant fortement la création monétaire par la

banque centrale (et donc le volume des prêts aux états).

Outre les prêts, la banque centrale peut aussi créer de la monnaie pour acheter des actifs. La destruction de monnaie s'effectue en vendant des actifs en bourse (sur le marché secondaire), la monnaie ayant servi à payer étant détruite. Lorsqu'elle achète des titres à une banque, elle va payer le montant acheté sous la forme de réserves. Lors d'une vente, la banque centrale va retirer le prix des obligations du compte de réserves de la banque commerciale acheteuse. Pour faire ces achats et ventes, la banque centrale peut utiliser deux mécanismes différents. Cet échange peut prendre la forme de **repos** : la banque centrale achète des titres à une banque commerciale, celle-ci s'engageant à les racheter ultérieurement à un prix supérieur. L'achat ou la vente est alors temporaire, et non permanente. Une autre technique consiste à vendre ou acheter des obligations d'états de maturité inférieure à deux mois, sans avoir à les racheter ou les revendre plus tard. Dans les deux cas, ces ventes ou achats se payent avec des réserves. On parle alors d'**opération d'open market** au sens strict.

La banque centrale n'a pas le droit d'acheter n'importe quel actif, mais doit se limiter à une classe d'actifs autorisés, sauf cas particuliers. Il s'agit le plus souvent d'actifs sûrs, à faible risque, assez liquides : les obligations d'états qui ont une maturité de court-terme sont les plus indiquées. De plus, la banque centrale ne peut pas acheter directement des dettes d'états lors de leur émission (elle n'achète pas sur le marché dit primaire). Elle ne peut qu'acheter ou vendre des dettes/titres déjà émis et achetés par les banques commerciales (elle achète des obligations sur le marché dit secondaire, le marché de l'occasion des obligations). Cette contrainte empêche aux états de monétiser leur dette, à savoir la faire financer par la banque centrale. Une telle monétisation est en effet extrêmement inflationniste, et tous les pays qui l'ont pratiqué ont subi une hyperinflation, situation où l'inflation est très forte (plus de 30% par mois). Il arrive exceptionnellement que la banque centrale soit autorisée à acheter d'autres titres, mais nous en reparlerons plus loin. En se limitant aux obligations d'états, la banque centrale garantit que la somme (dette d'état + monnaie) reste constante, malgré les achats ou ventes d'actifs. La politique monétaire ne fait que changer la part de cette somme détenue sous la forme de monnaie. Seul l'état peut augmenter ce stock, en créant des obligations. Une telle politique est alors appelée une politique fiscale.

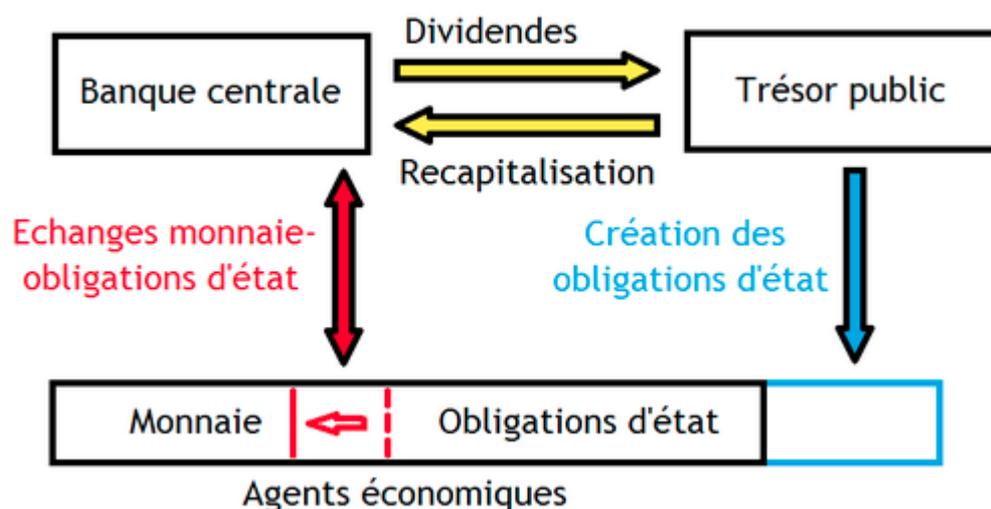


Illustration du fonctionnement de la politique monétaire conventionnelle par opérations d'open market et de l'assouplissement quantitatif, ainsi que de la différence entre politique monétaire et fiscale.

Politique monétaire non-conventionnelle

La politique monétaire conventionnelle se borne à **modifier les taux directeurs** des prêts interbancaires. Ce faisant, la banque centrale ne contrôle que les taux à court-terme. Cette modification des taux peut s'implémenter par des opérations d'open market, et donc par de la création monétaire. Une telle politique modifie donc les taux à court-terme, ce qui a une influence sur la totalité de la courbe des taux. La banque centrale ne s'engage pas à créer une quantité fixe de monnaie, mais doit fournir la liquidité nécessaire pour atteindre sa cible de taux d'intérêt. Mais Quand la gestion des taux court n'est plus possible (quand ceux-ci sont à zéro, par exemple), la banque centrale peut utiliser d'autres méthodes pour relancer l'économie.

Assouplissement quantitatif

En premier lieu, la banque centrale peut tenter de modifier les taux à long ou moyen-terme pour stimuler l'économie. Dans ce cas, la banque centrale s'engage à créer une certaine quantité de monnaie, qu'elle échangera contre des actifs de long-terme. Cette politique de création monétaire massive porte le nom d'**assouplissement quantitatif** quand les actifs échangés sont des actifs de long-terme. Lorsque la banque centrale achète des titres ou des dettes de groupes privés, voire des actions, on parle de **credit easing**. L'intérêt d'une telle politique d'achats d'actifs sur les marchés est de diminuer les taux d'intérêt des actifs échangés. En effet, le prix des obligations est relié en sens inverse au taux réel des obligations d'état : le taux diminue quand le prix augmente et vice-versa. Quand la banque centrale achète des obligations, la demande d'obligations va augmenter, faisant monter leur prix et baisser leur taux. Inversement, une vente massive d'obligations va les rendre moins rares, faisant baisser leur prix et monter leur taux. Ainsi, l'assouplissement quantitatif vise à contrôler les taux d'intérêt sur la dette d'état. Même chose pour les actions ou crédits, qui voient leur prix augmenter avec une politique de crédit easing, le rendement des actions diminuant quelque peu.

La banque centrale doit donc acheter une grande quantité de titres, qu'elle n'achetait pas forcément auparavant. Elle peut se mettre à acheter des obligations d'état à maturité importante (long-terme), des produits basés sur des crédits aux ménages, voire des actions ou des titres immobiliers. Généralement, la banque centrale achète des obligations d'état dont la durée/maturité est importante. Sans assouplissement quantitatif, la banque centrale ne fait que des échanges avec de la dette de court-terme, ce qui modifie les taux d'intérêt à court-terme. Avec assouplissement quantitatif, la banque centrale achète en plus des actifs de long-terme, ce qui fait baisser tous les taux long ou moyen-terme de l'économie. Dit autrement, la banque centrale modifie la courbe des taux, en faisant baisser les taux longs uniquement, sans toucher aux taux bas (qui sont à zéro). On comprend pourquoi cette politique est utilisée quand les taux directeurs sont déjà à zéro.

En théorie, l'assouplissement quantitatif est censé créer de l'inflation. Cependant, les expériences de des banques centrales américaine et européennes lors de la crise de 2008 montrent que ce n'est pas forcément le cas. La même chose a été observé lors de la crise japonaise de 1990, les politiques d'assouplissement quantitatif ayant fortement augmenté le bilan de la banque centrale. Mais ces politiques ne semblent pas avoir eu d'effets particulièrement vifs sur l'inflation. Ces politiques ont aidé à augmenter le prix des actifs achetés par la banque centrale, tout en diminuant leurs taux d'intérêts. Aux États-Unis, la baisse sur les taux de long-terme a été assez importante, de près d'un pour cent. Mais les banques n'ont cependant pas décidé d'augmenter le volume de leurs prêts, pour des raisons assez techniques et encore mal comprises.

Pourtant, force est de constater que l'augmentation de la base monétaire a été très importante dans tous les cas étudiés, allant jusqu'à tripler ou quadrupler la base monétaire. Les études sur le QE sont assez contrastées, certaines disant qu'il n'a pas eu d'effet vraiment significatif sur l'économie, tandis que d'autres lui attribuent l'origine d'environ 3% de croissance.

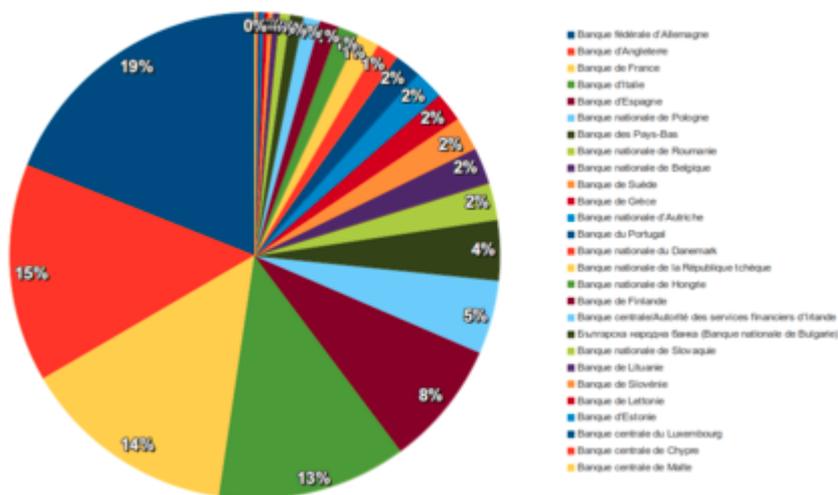
Monnaie hélicoptère

La création de monnaie sans achat d'actif reste cependant possible, mais n'est pas une politique envisagée à l'heure actuelle. Il s'agit d'une forme de création monétaire qui porte le nom de **monnaie hélicoptère** (helicopter money). Cette augmentation du passif de la banque centrale se fait sans augmentation de l'actif. En conséquence, la banque centrale doit être recapitalisée par l'état, pour compenser ses pertes. Du moins, c'est le cas si la banque centrale suit les règles de comptabilité usuelles, communes à toutes les banques. Mais en théorie, il est possible de passer outre cette règle, et de ne pas recapitaliser la banque centrale après une période de monnaie hélicoptère. Une telle création monétaire est alors considérée comme étant des plus inflationniste, la monnaie étant créée sans contrepartie. De plus, cette monnaie est créée de manière définitive. En comparaison, l'assouplissement quantitatif crée de la monnaie de manière temporaire : la banque centrale peut toujours retirer cette monnaie de la circulation en vendant les actifs achetés. A l'heure actuelle, divers arguments théoriques nous disent que création monétaire temporaire et définitive n'ont pas les mêmes effets sur l'économie. Mais laissons cela pour une autre fois !

Politique de création monétaire	Description
Politique monétaire conventionnelle	Contrôle des taux directeurs, via des prêts ou des opérations d'open market.
Assouplissement quantitatif	Rachat de titres (obligations d'état) sur le marché secondaire, avec de la monnaie créée spécialement pour l'occasion.
Monnaie hélicoptère	Création monétaire pure, sans achat d'actifs. Peut se traduire par un versement direct d'argent au public, ou à l'état, ou encore par un prêt au trésor public.

Seigneuriage

Il peut être intéressant de noter que, comme toute banque, la banque centrale peut faire des profits. Le profit de la banque centrale est redistribué à ses actionnaires, à savoir l'état et éventuellement diverses administrations publiques. La banque centrale européenne a pour actionnaires les banques centrales de chaque pays de la zone euro. Le poids de chaque banque dans l'actionnariat de la BCE est proportionnel à sa population et au poids du PIB dans la zone euro. Il se peut cependant que la banque centrale ne redistribue pas la totalité de ses bénéfices, et les conserve pour plus tard. Ce bénéfice non-distribué sert alors à augmenter son capital social (ses fonds propres).



Répartition des actionnaires de la BCE

Le profit de la banque centrale est aussi appelé le **seigneuriage**. Il provient de deux sources : la création monétaire elle-même, ainsi que les revenus des actifs (plus-value et intérêts). Techniquement, les actifs achetés par la banque centrale versent des intérêts ou des dividendes, source de profit. Il en est de même pour les prêts qu'elle octroie aux banques commerciales, qui versent des intérêts. Ainsi, le profit de la banque centrale peut s'écrire comme suit, avec :

- Δ le profit de la banque centrale ;
- B la base monétaire ;
- A l'actif de la banque centrale hors prêts ;
- P les prêts aux banques commerciales ;
- γ le taux de croissance de la masse monétaire ;
- r le rendement des actifs qui ne sont pas des prêts ;
- r_p les taux directeurs ;
- r_r le taux réel ;
- π l'inflation.

$$\Delta = \gamma B + (r - r_p) A - \pi P$$

On peut encore être plus précis en précisant que le revenu des actifs de la banque centrale provient à la fois de l'augmentation du prix des actifs et des revenus/intérêts que ceux-ci versent. Traduit mathématiquement, cela donne : $\Delta = (1 + \Delta A) - (1 + \Delta P)$. On obtient donc, en faisant le remplacement dans l'équation précédente :

$$S = \Omega B + (1 + \Delta) A - (1 + \Delta) P$$

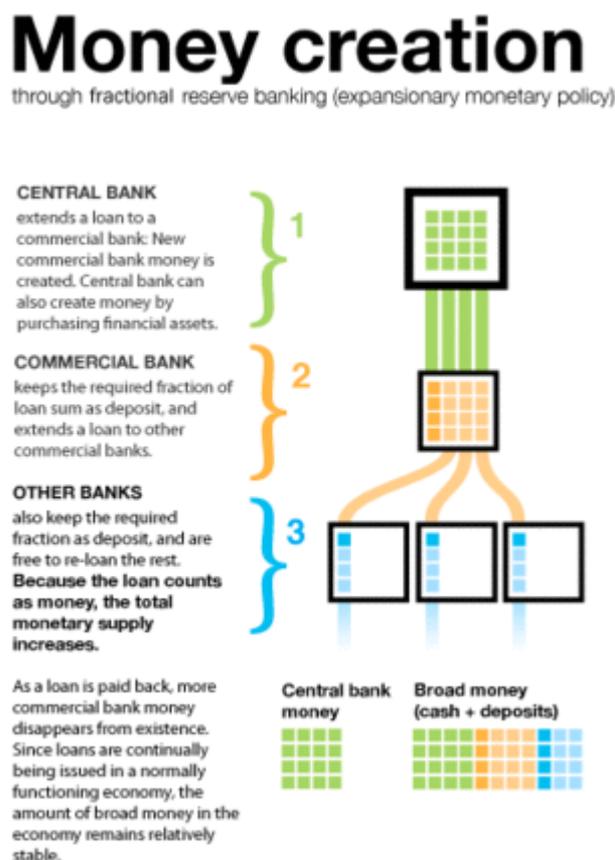
On peut observer qu'une politique accommodante, avec beaucoup d'achats d'obligations, va maximiser le seigneuriage : les intérêts des obligations détenues par la banque centrale seront reversées à l'état sous forme de dividendes. Ainsi, les gouvernements sont naturellement tentés d'utiliser une politique monétaire accommodante, afin que leur banque centrale fasse beaucoup de profits. C'est un bon moyen pour monétiser leur dette.

La relation entre masse et base monétaire : le multiplicateur du crédit

De par la définition même des réserves, il est possible de déduire une relation entre la base monétaire et la masse monétaire, les deux étant proportionnelles. Le coefficient de proportionnalité entre les deux est appelé le **multiplicateur du crédit**. Ainsi, pour une base monétaire notée B , la masse monétaire sera égale à B multiplié par le multiplicateur du crédit, que l'on notera c .

$$M = c \times B$$

On peut calculer ce multiplicateur du crédit avec les développements qui vont suivre. Il faut noter qu'il existe un multiplicateur différent pour chaque agrégat monétaire : le multiplicateur de l'agrégat $M1$ n'est pas celui du $M2$, ou du $M3$! Dans ce qui va suivre, nous allons nous concentrer sur le multiplicateur de l'agrégat $M1$, histoire de nous concentrer sur le cas le plus simple. Pour rappel, l'agrégat $M1$ regroupe l'argent liquide (pièces et billets) et l'argent déposé sur les comptes de dépôts \dots . Une part de la



Money-creation

base monétaire est conservée sous forme de liquidité, tandis que le reste est déposé à la banque. Pour rendre compte de cela, posons le coefficient $k = \frac{M}{B}$.

$$M = k \times B$$

La base monétaire est composée des réserves et de l'argent liquide créée par la banque centrale. Ces réserves se décomposent en réserves obligatoires et excédentaires. Notons R_1 les réserves obligatoires, et R_2 les réserves excédentaires. Le taux de réserves est noté r et vaut $r = \frac{R_1}{B}$. On pose aussi $e = \frac{R_2}{B}$, on a :

$$B = R_1 + R_2$$

$$\frac{D}{M} = \frac{c}{1-c}$$

$$D = \frac{cM}{1-c}$$

Or, de par la relation $\frac{D}{M} = \frac{c}{1-c}$, il vient :

$$M = \frac{D(1-c)}{c}$$

$$c = \frac{cM}{M}$$

Le taux de réserve

La formule précédente permet de déterminer la valeur maximale possible du multiplicateur du crédit, pour une valeur de r fixée. Ce maximum est atteint quand le coefficient k vaut 0 : tout l'argent est alors déposé à la banque, ce qui maximise la création monétaire par le crédit. On obtient alors :

$$c = \frac{cM}{M}$$

On peut remarquer que le taux de réserves influence le multiplicateur du crédit, et donc la quantité totale de monnaie dans l'économie. A ceci près que ce raisonnement prend en compte le taux de réserves excédentaires. Supposons qu'il n'y ait pas de réserves excédentaires, toutes les banques cherchant à prêter leurs réserves au maximum. Dit autrement, on suppose que la demande de crédit de la part des emprunteurs est suffisamment grande pour ne pas avoir d'influence, seule l'offre de crédit de la part des banques étant limitante. Dans ces conditions, l'offre de crédit sera contrainte par les réserves détenues par les banques. Celles-ci seront limitée par le fait qu'elles ne peuvent pas prêter au-delà de ce qu'impose le taux de réserves. Augmenter la base monétaire, diminuer le taux de réserves, permettra aux banque d'avoir plus d'argent à prêter, augmentant ainsi la masse monétaire totale. Du moins, le raisonnement reste valide tant que les banques ne veulent pas garder de réserves excédentaires...

Abaisser le taux de réserves permet ainsi de créer de la monnaie, dans une certaine mesure. Mais de nos jours, cet instrument est peu utilisé par les économies avancées, même si quelques utilisations récentes par la Chine ou l'Inde font exception. Comme exemple, on peut citer le cas de la réserve fédérale américaine lors de la dépression de 1929, qui a baissé son taux de réserves pour faire face à la crise (entre autres). Le fait est que modifier le taux de réserves a peu d'impact sur la quantité de réserves stockées par les banques. Diminuer le taux de réserve permet de libérer des réserves, devenues excédentaire après modification du taux, mais cela n'implique pas que les banques vont les utiliser. Elles peuvent décider de garder ces réserves sous la forme de réserves excédentaires. Augmenter le taux de réserves a certes un peu plus d'impact, forçant les banques à accumuler les réserves, mais cela peut mettre en difficulté le système bancaire, par raréfaction des réserves. Beaucoup de pays ont supprimé la contrainte du taux de réserve, celui-ci étant nul au Canada, au Royaume-uni, et dans quelques autres pays.

Le coefficient de liquidité

Le coefficient k , qui décrit comment les agents répartissent leur monnaie sous forme d'espèce ou de

dépôts, a aussi une influence importante. Ces fuites sous forme d'espèces imposent une seconde limite à la création monétaire. Si la banque crée énormément de monnaie sous la forme de crédit, une part de celle-ci quittera les comptes de la banques, à cause des virements ou des retraits. Au final, une partie pourra être transformée en billets ou en pièces, que la banque devra fournir. Et la banque doit avoir assez de billets et de pièces pour répondre aux besoins : si elle prête trop, l'argent des crédit ne pourra être retiré faute de billets et de pièces en circulation. Au maximum, la création monétaire ne peut pas dépasser une valeur dépendant uniquement du taux de liquidité, qui se calcule en posant le taux de réserve comme nul :

$$c = \frac{\dots}{\dots}$$

On voit alors que plus c est petit, plus le multiplicateur du crédit est fort. Cela se comprend intuitivement : plus les personnes préfèrent la monnaie, moins les dépôts seront importants, réduisant les réserves et donc les prêts. Les banques prêtant moins, la monnaie crédit sera alors moins importante, réduisant d'autant la masse monétaire. Il est donc important de comprendre ce qui fait que les agents économiques préfèrent utiliser des dépôts ou des espèces.

Un autre paramètre est tout simplement la différence de **rendement des dépôts** comparé aux espèces. Il arrive que les comptes courants soient rémunérés, chose courante dans d'autres pays que la France. Dans cette situation, conserver son argent en dépôts est plus rentable que de convertir en espèces. Les ménages préféreront conserver des dépôts en lieu et place des espèces, faisant augmenter le coefficient c .

Un autre paramètre est le fait que les espèces sont utilisées pour les dépenses. Les ménages qui dépensent une faible partie de leur revenu ont donc moins besoin d'espèces et peuvent préférer conserver leur argent sur des comptes courants. Ces ménages sont souvent des ménages à fort revenus, ou tout du moins dont les revenus couvrent bien plus que leurs dépenses courantes. Le **revenu** et la richesse globale de l'économie diminuent donc le coefficient c .

L'**activité illégale** a besoin d'espèces, les transferts d'argent importants étant surveillés sur les réseaux bancaires. Les criminels, vendeurs de drogue et autres malfrats ont besoin d'espèces pour conserver la confidentialité de leurs transactions délictueuses.

De plus, ce coefficient évolue fortement dans les situations de crises financières et bancaires, quand le risque de faillite d'un grand nombre de banques augmente. Lors de ces crises, les agents économiques tentent de se prémunir d'une éventuelle faillite en retirant leur argent. Dit autrement, ils voient les dépôts comme étant plus risqués et préfèrent donc garder leur monnaie sous forme d'espèces. Le coefficient c augmente alors, pouvant aggraver la situation financière des banques. Si le nombre de retrait est suffisamment important pour aggraver fortement la situation des banques, on parle de situation de **bank-run**.

Monnaie exogène ou endogène

Il va de soi que la monnaie ne peut être créée sans limites par le jeu du crédit, les contraintes vues plus haut jouant un rôle de facteur limitant assez fort. Il n'en reste pas moins que diverses théories tentent d'expliquer la création monétaire via le jeu du crédit et la relation entre base monétaire et masse monétaire. On peut grossièrement classer ces théories en deux catégories :

- les théories à monnaie exogène, où c'est la banque centrale qui contrôle la masse monétaire ;
- les théories à monnaie endogène, où les banques commerciales contrôlent la masse monétaire.

Avec les **théories à monnaie exogène**, la masse monétaire est le fait de la banque centrale, qui peut augmenter ou diminuer celle-ci à volonté via une variation de la base monétaire. En clair, la capacité des banques commerciales à prêter est limitée par la base monétaire : elles voudraient prêter plus, mais ne le peuvent par manque de réserves. Dit autrement, la demande de crédit par les ménages et les entreprises est largement supérieure à l'offre de crédit par les banques. En clair, toute injection de réserves dans l'économie par la banque centrale entraînera une hausse du crédit et donc de la masse monétaire.

Mais certains économistes (assez nombreux, d'ailleurs) ne sont pas d'accord avec la vision précédente, et sont partisans de **théories à monnaie endogène**. Selon ces économistes, la demande de crédit est souvent un facteur limitant et il arrive que l'offre soit excédentaire. En effet, on a observé de nombreuses situations où une augmentation des réserves ne se traduit pas par une augmentation du crédit : l'argent créé par la banque centrale est conservé par les banques commerciales sous la forme de réserves en excès et le crédit ne repart pas. La crise de 2008 en a été un bel exemple. Le contrôle de la masse monétaire par la banque centrale est donc indirect, la relation étant loin d'être aussi simple qu'un simple multiplicateur du crédit. Les théories de la monnaie endogène partent du principe que ce sont les crédits qui font les réserves. Le point de départ de ces analyses est le fait que les banques commerciales créent des crédits sans se soucier des réserves qu'elles ont en stock, soit par qu'elles en ont en trop, soit parce qu'elles comptent les obtenir ultérieurement. Si une banque manque de réserve, la banque centrale créera les réserves qui manquent à la banque commerciale et les créera si besoin. Ainsi, la masse monétaire guide la base monétaire, la causalité allant dans l'autre sens que ce postulent les théories à monnaie exogène. Le multiplicateur du crédit est donc en réalité un diviseur du crédit.

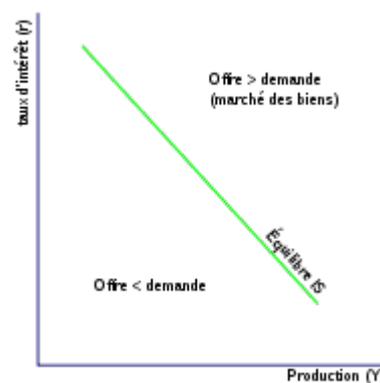
La courbe IS

On a vu dans le chapitre précédent que la banque centrale contrôle les taux directeurs sur le marché monétaire. L'effet de la politique monétaire est bien modélisé par le **modèle néo-kéynésien**, composé de plusieurs briques que nous allons aborder dans les chapitres suivants. Celui-ci se base sur trois équations : une courbe de Phillips, une courbe IS et une fonction de réaction de la banque centrale. Avec ces trois équations, il est possible de modéliser fidèlement l'économie et la politique monétaire sur toutes les périodes de temps. Néanmoins, ce modèle est sous-spécifié, dans le sens où les trois équations de ce modèle sont assez mal connues et approximatives. Dans ce qui va suivre, nous allons voir en détail ces trois équations, avant de faire fonctionner celles-ci ensemble.

Dans ce chapitre, nous allons voir comment le taux peut influencer l'économie, notamment le PIB réel. A court-terme, une modification des taux (et donc de la quantité de monnaie), implique une variation du PIB et non des prix. Ce résultat, compatible avec la théorie quantitative de la monnaie, provient de l'hypothèse de rigidité des prix. Grâce à elle, une hausse des taux entraîne une baisse du PIB (et inversement). La banque centrale peut donc, en réglant ses taux, fixer le PIB à une valeur compatible avec sa cible d'inflation. Ce chapitre parlera des conséquences de la politique monétaire sur le PIB : il montrera comment modéliser l'effet du canal des taux (et du crédit), ainsi que le canal du prix des actifs sur l'économie.

La relation entre taux et PIB

Les taux d'intérêts ont une relation assez forte avec le PIB réel. Cette relation est représentée graphiquement par la **courbe IS**, qui lie PIB et taux d'intérêt réel. Il faut dire que le PIB dépend fortement des investissements, dont les rendements réels dépendent aussi bien des taux nominaux que de l'inflation (pensez à l'équation de Fisher des taux d'intérêts). On remarque immédiatement que cette courbe est une fonction décroissante des taux, ce qui traduit le fait que de forts taux diminuent le PIB, là où des taux faibles le stimulent. Il va de soit que la forme exacte de cette courbe peut être assez compliquée, la seule certitude étant que celle-ci est décroissante. Dans ce qui va suivre, nous allons supposer que cette courbe est linéaire. Cette hypothèse irréaliste nous permettra de simplifier les calculs et le raisonnement, sans trop sacrifier la véracité des conclusions tirées.



Courbe IS

Équation IS sans PIB potentiel

Cette courbe s'exprime aussi sous la forme d'une **équation IS**, qui peut se décliner en plusieurs versions selon les démonstrations utilisées. La plus simple se contente de faire intervenir le PIB et le taux réel, sans mention du PIB potentiel ou du taux réel naturel. Celle-ci s'écrit comme suit, avec :

- le PIB Y ;
- le PIB quand le taux réel vaut 0 : \bar{Y} ;
- le taux d'intérêt réel r ;
- un coefficient a qui indique quelle est l'influence du taux réel sur le PIB.

$\{\displaystyle$

$\{\displaystyle$

Équation IS avec PIB potentiel

Une version plus complexe fait intervenir le PIB potentiel et le taux naturel, ainsi que le PIB mesuré et le taux réel courant. Pour comprendre cette équation, il faut juste examiner trois cas : ceux où le taux réel est égal, supérieur et inférieur au taux naturel. Si le taux réel est égal au taux naturel, le PIB est au PIB potentiel. S'il est inférieur, cela signifie que les taux sont relativement bas, ce qui stimule le crédit. La création de monnaie crédit va donc stimuler la demande et la production, augmentant le PIB. Et inversement, un taux réel supérieur au taux naturel signifie que le crédit se renchérit, réduisant la dépense et la production. On pourrait aussi analyser les effets sur l'épargne, favorisée par des taux supérieurs au taux naturel et défavorisée au profit de la consommation par des taux bas. On peut donc résumer le tout dans cette équation, avec :

- le PIB Y ;
- un PIB potentiel \bar{Y} ;
- le taux d'intérêt réel r ;
- le taux d'intérêt naturel r_n ;
- un coefficient a qui indique quelle est l'influence du taux réel sur le PIB.

$\{\displaystyle$

Il est possible de reformuler cette équation en mettant en avant l'**écart de production**, à savoir la différence entre PIB réel et PIB potentiel. Dans la suite de ce cours, nous noterons cet écart de production y , en minuscules. Comme on le verra dans quelques chapitres, cet écart de production est synonyme de tensions inflationnistes (s'il est positif) ou déflationnistes (s'il est négatif). Une manipulation algébrique nous donne l'équation suivante. Celle-ci dit simplement que l'écart de production est proportionnel à l'écart entre taux réel et taux naturel.

$\{\displaystyle$

Dérivation Keynésienne

Il existe plusieurs explications concernant la forme de la courbe IS. Il est possible de la dériver de plusieurs manières, que ce soit via quelques hypothèses ad hoc ou via de véritables fondations microéconomiques. Ces explications sont parfois contradictoires, ou tout du moins portent sur des aspects macro ou microéconomiques forts différents. Nous allons passer celles-ci en revue. La première explication, chère aux keynésiens, part du principe que le PIB est la somme de plusieurs dépenses : la consommation des ménages et entreprises, l'investissement, les dépenses gouvernementales et les exportations et importations (les exportations sont intégrés dans le PIB, alors que les importations en sont soustraites).

Ainsi, en posant :

- Y le PIB ;
- C la consommation ;
- I l'investissement ;
- G les dépenses gouvernementales ;
- E les exportations ;
- M les importations.

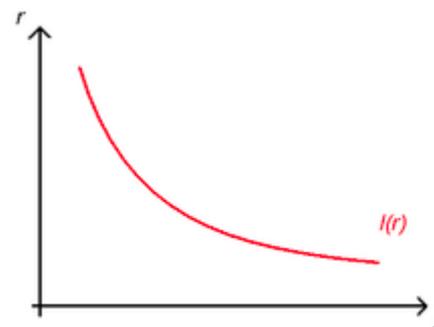
$\{\displaystyle$

Dans ce qui va suivre, nous allons nous concentrer sur le cas d'une **économie fermée**, à savoir sans échanges commerciaux avec d'autres pays. Dit autrement, les exportations et importations sont nulles, ou tout du moins négligées. L'analyse en économie ouverte (avec prise en compte des exportations et importations) sera vue dans quelques chapitres. Mais que l'économie soit ouverte ou fermée ne change rien (ou presque) aux résultats que nous allons obtenir dans ce chapitre, qui sont valables dans les deux cas.

$\{\displaystyle$

Investissement et consommation

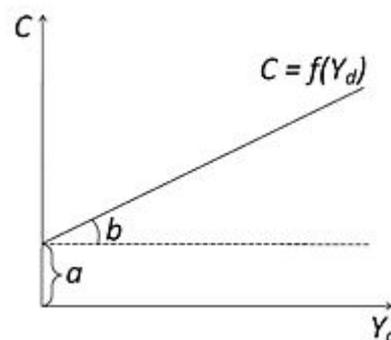
Parmi ces paramètres, la plupart est totalement insensible aux variations des taux d'intérêts. C'est le cas de la consommation et des dépenses gouvernementales, du moins dans une certaine mesure. Par contre, les taux d'intérêt ont une grande influence sur l'**investissement**. En effet, l'investissement est souvent financé par le crédit : les entreprises empruntent aux banques pour financer leurs investissements ou peuvent recourir à des obligations. Les ménages eux-même peuvent investir dans l'immobilier ou dans une voiture en utilisant le crédit. Le coût du crédit dépend fortement du taux d'intérêt : plus ce dernier est élevé, plus les intérêts seront élevés et moins il sera rentable d'emprunter. Plus les taux sont forts, plus le nombre de crédits sera faible. Pour résumer, l'investissement est une fonction décroissante des taux d'intérêt, ce qui fait que le PIB l'est aussi par transitivité. Par souci de simplification, nous allons supposer que l'investissement est une fonction linéairement décroissante du taux réel : $\{\displaystyle$. Ce choix est purement arbitraire et ne sert qu'à simplifier les calculs. Mais il va de soit que nous aurions pu prendre n'importe quelle autre forme, comme une forme concave ou convexe, plus réaliste.



Courbe concave qui relie l'investissement en fonction du taux réel.

La **consommation** réagit exactement de la même manière suite à une variation des taux, essentiellement car elle soulage ou durcit la situation des ménages qui ont un crédit à taux variable (très courant dans d'autres pays que la France). Cependant, cette situation a un effet sur l'économie qui peut être négligé dans notre analyse. Mais une spécification totale de la courbe IS ne se limite pas à l'influence des taux d'intérêts sur la consommation. Pour faire simple, la consommation est la somme d'une consommation minimale $\{\displaystyle$, et d'une consommation qui dépend essentiellement du revenu (et plus précisément du revenu disponible,

le revenu après impôt). Or, le revenu total (avant impôts) de l'économie est par définition égal au produit intérieur brut (nominal ou réel selon qu'on parle du revenu réel ou nominal). Les agents économiques sont supposés dépenser une fraction c de leur revenu et épargner le reste, soit la fraction $1 - c$. La consommation est donc une fonction affine du revenu, à savoir une équation de la forme : $C = a + bY_d$. Dans ce qui va suivre, nous utiliserons la notation suivante : $C = f(Y_d)$, avec T les impôts.



Fonction de consommation.

Dérivation du multiplicateur keynésien

On vient de voir que divers composants du PIB sont dépendants des taux. Mais ceci sont aussi dépendants d'un paramètre nommé le **multiplicateur keynésien**. Ce multiplicateur n'est pas unique, et il faudrait faire la distinction entre multiplicateur de l'investissement, multiplicateur des dépenses de transferts et multiplicateur fiscal. Nous allons commencer par le multiplicateur de l'investissement. Celui-ci indique que l'augmentation de l'investissement a un effet sur le PIB qui est supérieur à l'augmentation de l'investissement lui-même. Dans le détail, si l'investissement augmente d'une quantité ΔI , le PIB augmentera d'une quantité égale à $\Delta Y = k \Delta I$. Le coefficient k est appelé le multiplicateur de l'investissement.

Calcul sans impôts

Celui-ci peut se calculer assez facilement, en partant de l'équation qui définit le PIB :

$$Y = C + I + G$$

On a vu plus haut l'équation de la consommation keynésienne. Pour commencer, nous allons omettre les impôts et taxes et nous limiter à une fonction de consommation de la forme : $C = a + bY_d$. Remplaçons la consommation par son équation, calculée plus haut.

$$Y = a + bY_d + I + G$$

Quelques manipulations algébriques nous donnent :

$$Y - bY_d = a + I + G$$

$$Y(1 - b) = a + I + G$$

$$Y = \frac{a + I + G}{1 - b}$$

On peut regrouper les termes indépendants de la propension à consommer ensemble, dans un unique terme égal à $\frac{a + I + G}{1 - b}$. Celui-ci est appelé le **PIB neutre**, noté Y_n . Toute augmentation de l'investissement, des exportations nettes ou des dépenses gouvernementales modifiera la valeur de celui-ci. Ce sont les variations de ce PIB neutre qui seront multipliée par le multiplicateur de l'investissement, pour

donner le PIB final. On a alors :

$$Y = \frac{1}{1-c} Y_a(r) = \frac{1}{1-c} Y_a$$

On voit que le multiplicateur de l'investissement est égal à $\frac{1}{1-c}$.

Calcul sans impôts proportionnels

On peut raffiner l'analyse en incorporant des impôts forfaitaires, en partant de l'équation qui définit le PIB :

$$Y = C + I + G$$

Remplaçons la consommation par son équation, calculée plus haut.

$$Y = \frac{1}{1-c} Y_a + I + G$$

$$Y(1-c) = Y_a + (1-c)I + (1-c)G$$

Cette fois-ci, le PIB neutre est égal à $\frac{1}{1-c} Y_a$. On voit que le multiplicateur de l'investissement est toujours égal à $\frac{1}{1-c}$. Par contre, le PIB neutre est plus faible que dans le cas précédent.

Calcul avec impôts proportionnels

Il est aussi possible de raffiner l'analyse, en postulant que les impôts sont proportionnels aux revenus (et donc au PIB) : $T = tY$. Pour cela, repartons de l'équation qui définit le PIB :

$$Y = C + I + G$$

Remplaçons T par sa valeur tY .

$$Y = C + I + G$$

$$Y = \frac{1}{1-c} Y_a + I + G$$

Cette fois-ci, le PIB neutre devient : $Y = \frac{1}{1-c+ct} Y_a$.

$$Y(1-c+ct) = Y_a + (1-c+ct)I + (1-c+ct)G$$

$$Y = \frac{1}{1-c+ct} Y_a + \frac{(1-c+ct)I + (1-c+ct)G}{1-c+ct}$$

$$Y = \frac{1}{1-c+ct} Y_a + \frac{I + G}{1-c+ct}$$

$$Y = \frac{1}{1-c+ct} Y_a + \frac{I + G}{1-c+ct}$$

$$Y = \frac{1}{1-c+ct} Y_a + \frac{I + G}{1-c+ct}$$

Dans ces conditions, le multiplicateur vaut $\frac{1}{1-c+ct}$.

Détermination de la pente de la courbe IS

Ce multiplicateur modifie la pente de la courbe IS. En effet, celle-ci donne la variation du PIB en fonction d'une variation des taux. Pour nous en rendre compte, reprenons l'équation $Y = \frac{C_0 + G + I_0 - a \times r + (E_0 - k) \times r}{1 - s}$, en détaillant le contenu de I_0 . Remplaçons l'investissement et les exportations nettes par les équations vues plus haut :

$$Y = \frac{C_0 + G + I_0 - a \times r + (E_0 - k) \times r}{1 - s}$$

$$Y = \frac{C_0 + G + I_0 + E_0 - cT - (a + b) \times r}{1 - s}$$

On peut regrouper tous les termes indépendants à la fois du taux d'intérêt ensemble, dans un terme α . Cela donne l'équation suivante pour la courbe IS, avec α le multiplicateur keynésien et β un coefficient qui donne l'influence du taux sur le PIB neutre :

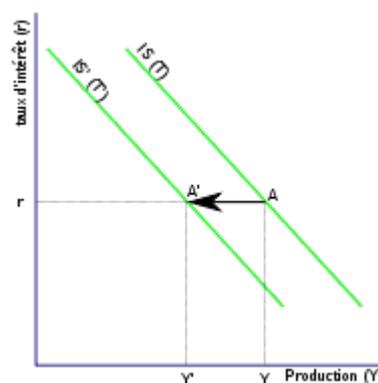
$$Y = \alpha - \beta r$$

On voit que la variation du PIB provenant d'une variation du taux réel est égale à :

$$\Delta Y = -\beta \Delta r$$

Déplacements de la courbe IS

On vient de le voir, la courbe IS dépend de nombreux paramètres, certains relevant de la politique monétaire, et d'autres de la politique budgétaire. Pour ce qui est de la politique budgétaire, la consommation dépend essentiellement du taux d'imposition, tandis que les dépenses gouvernementales sont du fait même des états. Par contre, l'investissement et les exportations nettes sont sous le contrôle direct de la banque centrale, ces deux facteurs dépendant essentiellement des taux d'intérêts. Dans les faits, une politique monétaire accommodante augmente l'investissement et les exportations nettes, ce qui augmente le PIB (la valeur dépendant du multiplicateur keynésien). Une augmentation des dépenses de l'état aura le même effet, à savoir que cette augmentation augmentera le PIB, par le biais du multiplicateur. Par contre, une politique fiscale à base de baisses d'impôts aura un effet plus faible, portant essentiellement sur la consommation (et sur la valeur du multiplicateur fiscal, dans les modèles plus complets). Dans tous les cas, une politique monétaire ou fiscale accommodante (baisse des impôts, hausse des dépenses, taux bas) augmente fortement le PIB, déplaçant la courbe IS vers la droite. Une politique monétaire ou fiscale restrictive aura l'effet inverse (baisse du PIB, ce qui déplacera la courbe IS vers la gauche).



Déplacement de la courbe IS suite à une politique fiscale ou monétaire restrictive.

Dérivation du modèle new-keynesian

La seconde explication se base sur des fondements plus microéconomiques, qui ont trait au comportement des agents économiques face aux variations de taux. Sur le principe, les agents économiques vont devoir arbitrer entre épargne et consommation : soit ils consomment maintenant, soit ils reportent leur consommation à plus tard (et épargnent leur argent en attendant). Le taux d'intérêt est alors le prix à payer pour inciter un agent à retarder sa consommation. Des taux forts permettent de rémunérer fortement l'épargne et donc de la rendre plus rentable que la consommation immédiate. Une hausse des taux entraînera une hausse des rendements de l'épargne, rendant celle-ci plus attractive (et inversement pour une baisse des taux). Les agents économiques décideront donc de se priver d'une part de consommation immédiate pour l'épargner (et inversement, une baisse des taux entraînera une dés-épargne et de la consommation), préférant la rémunération de l'épargne à une satisfaction immédiate. Dit dans le langage des économistes, le taux d'intérêt est un coût d'opportunité, la rémunération que les agents doivent recevoir pour épargner leur argent. Plus ce prix est élevé, plus l'incitation à l'épargne est importante aux dépens de la consommation. Cet **effet de substitution** entre monnaie et actifs, explique la forme de la courbe IS : un faible taux stimule la dépense, et donc le PIB, tandis qu'un fort taux incite à épargner, réduisant d'autant le PIB.

Cependant, cet effet de substitution est secondé par un **effet de revenu**, non pris en compte dans les calculs qui vont suivre. Celui-ci tient à ce que de forts taux impliquent de gros intérêts. Un ménage qui souhaite épargner une certaine somme cible, pour sa retraite par exemple, devra épargner plus avec un taux faible, comparé à ce qu'elle aurait dû épargner avec un taux plus fort. Les revenus d'épargne futurs augmentant avec les taux, le revenu futur augmente, poussant l'épargnant à consommer maintenant au lieu d'épargner. Cet effet de revenu est important dans quelques pays, dont les États-Unis, où les ménages doivent épargner pour leur retraite (du fait de l'absence de protection sociale développée). Dans les pays européens, ces effets semblent plus faibles. Les économistes ont tendance à négliger l'effet de revenu et ne considèrent que l'effet de substitution dans la construction de la courbe IS.

Dans ce qui va suivre, nous allons utiliser le formalisme principal de la microéconomie : les **fonctions d'utilité**. Le sujet étant quelque peu compliqué, il est possible de passer cette section. Les développements précédents sont en effet suffisants pour le commun des mortels. Pour résumer rapidement, les fonctions d'utilité permettent de représenter mathématiquement les préférences, le fait que tel agent préfère tel choix à tel autre. Rien n'est supposé sur l'origine de ces choix, le formalisme se bornant à décrire les préférences des agents économiques. Pour faire simple, chaque choix se voit attribuer un nombre, appelé l'utilité. Plus l'utilité est importante, plus ce choix sera préférable pour l'agent économique. Ainsi, si deux choix sont en concurrence, celui dont l'utilité est la plus forte sera choisi par l'agent économique. Les microéconomistes ajoutent quelques contraintes sur cette utilité : les utilités peuvent toujours être comparées entre deux choix, les préférences sont transitives, l'ajout d'options alternatives ne change pas les préférences déjà établies avant l'ajout, etc. L'agent économique cherche à maximiser l'utilité de ses choix, bien évidemment. Il va de soit que si vous voulez en savoir plus, vous pouvez lire l'article wikipédia sur l'utilité, disponible ici : [article wikipédia sur les fonctions d'utilité \(https://fr.wikipedia.org/wiki/Utilit%C3%A9_\(%C3%A9conomie\)\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Utilit%C3%A9_(%C3%A9conomie)).

Rappels sur la consommation

Dans ce qui va suivre, nous allons volontairement éluder l'existence de l'investissement et des dépenses gouvernementales pour étudier l'impact des taux sur la consommation. Cela suppose que les agents économiques ne gardent de la monnaie que dans l'optique de la dépenser immédiatement, l'épargne étant

composée d'autre chose que de monnaie. De plus, l'épargne est considérée comme de la consommation différée. Dans ce qui va suivre, nous allons supposer que le temps s'écoule par pas de temps, l'agent économique pouvant consommer à chaque pas de temps. La consommation C à un instant t donne à l'agent une utilité U_t . Chaque agent économique donne un certain poids à la consommation différée et à la consommation immédiate : certains préféreront dépenser tout de suite plutôt que d'épargner, tandis que d'autres seront dans le cas inverse. Il s'agit en quelque sorte d'un phénomène de **préférence pour le présent**. Mathématiquement, cela veut dire que l'utilité de la consommation diminue dans le temps. Par exemple, l'utilité d'une consommation immédiate sera plus forte que l'utilité de la consommation future. De même, l'utilité de consommer dans 5 ans est supérieure à l'utilité de consommer dans 10 ans, et ainsi de suite. On peut rendre compte de cela en faisant qu'à chaque pas de temps, l'utilité de la consommation soit multipliée par un coefficient β , compris entre 0 et 1. Pour résumer, on a :

$$U_t = \beta U_{t+1} + U_t$$

Équation d'Euler de la consommation

Dans ce qui va suivre, nous allons nous concentrer sur deux périodes, ce qui suffit largement pour notre analyse et n'en change pas les résultats. L'agent cherche à maximiser son utilité globale, à savoir la fonction :

$$U_t + \beta U_{t+1}$$

Il faut ensuite ajouter la dernière brique du puzzle pour obtenir le modèle complet : la contrainte de budget. Celle-ci donne les limites à la consommation de l'agent compte tenu de son revenu. Dans ce qui va suivre, nous allons nous contenter d'une contrainte simple : le revenu est soit épargné ou consommé.

$$C_t + S_t = Y_t$$

Cette contrainte peut être formulée pour la période suivante. On suppose que toute l'épargne est consommée lors de cette période. En effet, on épargne de l'argent avant tout pour le dépenser : l'épargne est de la consommation différée. Et il ne faut pas oublier que l'épargne est rémunérée par de intérêts (ou quelque chose d'équivalent, comme des dividendes). Dans ces conditions, une somme d'argent S_t se transformera en une future somme d'argent supérieure, égale à S_{t+1} , avec r le taux réel (on prend en compte l'inflation, qui rogne le rendement de l'épargne).

$$C_{t+1} + S_{t+1} = Y_{t+1}$$

Vu que $S_{t+1} = (1+r)S_t$, on a :

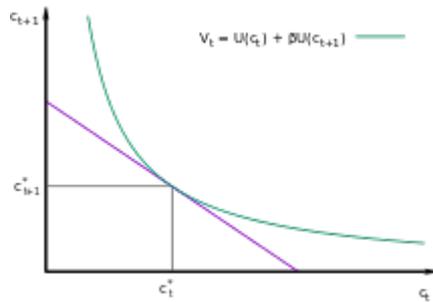
$$C_{t+1} + (1+r)S_t = Y_{t+1}$$

Cette équation est souvent écrite sous cette forme :

$$C_{t+1} + \frac{S_t}{1+r} = \frac{Y_{t+1}}{1+r}$$

Si on met ces deux équations sur un graphique, on doit obtenir le schéma suivant. La courbe verte donne l'équation de l'utilité, l'autre courbe étant celle de la contrainte de budget. Le point d'intersection est celui

qui respecte à la fois la contrainte et l'optimisation de l'utilité. Reste à trouver les coordonnées de ce point.



Equation d'Euler de la consommation : droites de budget et d'utilité.

En prenant en compte tout ce qui a été dit précédemment, on peut poser l'équation suivante, appelée **équation d'Euler de la consommation**.

$$U'(C_t) = \beta U'(C_{t+1})$$

La fonction est maximisée quand sa dérivée s'annule, ce qui donne :

$$\frac{d}{dc_t} [U(C_t) + \beta U(C_{t+1})]$$

$$\frac{d}{dc_t} [U(C_t) + \beta U(C_{t+1})]$$

$$\frac{dU(C_t)}{dc_t} + \beta \frac{dU(C_{t+1})}{dc_t}$$

$$\frac{dU(C_t)}{dc_t} + \beta \frac{dU(C_{t+1})}{dc_t}$$

$$\frac{dU(C_t)}{dc_t} = \beta \frac{dU(C_{t+1})}{dc_t}$$

On calcule la valeur de $\frac{dU(C_{t+1})}{dc_t}$ à partir de la contrainte, et on injecte le résultat dans l'équation d'utilité, ce qui donne :

$$\frac{dU(C_t)}{dc_t} = \beta \frac{dU(C_{t+1})}{dc_t}$$

$$\frac{dU(C_t)}{dc_t} = \beta \frac{dU(C_{t+1})}{dc_t}$$

Cette équation dit que consommer maintenant une somme d'argent c_t est équivalent à consommer une somme d'argent égale à $\frac{c_t}{1+r}$ (la même somme a donné des intérêts), pondérée par le coefficient lié au passage du temps. On voit que l'utilité augmente du taux réel avec le pas de temps, en même temps qu'elle est diminuée par le coefficient de préférence pour le présent.

Courbe IS new-keynesian log-linéarisée

Pour aller plus loin, il nous faudrait connaître la fonction d'utilité elle-même. Pour cela, nous pouvons faire quelques suppositions raisonnables sur ses propriétés. Premièrement, l'utilité croît avec la consommation : plus la consommation est importante, plus l'utilité dérivée de cette consommation le serait aussi. Ensuite, on doit observer des rendements décroissants : plus la consommation augmente, plus l'utilité augmente lentement. Dit autrement, l'utilité augmente moins vite que la consommation dont elle dérive. Une fonction qui répond à ces critères, souvent utilisée dans la littérature new keynesian, est la suivante :

$$U(C) = \frac{1}{1-\alpha} C^{1-\alpha}$$

Sa dérivée est de :

$$U'(C) = \frac{1-\alpha}{C^\alpha}$$

En injectant dans l'équation d'Euler et en simplifiant, on a :

$$\frac{U'(C_t)}{U'(C_{t+1})} = \beta (1+r_t)$$

$$\frac{1-\alpha}{C_t^\alpha} = \beta (1+r_t) \frac{1-\alpha}{C_{t+1}^\alpha}$$

Pour simplifier les calculs qui vont suivre, nous allons prendre le logarithme des deux termes, et faire tous ces calculs avec des logarithmes : on dit qu'on log-linéarise l'équation. Le logarithme de la consommation sera noté $\ln C_t$. De manière générale, toutes les valeurs log-linéarisées seront écrites en minuscules dans le reste de ce cours. On a alors :

$$\ln \left(\frac{1-\alpha}{C_t^\alpha} \right) = \ln \left(\beta (1+r_t) \frac{1-\alpha}{C_{t+1}^\alpha} \right)$$

$$\ln(1-\alpha) - \alpha \ln C_t = \ln \beta + \ln(1+r_t) - \alpha \ln C_{t+1}$$

$$\ln(1-\alpha) - \alpha \ln C_t = \ln \beta + \ln(1+r_t) - \alpha \ln C_{t+1}$$

$$\ln C_{t+1} = \frac{1}{\alpha} \left(\ln(1+r_t) + \ln \beta - \ln C_t \right) + \frac{1-\alpha}{\alpha} \ln C_t$$

On utilise alors l'approximation suivante : $\ln(1+r_t) \approx r_t$ et allons négliger le paramètre β , ce qui donne :

$$\ln C_{t+1} = \frac{1}{\alpha} (r_t - \ln C_t) + \frac{1-\alpha}{\alpha} \ln C_t$$

Maintenant, nous allons considérer que la consommation et le PIB sont égaux, ce qui donne :

$$\ln C_t = \ln Y_t$$

Il va de soit que r_t n'est pas connue à l'instant t , ce qui fait que les agents économiques doivent en former une anticipations. En notant $E_t r_{t+1}$ cette anticipations, on a :

$$\ln C_{t+1} = \frac{1}{\alpha} (E_t r_{t+1} - \ln C_t) + \frac{1-\alpha}{\alpha} \ln C_t$$

Il est possible de faire ressortir le taux naturel, ce qui donne l'**équation de la courbe IS new-keynesian** :

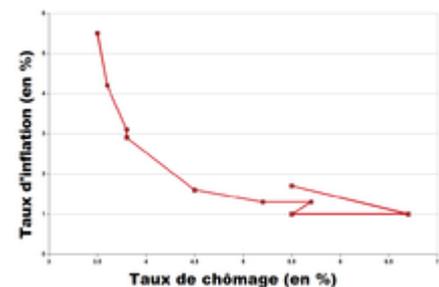
$$\ln Y_{t+1} - \ln Y_t = \frac{1}{\alpha} (E_t[\ln Y_{t+1}] - \ln Y_t)$$

La courbe de Phillips

On a vu dans le chapitre précédent que la rigidité des prix entraîne une augmentation du PIB réel sur le court-terme. Sur le long-terme, la croissance de la masse monétaire entraîne uniquement de l'inflation. Ce chapitre va expliquer comment s'effectue la transition entre court et long-terme, comment une variation du PIB se traduit par une variation de l'inflation. Dans les grandes lignes, il existe trois grandes causes à l'inflation. La première est une demande supérieure à l'offre (inflation par la demande), la seconde est une augmentation des coûts de production (inflation par l'offre), et la troisième une inflation interne à l'économie, dirigée par les anticipations des agents économiques. Ce chapitre va surtout s'attarder sur l'inflation par la demande, suivie de l'inflation interne. La première forme d'inflation est celle déterminée par la demande agrégée. Pour simplifier, on peut dire que cette forme d'inflation dépend essentiellement du PIB. Celui-ci dépend de beaucoup de choses, et notamment de la politique fiscale, du revenu, de la répartition des richesses, du taux de chômage, et de bien d'autres paramètres. Il nous reste à préciser quelle est cette relation entre PIB et inflation, relation aussi appelée improprement **courbe de Phillips**.

La courbe de Phillips originelle

La courbe de Phillips originelle est une relation entre le taux de chômage et la croissance des salaires nominaux. Celle-ci montrait que plus le taux de chômage est bas, plus les salaires croissent. Quel est le rapport avec l'inflation, me direz-vous ? Et bien il faut savoir que la croissance des salaires est fortement liée à l'inflation. En effet, une hausse des salaires généralisée dans l'économie signifie le PIB nominal augmente, ce dernier étant égal à la somme de tous les revenus de l'économie nationale. Cette croissance des salaires entraîne une hausse des dépenses, partiellement ou totalement compensée par une hausse des prix. La corrélation découverte par Phillips, entre chômage et croissance des salaires peut ainsi être extrapolée en une relation entre taux de chômage et inflation. Un chômage bas entraîne une forte inflation, tandis qu'un chômage haut signifiera inflation basse.

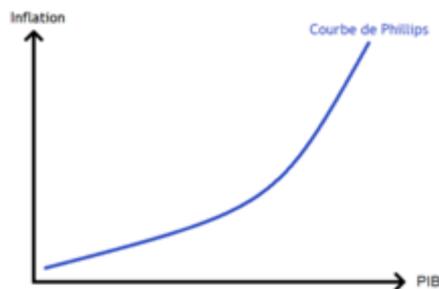


Courbe de Phillips des années 1960.

Pour comprendre d'où vient cette relation inverse, il nous faut étudier les effets d'une baisse ou d'une hausse sur les négociations salariales. Une baisse du chômage a plusieurs effets. Premièrement, elle donne plus de poids aux employés pour négocier des augmentations de salaires. Cette hausse des salaires permet aux salariés de dépenser plus, ce qui entraîne une hausse des prix et donc de l'inflation. De plus, la baisse du chômage signifie que plus de personnes touchent un revenu, les chômeurs touchant maintenant un salaire. Ces nouveaux salariés dépensent plus, ce qui entraîne une hausse des prix, et donc de l'inflation. En résumé, il existe une relation entre taux de chômage et inflation : plus le chômage baisse, plus l'inflation sera forte. Cette relation entre inflation et chômage est appelée la **courbe de Phillips**.

Certains économistes reformulent l'équation précédente en remplaçant le taux de chômage par le PIB. Ce remplacement est rendu possible par une relation entre ces deux variables, qui porte le nom de **loi d'Okun**. Celle-ci dit que toute augmentation/diminution du PIB au-delà d'un certain seuil entraîne une

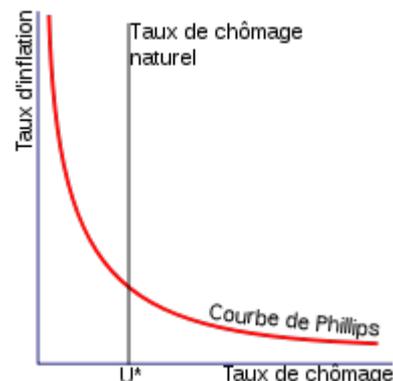
baisse/hausse du chômage.



Courbe de Phillips, qui relie le PIB avec l'inflation.

La courbe de Phillips augmentée des anticipations

La courbe de Phillips précédente indique qu'il existe un arbitrage entre chômage et inflation, que les gouvernements et banques centrales pourraient utiliser pour influencer l'économie. Mais une telle possibilité ne colle pas avec ce que l'on a vu dans les chapitres précédents, à savoir que l'économie se stabilise au PIB potentiel. En effet, rien ne semble empêcher la banque centrale de maintenir en permanence le PIB au-delà du PIB potentiel avec une politique monétaire adéquate, ou de stabiliser définitivement le taux de chômage en-dessous du taux de chômage naturel. Cet argument théorique a poussé Friedman (1968) et E. Phelps (1967), à théoriser l'absence d'un tel arbitrage à long-terme. Ceux-ci postulent que diverses forces de rappel poussent le PIB à se stabiliser à son taux potentiel. Au PIB potentiel, l'emploi est à un niveau bien précis appelé le **taux de chômage naturel**, qui ne dépend pas de la politique monétaire mais seulement de la productivité et d'autres paramètres (politique fiscale et marché du travail, notamment). Le taux de chômage naturel est le taux de chômage obtenu lorsque l'économie est au PIB potentiel.



Courbe de Phillips avec taux de chômage naturel.

On peut se demander quelle serait la force de rappel qui ramène l'économie au PIB potentiel. Celle-ci correspond aux **anticipations d'inflation** des agents économiques. Sur le court-terme, les agents économiques pensent que les hausses de salaires se traduisent par une hausse du pouvoir d'achat. Ils oublient de prendre en compte l'inflation pour évaluer les hausses de salaire. On dit aussi qu'ils sont soumis à un phénomène d'**illusion monétaire**. Un tel phénomène est de plus couplé à la rigidité des prix. Mais à long-terme, les agents économiques intègrent l'inflation dans leurs comportements. Les agents économiques peuvent anticiper l'inflation et ajuster leurs dépenses en fonction. En cas d'inflation anticipée, ceux-ci ont tendance à dépenser à l'instant présent pour se prémunir d'une hausse des prix futures, renforçant encore l'inflation (et inversement). De plus, les salariés et employés tendent à renégocier leurs salaires à la hausse, pour compenser la perte de pouvoir d'achat liée à l'inflation. Ces réactions se traduisent par encore plus d'inflation : les anticipations vont elles-mêmes induire de l'inflation. Ces anticipations sont donc performatives, de par leurs effets sur les comportements des agents

économiques.

Cette prédiction s'est réalisée dans les années 1970, la courbe de Phillips s'atténuant progressivement avant de totalement disparaître. La réussite de cette prédiction propulsa sur le devant de la scène les théories monétaristes, seule à rendre compte de ce fait, reléguant les théories keynésiennes à l'arrière-plan durant quelques décennies, celles-ci étant incapables de prédire ce phénomène observé. Depuis, tous les économistes font grand cas des anticipations dans leurs modèles économiques. Cette théorie explique à merveille la disparition de la courbe de Phillips dans les années 1970. Avant les années 1970, l'inflation était proche de zéro et fluctuait aussi bien en-dessous qu'au-dessus de cette moyenne. Mais après les années 1970, l'inflation commença à devenir strictement positive et relativement sensible comparé à avant. Les agents commencèrent à anticiper de plus en plus finement l'inflation, devenue plus prédictible. D'où une disparition de la courbe de Phillips, annulée par les anticipations d'inflation.

Les trois causes de l'inflation

On vient de voir que l'inflation peut donc être vue comme la somme d'une **inflation anticipée** π^e , à laquelle il faut ajouter une inflation non-anticipée π : $\pi = \pi^e + \pi$. L'inflation non-anticipée peut avoir plusieurs origines. La première est tout simplement l'écart de production, qui correspond à une **inflation par la demande**. A celle-ci, il faut ajouter d'éventuels **chocs d'offre**. Ces chocs d'offre correspondent à une augmentation des coûts de production, causée par une augmentation des prix du pétrole, un désastre naturel, ou toute autre cause. Pour résumer, on peut obtenir l'équation de la courbe de Phillips en additionnant les différentes causes de l'inflation : inflation par la demande, par l'offre et anticipée. Cela donne l'équation suivante, dans laquelle :

- π est l'inflation ;
- π^e est l'inflation anticipée par les agents économiques ;
- y est l'écart de production ;
- μ est l'inflation induite par un éventuel choc d'offre.

{\displaystyle }

Démonstration

La formule précédente est dérivée à partir de la fonction d'offre agrégée de Lucas, obtenue à partir de divers modèles. On peut la dériver à partir du modèle des îles de Lucas, par exemple, ou à partir d'autres modèles. Voici la formule de cette offre agrégée :

$$Y_t = \bar{Y} + \alpha(P_t - P_e)$$

$$P_t = P_e + \frac{1}{\alpha}(Y_t - \bar{Y})$$

Soustrayons maintenant

{\displaystyle }

$$P_t - P_{t-1} = P_e - P_{t-1} + \frac{1}{\beta} (P_t - P_{t-1})$$

Or, il se trouve que l'on peut approximer $\frac{1}{\beta}$ et $\frac{1}{\beta}$ par β et β . En faisant le remplacement on trouve :

$$\pi_t = \pi_e + \frac{1}{\beta} (P_t - P_{t-1})$$

Si on pose β , on a :

$$\pi_t = \pi_e + \beta (P_t - P_{t-1})$$

CQFD !

Courbe de Phillips et anticipations d'inflation

On a vu la y a quelques chapitres quels sont les modèles pour les anticipations. Pour rappel, ces modèles tentent de modéliser la manière dont les agents économiques forment des anticipations sur l'inflation future. On a abordé trois modèles cardinaux :

- celui des anticipations par extrapolation : l'inflation prédite est égale à l'inflation précédente ;
- adaptatives : l'inflation prédite est une moyenne pondérée des valeurs passée ;
- et rationnelles : l'inflation est prédite sur la base de toutes les informations disponibles.

Avec les anticipations extrapolatives, la courbe de Phillips devient celle-ci :

$$\pi_t = \pi_{t-1} + \beta (P_t - P_{t-1})$$

$$\pi_t = \pi_e + \beta (P_t - P_{t-1})$$

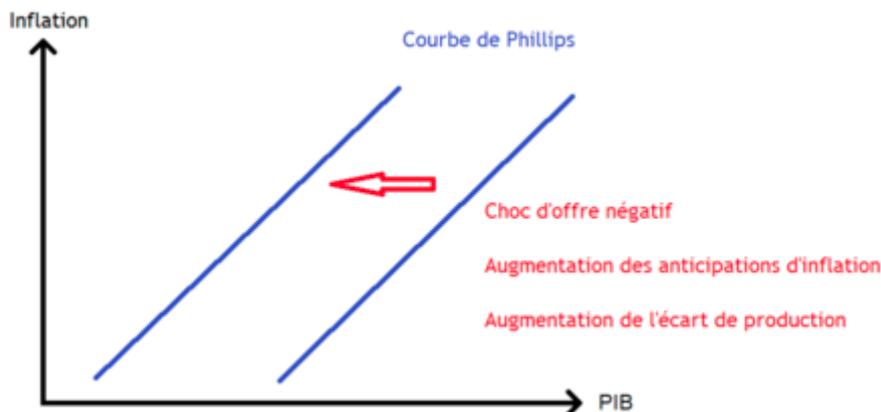
$$\pi_t = \pi_e + \beta (P_t - P_{t-1})$$

Cette version de la courbe de Phillips est appelée la **courbe de Phillips accélérationniste**. Elle nous dit que l'écart de production entraîne un changement d'inflation. Par contre, un écart de production nul stabilise l'inflation à sa valeur actuelle. Cela a une conséquence assez importante : on ne peut pas effectuer de réduction de l'inflation sans faire passer le PIB en-dessous de sa valeur naturelle. Dit autrement, on ne peut pas faire baisser l'inflation sans passer par une période temporaire où le chômage est supérieur au chômage naturel.

Il est plus réaliste, bien qu'encore imparfait, d'utiliser des anticipations adaptatives. L'inflation anticipée est alors une moyenne pondérée des valeurs passées de l'inflation. On obtient alors une courbe de Phillips similaire à la précédente, si ce n'est que le changement de l'inflation, sa mise à jour, est plus lente. L'inflation anticipée agit alors comme une force d'inertie qui tend à lisser l'évolution de l'inflation dans le temps.

Les déplacements de la courbe de Phillips

Il faut noter que toute modification d'un des trois termes de l'équation fait se déplacer la courbe de Phillips. Un choc d'offre négatif, qui augmente les coûts de production, va naturellement augmenter l'inflation, à PIB égal. Même chose pour une augmentation des anticipations d'inflation, à PIB égal. Cela se traduit donc par un déplacement vers la gauche de la courbe de Phillips. Une baisse des anticipations d'inflation ou un choc d'offre positif (baisse des coûts de production) a l'effet inverse : la courbe de Phillips se déplace vers la droite.



Déplacement de la courbe de Phillips suite à un choc d'offre, une augmentation des anticipations d'inflation, ou d'une augmentation de l'écart de production.

Sur le court-terme, les anticipations sont supposées rigides, ce qui fait que la courbe de Phillips a sa forme habituelle. Mais avec le temps, les anticipations vont augmenter progressivement, faisant remonter celle-ci. Celle-ci deviendra de plus en plus pentue, les agents anticipant l'inflation de plus en plus finement. Au final, la courbe de Phillips sera verticale : le PIB potentiel sera atteint, ce qui fait que le PIB n'a plus aucune influence sur l'inflation. Seules les anticipations d'inflation influenceront l'inflation. On voit donc que la politique de ciblage de l'inflation, utilisée par les banques centrales, permet automatiquement d'amener l'économie au PIB potentiel.

Courbe de Phillips néo-keynésienne

De nos jours, les modèles New Keynesian utilisent l'équation de Phillips suivante :

$\pi_t = \pi_t^e + \alpha (y_t - y_t^p)$

Il existe deux manières de dériver cette équation, l'une faisant appel au modèle de Calvo, l'autre faisant appel au modèle de Rotemberg.

Modèle de Calvo

Cette équation peut se dériver à partir du **modèle de Calvo**, un modèle de formation des prix. Le modèle de Calvo est à la base de la théorie New Keynesian, aussi mérite-il d'être abordé ici. Son principe est très simple, ce qui fait que le modèle n'est pas vraiment réaliste. Néanmoins, celui-ci donne des prédictions similaires à celles obtenues avec des modèles plus complets et réalistes. De plus, il est assez simple à

comprendre (du moins, dans une certaine mesure) et facile à utiliser. Cette simplicité lui a permis d'être la pierre angulaire du traitement des rigidités nominales.

Ce modèle part de deux hypothèses :

- les firmes ne mettent pas à jour leurs prix en permanence, à cause des coûts que cela induirait : les prix sont rigides pour une partie des entreprises et flexibles pour l'autre ;
- les entreprises décident à quel prix elles vendent leurs produits, ce qui n'est possible que si celles-ci sont des monopoles ou oligopoles en compétition les uns avec les autres.

Première hypothèse

La version du modèle que nous allons aborder suppose que l'entreprise peut modifier ses prix à des instants bien précis, séparés par un pas temporel constant. La première version publiée par Calvo utilisait cependant un temps continu, moins facile à manier. Mais cette différence entre temps continu et discret est cependant sans importance sur les résultats. Le point de départ du modèle est de négliger les facteurs qui poussent une entreprise à mettre à jour ses prix. Il est juste supposé qu'à chaque instant t , une entreprise a une probabilité h de mettre à jour ses prix et une probabilité $(1 - h)$ de les garder tels quel. Ainsi, on peut facilement déterminer le niveau général des prix à un instant $t+1$, à partir des prix à un instant t :

- soit P_t le niveau général des prix à l'instant t ;
- P_{t+1} le prix mis à jour par les entreprises à l'instant t ;
- ΔP_t la différence entre P_{t+1} et P_t .

$$P_{t+1} = (1-h)P_t + hP_{t+1}^*$$

$$\Delta P_t = P_{t+1} - P_t$$

$$P_{t+1} - P_t = (1-h)P_t + hP_{t+1}^* - P_t$$

$$h(P_{t+1}^* - P_t) = h(P_{t+1} - P_t)$$

$$P_{t+1}^* - P_t = P_{t+1} - P_t$$

Divisons maintenant par h :

$$P_{t+1}^* = \frac{P_{t+1} - P_t}{h} + P_t$$

Même chose pour le calcul du prix mis à jour :

$$P_{t+1}^* = \frac{P_{t+1} - P_t}{h} + P_t$$

Seconde hypothèse

La firme sait qu'elle va devoir garder ce prix durant un moment, sans vraiment possibilité de l'ajuster précisément à la conjoncture économique. Cela entrainera un manque à gagner, dans le sens où le prix choisit ne sera pas forcément optimal comparé au prix idéal que choisirait l'entreprise si elle pouvait mettre à jour ses prix à la volée. La solution idéale, qui minimise le manque à gagner est de fixer la prix à

une valeur précise, qui se calcule assez facilement. Cette valeur est simplement la moyenne du prix idéal, obtenu en mettant les prix continuellement à jour. La moyenne est effectuée sur les prix idéaux anticipés entre la mise en place du prix P_t et son abandon (sa mise à jour). Cette moyenne est pondérée, pour une raison simple : le manque à gagner proche dans le temps a plus d'impact qu'un manque à gagner lointain dans le futur. Chaque prix idéal pour un pas de temps se voit donc attribuer un coefficient, coefficient qui diminue avec le temps qui passe. Ce phénomène est assez classique en économie, et est étudié par les économistes qui étudient le choix intertemporel. Ceux-ci ont démontré que pour que les préférences soient stables, la décroissance des coefficients avec le temps doit être exponentielle.

On peut formaliser cela par l'équation suivante :

$$P^* = (1-h)\beta \sum_{t=0}^{\infty} h^t P_t$$

Si on omet le terme β , l'équation nous dit que le prix choisit est la moyenne des prix idéaux P_t , chaque prix étant pondéré par le coefficient h^t en fonction du temps et la probabilité que l'entreprise garde le prix jusqu'à cette période.

Démonstration

On part du principe que l'entreprise souhaite minimiser une **fonction de perte** L , qui prend en compte le manque à gagner.

Voici les points qui doivent apparaitre dans cette équation :

- Il faut donc calculer le manque à gagner pour chaque pas de temps et en faire la somme. Si on pose L_t le manque à gagner lors du pas de temps t , on a :

$$L = \sum_{t=0}^{\infty} L_t$$
- Lors d'un pas temporel, ce manque à gagner est égal à la différence entre le prix choisi et le prix idéal (anticipé par l'entreprise) $P_t - P^*$.
- L'entreprise souhaite diminuer la variance du prix choisit par rapport au prix idéal, c'est à dire minimiser l'expression $(P_t - P^*)^2$.
- L'entreprise a une préférence pour les gains proches comparé aux gains dans un futur lointain. Ainsi, elle donne un poids différent aux manques à gagner proches dans le temps qu'aux lointains. On peut modéliser cela en supposant qu'à chaque pas de temps, le manque à gagner estimé est multiplié par un coefficient h .
- A chaque pas de temps, l'entreprise a une probabilité h de ne pas changer son prix, mais aussi une probabilité $(1 - h)$ de les changer. Seul le premier cas doit être pris en compte, alors que le second n'entraîne aucun manque à gagner.

En prenant ces faits en compte, on obtient :

$$L_t = \sum_{t=0}^{\infty} h^t (P_t - P^*)^2$$

$$L_t = \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i$$

Le prix mis à jour est naturellement celui qui minimise le manque à gagner. On calcule ce minimum en dérivant par rapport à s_t , pour chercher le prix s_t qui annule cette dérivée. On obtient alors :

$$\frac{\partial}{\partial s_t}$$

$$\sum_{i=0}^{\infty} 2[P^* - P_{i+1}(t)] \beta^i$$

On peut alors factoriser et simplifier par deux, ce qui donne :

$$\sum_{i=0}^{\infty} \beta^i P^* - \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i P_{i+1}(t)$$

$$\sum_{i=0}^{\infty} \beta^i P^* = \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i P_{i+1}(t)$$

Vu que s_t est une constante, on peut la factoriser de la somme, ce qui donne :

$$P^* \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i = \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i P_{i+1}(t)$$

Pour le terme de gauche, on peut utiliser la formule d'une série géométrique pour simplifier la somme, ce qui donne :

$$P^* \times \frac{1}{1-\beta} = \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i P_{i+1}(t)$$

$$P^* = (1-\beta) \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i P_{i+1}(t)$$

CQFD.

Toute entreprise qui met à jour ses prix a intérêt à choisir le prix s_t de manière à maximiser ses profits. On peut formuler cela mathématiquement en disant que le prix sera le somme d'un bénéfice/profit π_t et du reste, composé de couts appelés couts marginaux (salaires, prix des matières premières et autres).

$\pi_t = P_t - P_{i+1}(t)$

En injectant cette équation dans la précédente, on trouve l'**équation de Calvo** proprement dite. Il faut cependant signaler que les couts marginaux sont des couts anticipés, ce qui fait qu'on leur mettra un indice e .

$$P^* = (1-\beta) \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i (u + c_m \{e\})$$

La courbe de Phillips néo-keynésienne

En égalisant l'équation précédente avec l'équation
$$P^* = \frac{1}{1-h} (P_{t+1} - h \times P_t) = (1-h)\beta \sum_{i=0}^{\infty} (h\beta)^i (u + c_m e)$$
, on obtient :

$$\frac{1}{1-h} (P_{t+1} - h \times P_t) = (1-h)\beta \sum_{i=0}^{\infty} (h\beta)^i (u + c_m e)$$

$$\frac{1}{1-h} (1-h)\beta \sum_{i=0}^{\infty} (h\beta)^i (u + c_m e) = \sum_{i=0}^{\infty} (h\beta)^i (u + c_m e)$$

Quelques manipulations algébriques nous donnent l'inflation :

$$\pi_t = \beta \pi_e + \frac{1}{(1-h)(1-h\beta)} (\beta (u + c_m e) - P_t)$$

Le terme $\frac{1}{(1-h)(1-h\beta)} (\beta (u + c_m e) - P_t)$ est appelé le **cout marginal réel**. Certains ont supposé une relation entre ce cout marginal réel et l'écart de production, sur des arguments qualitatifs. On peut parfaitement supposer que les deux sont proportionnels, ce qui donne :

$$\pi_t = \beta \pi_e + \frac{1}{(1-h)(1-h\beta)} (\beta (u + c_m e) - P_t)$$

On retrouve ainsi l'équation vue au début de ce paragraphe, en posant
$$\alpha = \frac{1}{(1-h)(1-h\beta)}$$
.

$$\pi_t = \beta \pi_e + \alpha (\beta (u + c_m e) - P_t)$$

Modèle de Rotemberg

Une alternative au modèle de Calvo est le modèle de Rotemberg, certainement plus simple à comprendre. Celui-ci part du principe que toute entreprise subit des **couts de menu**, à savoir des couts liés à la mise à jour des prix. L'entreprise souhaite naturellement limiter ces couts, sans pour autant se priver des gains liés à une hausse des prix. On peut prendre l'exemple d'un restaurant qui doit mettre à jour ses prix. Certes, la mise à jour des prix lui fera gagner de l'argent : une hausse des prix augmentera son chiffre d'affaire, par exemple. Mais mettre à jour les prix demandera de réimprimer à jour la carte des menus, de revoir les procédures de calcul de la TVA et potentiellement d'autres couts. Autant les couts peuvent paraître dérisoires dans cet exemple, autant ceux-ci peuvent être couteux pour d'autres entreprises. Pensez à une multinationale qui doit revoir les prix dans plusieurs pays, mettre à jour son catalogue, ses sites internet, avertir ses distributeurs, etc. De plus, outre ces couts physiques, il faut prendre en compte la réaction des consommateurs à une éventuelle hausse des prix ! Ceux-ci pourraient ne pas la voir d'un bon œil et aller acheter chez la concurrence. Une telle réaction fait implicitement partie des couts de menu, le terme cout e menu englobant tout ce qui peut réduire le profit suite à une hausse des prix.

Divers modèles micro-économiques permettent d'établir des équations pour les couts de menu, mais le modèle de Rotemberg ne part pas de celles-ci. A la place, il suppose que ces couts sont proportionnels à sa production et au carré de la hausse des prix. Plus précisément, le modèle postule l'équation suivante pour les couts de menu, avec :

- C les couts de menu ;
- α un coefficient qui modélise la valeur de la rigidité des prix : plus il est élevé, plus les prix seront rigides;
- Q la production de l'entreprise ;
- Δp la valeur de la hausse des prix.

$$G-C = \frac{\Delta p}{\alpha}$$

Outre les couts de menu, l'entreprise va aussi gagner de l'argent en augmentant ses prix. Plus précisément, on va avoir une hausse du chiffre d'affaire, égale par définition à $\Delta p Q$. Cette hausse va cependant être grignotée par les couts marginaux, à savoir les couts nécessaires pour produire une unité supplémentaire. On a donc, en posant Δc le cout marginal d'une nouvelle unité produite :

$$G-C = \frac{\Delta p}{\alpha} - \Delta c$$

Le gain réel d'une entreprise sera donc :

$$G-C = \frac{\Delta p}{\alpha} - \Delta c$$

$$G-C = \left[\frac{\Delta p}{\alpha} - \Delta c \right]$$

Si on se place du point de vue de l'économie tout entière, on a :

$$G-C = \left[\frac{\Delta p}{\alpha} - \Delta c \right]$$

Par définition, $\Delta c = \pi P$, ce qui donne :

$$G-C = \left[\frac{\Delta p}{\alpha} - \pi P \right]$$

Comme dans le modèle de Calvo, l'entreprise va sommer l'ensemble des gains réels pour tout les pas de temps, chaque gain étant pondéré du fait de la préférence pour le passé proche. On a donc :

$$\sum_t \beta^t \left[\frac{\Delta p_t}{\alpha} - \pi P_t \right]$$

$$\sum_t \beta^t \left[\frac{\Delta p_t}{\alpha} - \pi P_t \right]$$

L'entreprise cherche à maximiser ce gain. Le maximum peut se calculer assez simplement, vu qu'il va, par définition d'un extremum, annuler sa dérivée. Il nous reste donc à dériver l'équation précédente en fonction du prix, et trouver quelle valeur annule la dérivée.

Quelques manipulations algébriques permettent alors de retrouver l'équation de la courbe de Phillips néo-keynésienne.

$$\pi_t = \beta \pi_{t-1} + \alpha \Delta p_t$$

Défauts de l'équation de Phillips new Keynesian

Si on suppose que les agents économiques ont des anticipations rationnelles, on remarque que l'équation de Phillips new keynesian peut se reformuler ainsi (on rappelle que toute valeur précédée d'un E est une valeur anticipée par les agents économiques) :

$$\pi_t = \alpha \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \pi_{t-i} + \gamma \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \omega_{t-i}$$

On voit que l'inflation ne dépend alors que des anticipations de l'écart de production. Or, une large littérature économétrique montre que l'inflation actuelle est très sensible aux valeurs passées de l'inflation. Chose que cette équation ne permet pas de rendre compte. Ce défaut est suffisamment important pour que certains chercheurs aient tenté d'améliorer l'équation de Phillips new keynesian, afin d'en corriger ce défaut. Un moyen relativement simple pour cela est d'ajouter un terme basé sur des anticipations adaptatives, à savoir sur une moyenne des valeurs passées de l'inflation.

$$\pi_t = \alpha \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \pi_{t-i} + \gamma \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \omega_{t-i}$$

Le contrôle de l'inflation par la banque centrale

Pour contrôler l'inflation, la banque centrale peut agir sur deux leviers : son taux directeur, ou la quantité de monnaie qu'elle émet. Ces deux instruments ne peuvent cependant pas être utilisés en même temps, toute variation des taux entraînant une variation de la quantité de monnaie, et réciproquement. Dans ce qui va suivre, nous allons étudier ce qui se passe quand la banque centrale manipule les taux et quand elle manipule la quantité de monnaie.

Le contrôle des taux directeurs

La politique monétaire a une action indirecte sur l'inflation, qui passe par l'intermédiaire du PIB. Si la banque centrale a un objectif d'inflation de 2%, elle a juste à régler le taux d'intérêt pour que le PIB obtenu via la courbe IS soit celui qui correspond à une inflation de 2% sur la courbe de Phillips. La banque centrale ne fixe jamais son taux d'intérêt de manière permanente : elle l'adapte en fonction des effets de sa politique monétaire. Ainsi, si le PIB augmente trop, ou que l'inflation remonte dangereusement, elle remonte progressivement ses taux d'intérêts de manière à ralentir les effets de sa politique monétaire. Au fur et à mesure que l'inflation ou le PIB s'approchent de leur cible, la banque centrale remonte ou baisse ses taux d'intérêts progressivement. Quand la cible est atteinte, le taux d'intérêt se stabilise au taux d'intérêt naturel. La courbe IS, combinée avec la courbe de Phillips, nous permet de résumer cet argument. L'influence des taux passe par l'intermédiaire du PIB, ce qui se traduit mathématiquement en substituant Y par l'équation de la courbe IS dans l'équation de la courbe de Phillips. Effectuons maintenant le remplacement :

$$\frac{\partial \pi}{\partial i}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial i} = \frac{\partial \pi}{\partial Y} \frac{\partial Y}{\partial i}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial i} = \frac{\partial \pi}{\partial Y} \frac{\partial Y}{\partial i}$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial i}$$

On obtient alors une relation entre taux réel et inflation. On voit bien que l'inflation dépend négativement de la différence entre taux réel et taux naturel. Quand le taux réel est supérieur au taux naturel, l'inflation diminue. Inversement, un taux réel inférieur au taux naturel va naturellement stimuler l'inflation. On voit ainsi comment la banque centrale peut cibler l'inflation : il lui suffit de modifier les taux réels, histoire d'obtenir celui qui donne l'inflation voulue. Pour cela, toute variation de l'inflation doit être contrecarrée par une variation des taux nominaux *qui est supérieure à la variation de l'inflation*. La dernière partie est importante : c'est elle qui garantit que la banque centrale fait bien varier les taux réels. Pour nous en rendre compte, imaginons que la banque centrale modifie les taux nominaux au même rythme que l'inflation : les taux augmentent de 1% quand l'inflation fait de même, baissent de 4% quand l'inflation fait du -4% et ainsi de suite. Dans ce cas, la différence entre taux nominaux et inflation va rester la même : le taux réel ne changera pas. Modifier le taux réel demande donc de varier les taux nominaux plus que l'inflation ne varie : c'est ce qu'on appelle le **principe de Taylor**.

On peut interpréter ce mécanisme d'une autre manière : elle agit sur la quantité de monnaie en faisant varier les taux. Dans les grandes lignes, l'argent des agents économiques se répartit entre actifs et monnaie, les rapports variant selon les taux. L'influence des taux passe par l'effet de substitution entre actif et monnaie, qui a été abordé dans la partie sur la courbe IS. En faisant varier le taux d'intérêt, la banque centrale va rendre les actifs plus ou moins rentables que la monnaie. En conséquence, les obligations deviennent très rentables : les agents vont donc convertir leur monnaie en actif. Cela a pour effet de diminuer la quantité de monnaie en circulation, et donc l'inflation. En faisant baisser les taux, la situation inverse prévaut : les agents convertissent leurs obligations en monnaie, augmentant la quantité de monnaie en circulation. Il faut noter que si les taux sont proches de zéro, monnaie et obligations deviennent des substituts parfaits : la banque centrale perd donc le contrôle de l'inflation.

La fonction de réaction de la banque centrale

Le comportement de la banque centrale se modélise relativement bien par une **fonction de réaction de la banque centrale**, qui détermine comment la banque centrale fixe ses taux d'intérêts en fonction de l'inflation mesurée. Cette fonction précise comment la banque centrale tente de fixer le taux d'intérêt réel, le seul à avoir un effet sur l'économie. Cette fonction de réaction est cependant une simplification mathématique qui ne capture pas les subtilités du fonctionnement des banques centrales. Les taux d'intérêts sont décidés par des comités internes aux banques centrales, ce qui rend la modélisation du comportement d'un tel groupe relativement compliquée. Rares sont les banques centrales qui suivent une véritable règle, qui dicterait la fixation du taux d'intérêt. Dans les faits, les banques centrales suivent parfois des politiques discrétionnaires, qui dépendent fortement de la conjoncture économique. Cela arrive notamment dans les situations de crises bancaire ou suite à des récessions. Les fonctions de réaction qui vont suivre sont donc à voir comme des simplifications théoriques, aptes pour la modélisation, mais dont l'intérêt normatif est faible.

Fonction de réaction de Bernanke et Frank

Déterminer à quoi pourrait ressembler une fonction de réaction d'une banque centrale n'est pas si compliqué, tant qu'on garde à l'esprit les objectifs qu'elle poursuit. Dans le cas général, celle-ci cherche à atteindre une cible d'inflation, et éventuellement une autre cible de PIB (le fameux PIB potentiel). Évidemment, elle n'y arrive pas toujours, des écarts avec les valeurs cibles étant possibles. Dans ces conditions, la banque centrale va tenter de s'approcher au plus près des valeurs cibles, en limitant ces écarts au maximum. On peut modéliser cela en langage mathématique en posant que la banque centrale souhaite diminuer la variance de l'inflation et du PIB par rapport aux cibles adéquates. Il faut noter que les banques centrales ne donnent pas forcément le même poids à la cible de PIB, souvent au second plan. La banque centrale cherche à tout instant à minimiser cette variance pondérée, qui se calcule avec une fonction appelée **fonction de perte**. Les formules de statistiques nous disent que cette fonction de perte est égale à :

$$L = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (\pi_i - \pi_i^*)^2 + \lambda \sum_{i=1}^n (y_i - y_i^*)^2$$

A partir de l'équation précédente, il est possible de dériver la fonction de réaction de la banque centrale en deux temps. Premièrement, il faut se rappeler qu'en première approximation, la banque centrale influence

l'inflation via son action sur le PIB uniquement : on suppose que ses effets sur l'inflation anticipée ou les taux de change est nulle. Dans ces conditions, la fonction de perte précédente doit être réécrite de manière à n'avoir qu'une seule variable : le PIB. Pour cela, nous allons utiliser la courbe de Phillips, afin de remplacer l'inflation par sa valeur déduite en fonction du PIB. Cela nous permettra de calculer une fonction qui nous donne la fonction de perte de la banque centrale en fonction du PIB, cette nouvelle fonction étant appelée la **fonction de production**. Cela nous donne :

$$L = \frac{1}{2} \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \pi_t^2$$

Déterminer la valeur optimale du PIB demande simplement de trouver la valeur qui minimise la fonction précédente, ce qui se traduit mathématiquement par la valeur qui annule la dérivée de la fonction précédente. Mathématiquement, nous devons donc avoir :

$$L' = \frac{1}{2} \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i 2\pi_t$$

$$\alpha \pi_t$$

$$\pi_t = \pi_t^* + \alpha(\pi_t - \pi_t^*)$$

$$\pi_t = \pi_t^* + \alpha(\pi_t - \pi_t^*)$$

$$\pi_t = \pi_t^* + \alpha(\pi_t - \pi_t^*)$$

Cette équation nous dit que plus l'inflation anticipée est grande comparée à la cible d'inflation, plus la banque centrale devra faire descendre le PIB de sa valeur potentiel. Cette équation n'est cependant qu'une première étape. Il nous reste à savoir quel taux réel la banque centrale doit choisir pour obtenir la valeur du PIB voulue. Dans ces conditions, on doit réécrire cette équation en fonction non pas du PIB, mais du taux réel. Pour cela, nous substituons l'équation de la courbe IS pour remplacer l'écart de PIB (output gap) par sa valeur en fonction du taux réel, ce qui donne :

$$\pi_t = \pi_t^* + \alpha \left(\frac{1}{a} (r_t - r_n) + \frac{\omega}{a} \right)$$

$$\pi_t = \pi_t^* + \alpha \left(\frac{1}{a} (r_t - r_n) + \frac{\omega}{a} \right)$$

$$\left(\frac{1}{a} (r_t - r_n) + \frac{\omega}{a} \right) = \frac{1}{\alpha} (\pi_t - \pi_t^*)$$

$$r_t = r_n + \frac{1}{\alpha} (\pi_t - \pi_t^*) - \omega$$

On peut simplifier cette équation en regroupant divers paramètres dans une seule constante .

$$r_t = r_n + \frac{1}{\alpha} (\pi_t - \pi_t^*) - \omega$$

On voit donc que la banque centrale réagit aux anticipations d'inflation des agents économiques. Dans le cas où ces anticipations sont rationnelles, l'inflation anticipée sera strictement égale à l'inflation future, ce qui fait que la banque centrale a un comportement idéal. Pour résumer, il s'agit donc d'une fonction de la

forme suivante, avec α un coefficient relativement constant qui dépend des paramètres de la courbe IS et de la courbe de Phillips.

{\displaystyle }

On voit que la banque centrale ne prend en compte que l'inflation et se moque des mesures du chômage ou du PIB. Le ciblage de l'inflation est donc une bonne méthode pour faire atteindre le PIB potentiel. Une telle fonction a été postulée dans leurs travaux par Ben Bernanke et Robert Frank.

La règle de Taylor

A l'heure actuelle, les économistes utilisent une approximation pour rendre compte du comportement de la banque centrale : la **règle de Taylor**. Celle-ci stipule que le taux d'intérêt doit être bas si l'inflation et/ou le PIB sont en-dessous de leur cible, alors qu'il doit augmenter si ceux-ci sont au-dessus de la cible. Ce n'est que la traduction du fait que la politique doit être accommodante si l'inflation ou le PIB sont inférieurs à la cible voulue (restrictive dans le cas contraire). En clair, le taux d'intérêt de la banque centrale i est donné par la formule ci-dessous, avec :

- π_t l'inflation mesurée au moment de la décision ;
- π^* la cible d'inflation de la banque centrale ;
- y_t l'écart de production ;
- a et b deux coefficients entiers positifs.

{\displaystyle }

On voit que la règle de Taylor prend en compte l'écart de production. Il faut dire qu'un écart de production non-nul est synonyme de tensions inflationnistes ou déflationnistes. Celles-ci mettent un peu de temps avant de se manifester, compte tenu de la rigidité des prix, ce qui fait que la banque centrale doit anticiper leur arrivée. Se baser sur l'écart de production permet d'anticiper de futures variations de l'inflation. Compte tenu du temps avant que la politique monétaire fasse son effet, cette anticipation est une nécessité.

Le modèle IS/MP

Le modèle vu précédemment, basé sur trois équations, fonctionne très bien sur le moyen-terme. En effet, celui-ci suppose que la rigidité des prix ne soit pas totale, ce qui permet d'existence de la courbe de Phillips. Cependant, la flexibilité des prix ne peut être totale. Une flexibilité des prix totale traduit un horizon temporel de long-terme, où l'économie est au PIB potentiel et où la théorie quantitative s'applique. Les taux ne sont alors plus contrôlés par la banque centrale, mais par l'inflation et le taux réel. L'inflation ne dépend plus des taux, mais seulement de la création monétaire. Il s'agit donc d'une théorie intermédiaire, qui modélise bien la transition entre court et long-terme. Long-terme qui est bien modélisé par le modèle précédent : le modèle finit par se stabiliser avec un horizon de temps long au PIB potentiel, avec le taux égal au taux naturel. Cependant, pour étudier le court-terme, il est possible de regarder ce que donne le modèle quand les prix sont totalement rigides.

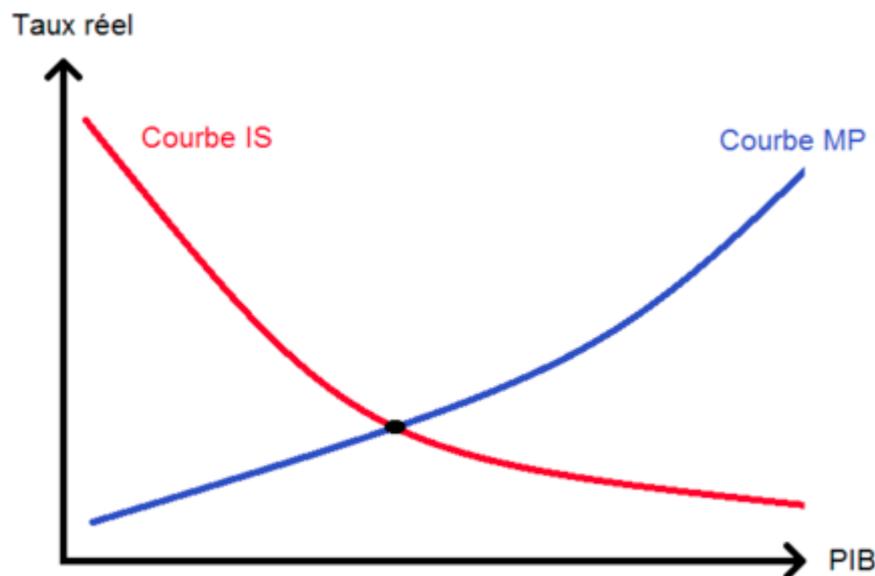
Avec ce modèle, l'économie est modélisée par deux marchés : un marché des biens et services et un marché interbancaire. Sur le premier, des biens et services sont échangés, la quantité échangée étant le PIB réel, et le prix moyen étant égal au niveau général des prix. Il est modélisé par une courbe IS, comme dans le modèle néo-kéynésien. Le second marché est modélisé par la fonction de réaction de Taylor, vue dans le chapitre précédent. Ces deux modèles se basent sur plusieurs hypothèses.

- Premièrement, **le taux interbancaire est fortement corrélé aux autres taux dans l'économie**, ce qui fait qu'une baisse des taux interbancaire signifie une baisse des taux pour les crédits, et autres taux de l'économie réelle.
- Deuxièmement, **l'offre n'est pas limitée**, dans le sens où les entreprises peuvent répondre à toute augmentation de la demande en utilisant des capacités laissées inexploitées (heures supplémentaires, embauches, remise en marche de machines, et ainsi de suite).
- Troisièmement, l'hypothèse de **rigidité des prix** est respectée. En conséquence, toute modification des taux directeurs par la banque centrale entrainera une variation similaire des taux réels dans l'économie, tout du moins à court-terme. La conséquence est que le recours au crédit est favorisé, ce qui booste l'investissement des entreprises, les crédits à la consommation ou les crédits immobiliers. En conséquence de cette augmentation de l'investissement, le PIB augmente.

Présentation du modèle IS/MP

Le **modèle IS/MP** fait intervenir deux relations qui lient le taux réel avec le PIB (ou l'écart de production, ce qui revient au même). La première relation donne l'état du marché des biens et services, alors que la seconde décrit la politique monétaire. La première relation dit simplement qu'une baisse des taux réels va stimuler la production et donc augmenter le PIB. Il s'agit juste de la fameuse courbe IS, vue il y a quelques chapitres. La seconde relation décrit la réaction de la politique monétaire à l'écart de production. On sait que la banque centrale augmente ses taux quand l'écart de production augmente, vu que ce dernier est signe de tension inflationnistes. En conséquence, les taux réels doivent être une fonction croissante du PIB de la forme $r = r_n + \lambda \pi$. On peut illustrer cette relation sur un graphique, ce qui donne la **courbe MP**. Pour résumer, le modèle peut s'illustrer sous la forme d'un graphique qui représente deux courbes : la courbe IS, ainsi qu'une courbe MP qui décrit la politique monétaire. La courbe MP est couplée à une courbe IS, ce qui suffit à illustrer totalement le modèle. Le point d'intersection entre les deux courbes donne l'équilibre entre le marché monétaire et le marché des biens et services. Il donne à la fois le taux réel et le PIB de

l'économie, sur le court-terme. Dans cette partie, nous allons étudier le modèle en économie fermée. Les conclusions obtenues seront identiques à celles valables pour l'économie ouverte, si l'on omet les exportations nettes : la courbe IS sera tout simplement plus plate en économie ouverte.



Modèle IS-MP

La courbe MP

On peut dériver la courbe MP à partir de l'équation de Taylor vue dans le chapitre précédent, en ne gardant que le taux naturel et l'écart de production (ce qui revient à postuler l'hypothèse de rigidité totale des prix à court-terme). Il existe aussi une autre manière de dériver la courbe MP, plus générale. Nous avons vu dans le chapitre précédent que la banque centrale fixait ses taux à partir de l'équation suivante :

$$\dots$$

On omet l'influence de la cible d'inflation, pour éliminer les calculs :

$$\dots$$

Remplaçons maintenant l'inflation par sa valeur déduite de l'équation de Phillips. Si on omet les anticipations d'inflation (supposées rigides), l'inflation ne dépend que de l'écart de production

$$\dots$$

On se retrouve bien avec une relation croissante entre taux directeurs et écart de production, ce qui correspond à la courbe MP.

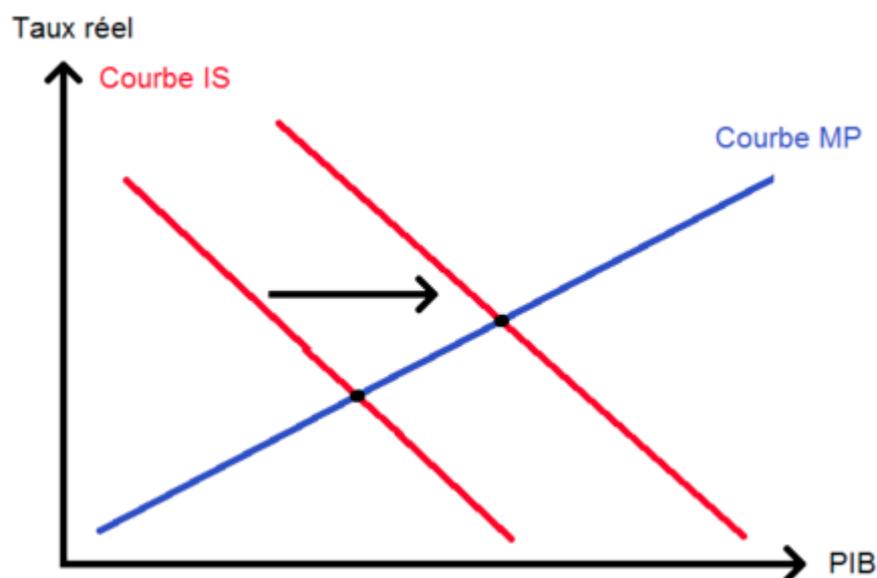
Les conséquences de la politique monétaire et budgétaire

Le modèle IS/MP est simple à comprendre, mais il permet d'expliquer le fonctionnement de l'économie sur le court-terme. Il permet notamment de voir comment la politique monétaire et la politique budgétaire

peuvent influencer l'économie, notamment pour contrer récessions et booms économiques. Dans les grandes lignes, la politique monétaire va influencer la position de la courbe MP : une politique expansionniste la déplace vers la droite, alors qu'une politique restrictive la déplace vers la gauche. La politique budgétaire fait la même chose, mais pour la courbe IS : une politique expansionniste la déplace vers la droite, alors qu'une politique restrictive la déplace vers la gauche. Ce qui est intéressant, c'est de voir ce qui se passe quand on déplace une des deux courbes, ou les deux, ce qui traduit l'effet des politiques économiques sur l'économie.

L'effet de la politique budgétaire

Pour commencer, étudions l'effet de la politique budgétaire dans ce modèle. Pour rappel, celle-ci déplace la courbe IS vers la gauche ou la droite. Prenons l'exemple d'une politique budgétaire accommodante (augmentation des dépenses de l'état et/ou baisse des impôts), qui fait se déplacer la courbe IS vers la droite. Cependant, la courbe MP étant croissante, le point d'intersection va remonter, ce qui fait qu'il se déplacera vers la droite d'une longueur inférieure à celle attendue si les taux ne variaient pas. Dit autrement, la politique monétaire va quelque peu contrecarrer la relance budgétaire. La banque centrale va ainsi tenter de limiter, d'adoucir les variations de l'écart de production sur l'inflation. Du fait de la hausse des taux, l'investissement privé va diminuer. Pour résumer, une partie de l'investissement public remplacera l'investissement privé : c'est ce que l'on appelle l'**effet d'éviction**. Le cas d'une politique restrictive est strictement inverse, aussi il ne sera pas étudié.

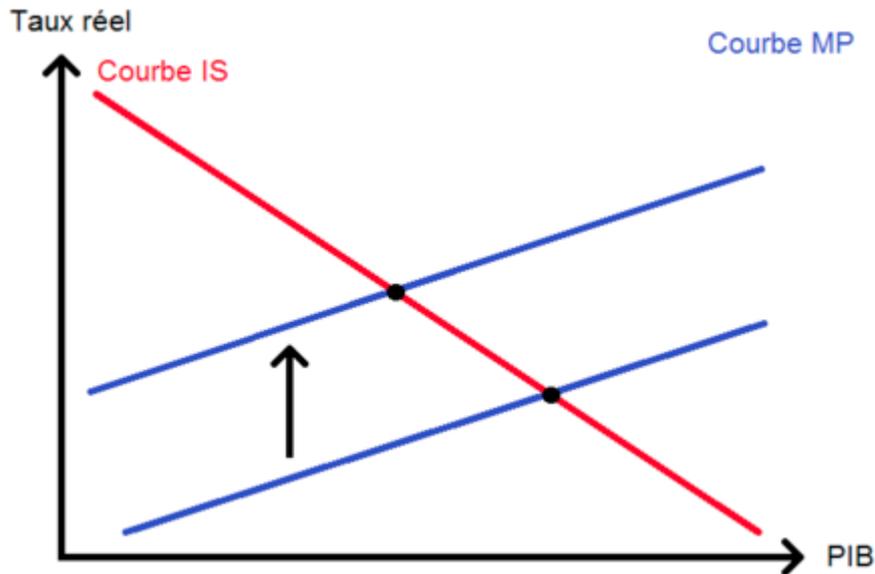


Effet d'une politique de relance dans le modèle IS-MP.

L'effet de la politique monétaire

La courbe MP monte ou descend en fonction de l'inflation, ce qui explique le passage du court-terme au moyen-long-terme. Lorsque l'inflation augmente, la courbe MP monte. Ce faisant, le point d'intersection des deux courbes va naturellement monter : le taux réel va augmenter. Mais le point d'intersection va aussi se déporter vers la gauche, du fait que la courbe IS est décroissante : le PIB va diminuer. Lorsque l'inflation aura atteint sa valeur cible, le taux d'intérêt sera égal au taux naturel, et le PIB sera égal au PIB potentiel.

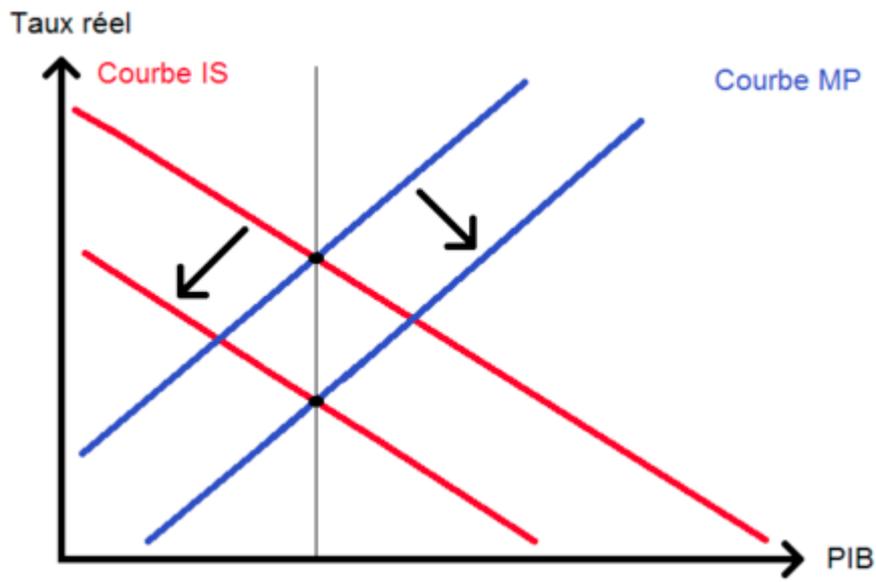
La situation inverse, à savoir une baisse de l'inflation, se traduit par la dynamique exactement inverse.



Effet d'une augmentation de l'inflation ou d'un resserrement de la politique monétaire dans le modèle IS-MP.

Policy mix

Il faut noter qu'il est possible de coupler les deux politiques, histoire de stabiliser le PIB à une valeur bien précise. Par exemple, imaginons que le gouvernement souhaite réduire les dépenses gouvernementales ou augmenter les impôts, pour diminuer la charge de la dette. Une telle action déplacera la courbe IS vers la gauche, entraînant une baisse du PIB et des taux. Mais la politique monétaire peut réagir à cette politique d'austérité, pour compenser son effet récessif. Pour cela, elle a juste à rendre sa politique monétaire plus accommodante. La baisse des taux induite entrainera une augmentation du PIB, qui compensera la politique budgétaire.



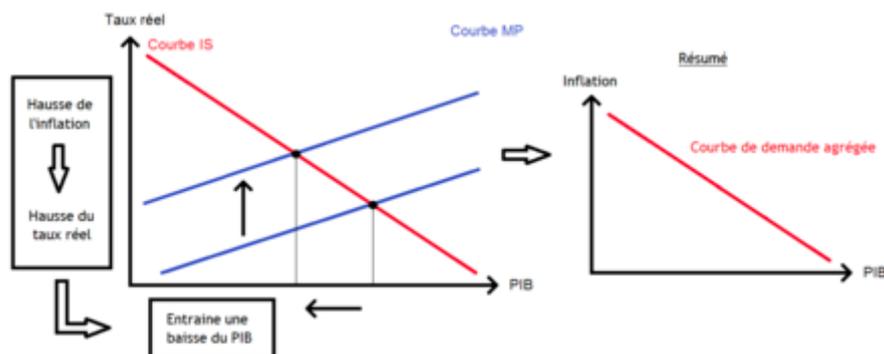
Couplage des politiques budgétaires et monétaires (policy mix) dans le cadre du modèle IS/MP.

Le modèle AD/IA

Le modèle IS/MP partait du principe que les prix étaient rigides. Mais il est possible d'étendre la vision de l'économie au moyen-terme, en postulant des prix flexibles. Pour cela, il faut réussir à résumer ces deux courbes en une seule courbe, que l'on pourra combiner à une courbe de Phillips. Cette courbe sera appelée une courbe de demande agrégée.

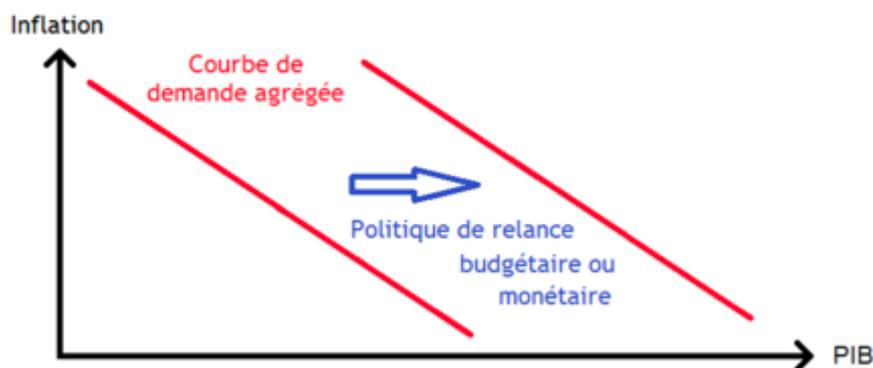
Courbe de demande agrégée

La construire demande de regarder ce qui se passe quand l'inflation augmente ou diminue. Dans une telle situation, la banque centrale doit augmenter les taux réels, ce qui diminue le PIB. On peut résumer ce processus en traçant sur une courbe la relation entre inflation et PIB. Le modèle IS/MP, de court-terme, permet ainsi de dériver une **courbe de demande agrégée**. Celle-ci donne une description de la demande sur le marché des biens et services une fois que les prix se sont ajustés. Cette courbe de demande agrégée se déplace suivant la politique monétaire ou budgétaire : toute politique de relance tend à déplacer cette courbe vers la droite, alors que des politiques contractionnistes tendent à la déplacer vers la gauche.



Construction de la courbe de demande agrégée à partir du modèle IS/MP.

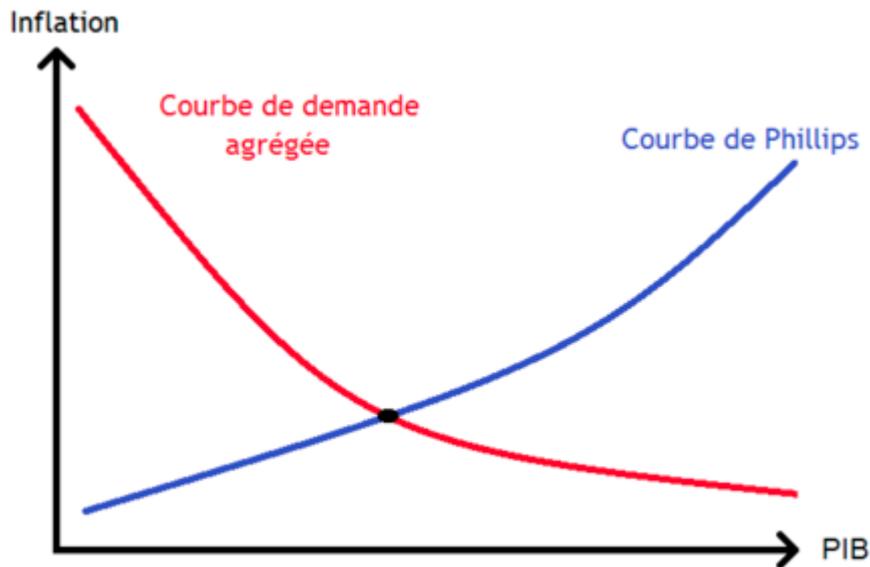
Cette courbe de demande peut se déplacer, suivant la politique monétaire et budgétaire. Une politique budgétaire et/ou monétaire accommodante déplace cette courbe vers la droite, tandis qu'une politique restrictive la déplace vers la gauche.



Relance et demande agrégée dérivée du modèle IS-MP.

Équilibre AD/IA

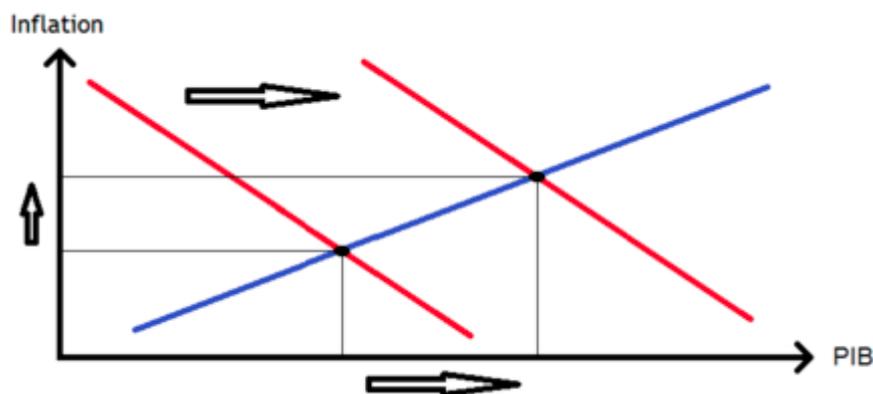
Cette courbe de demande peut être complétée avec la fameuse courbe de Phillips. L'intersection entre les deux courbes donne l'état de l'économie en fonction de l'inflation mesurée.



Modèle AD-AS dérivé du modèle IS-MP.

Choc de demande

On peut maintenant étudier quel est l'effet d'une politique monétaire ou budgétaire quelconque sur le PIB et l'inflation à moyen-terme. Une politique de relance déplacera la courbe de demande vers la droite, laissant la courbe de Phillips inchangée. L'inflation augmentera, de même que le PIB. Une politique d'austérité budgétaire ou une politique monétaire restrictive va au contraire faire baisser les prix et le PIB, en déplaçant la courbe de demande vers la gauche.

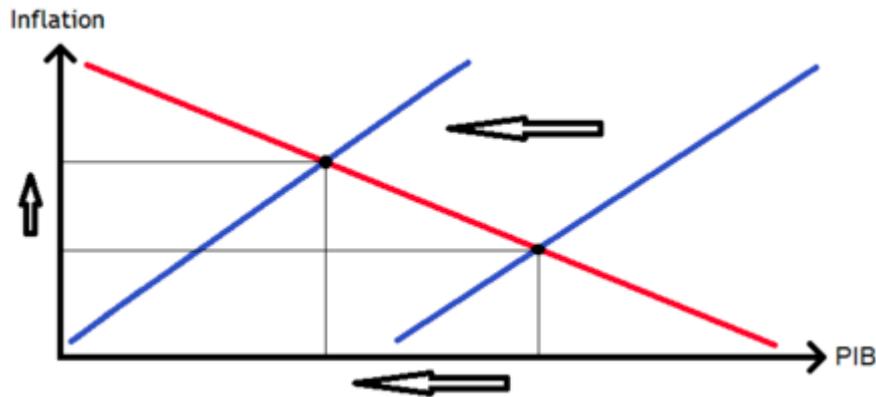


Politique de relance dans le modèle AD-AS (dérivé d'IS-MP).

Choc d'offre

L'effet d'un choc d'offre est quelque peu différent. Il se traduit par un déplacement de la courbe de Phillips.

Un choc d'offre négatif déplace cette courbe vers la gauche, ce qui se traduit par une augmentation de l'inflation, couplée à une baisse du PIB. Un choc d'offre positif a l'effet inverse : une baisse de l'inflation et une augmentation du PIB. La réaction de la banque centrale à un tel choc d'offre dépend de la durée de celui-ci. D'ordinaire, les chocs d'offre sont temporaires, dans le sens où la courbe de Phillips revient à la normale après un certain temps. Dans ces conditions, la banque centrale n'a pas vraiment intérêt à agir : le temps que sa politique monétaire se fasse sentir, le choc d'offre aura disparu. De plus, contrer le choc d'offre demanderait d'utiliser une politique restrictive, qui déplacerait la courbe de demande vers la gauche. Dans ces conditions, l'inflation reviendrait à la normale, mais au prix d'une baisse encore plus importante du PIB.



Choc d'offre dans le modèle AD-AS (dérivé de IS-MP).

Les trappes à liquidité

Fixer le taux réel demande de fixer le taux nominal, qui possède une borne minimale : il ne peut pas descendre en-dessous de zéro. Cette **limite des taux nominaux nuls** peut empêcher la banque centrale de fixer le taux réel à la valeur souhaitée. Cette limite des taux zéro provient de l'existence des espèces, dont le taux nominal est zéro. Si la banque centrale attribue des taux nominaux négatifs, les placements monétaires (sans risques) seront rémunérés à un taux négatif. Les agents économiques, ne voulant pas perdre leur argent vont retirer leur argent pour l'avoir sous forme de monnaie, dont le taux nominal est nul. Dans une telle situation, l'économie a un comportement quelque peu compliqué, qui ne se décrit pas facilement avec des graphiques ou des courbes. Si la courbe de demande et la courbe de Phillips existent toujours, il n'est pas certain qu'elle s'intersectent ! Autant dire que les outils des chapitres précédents ne peuvent plus être utilisés tels quels.

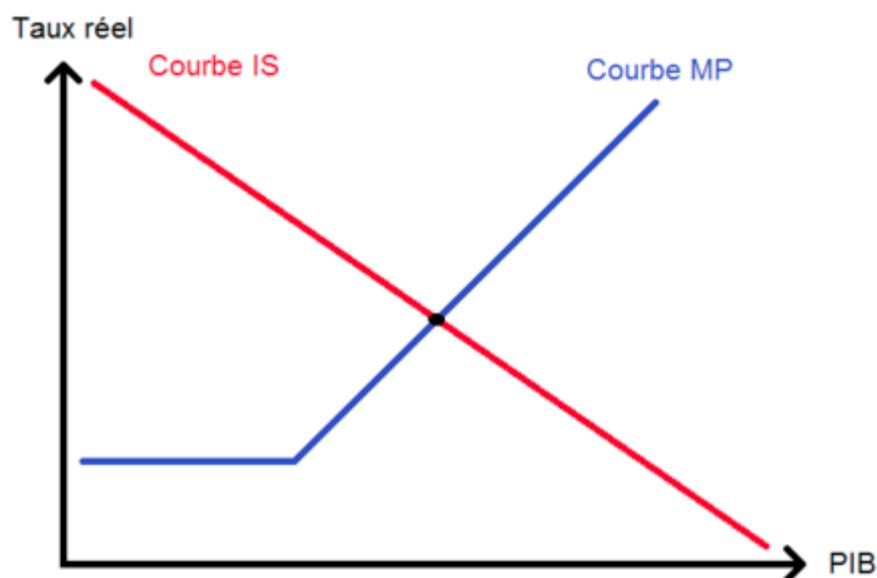
Trappe à liquidité et modèles IS/MP et AD/AS

Lorsque la banque centrale atteint des taux nominaux nuls, elle n'a plus le moindre effet sur le taux réel : une telle situation est appelée une **trappe à liquidité**. Pour rappel, le taux réel se calcule comme suit : $r = n - \pi$. Il vient alors qu'avec des taux nominaux nuls, le taux réel est égal à : $r = -\pi$. Le taux réel sera donc bloqué à la valeur $-\pi$, la banque centrale ne pouvant plus le diminuer au-delà. Dit autrement, le taux réel de la détention de monnaie est alors strictement égal à l'opposé de l'inflation.

Regardons un peu ce que nous dit cette équation. Si l'inflation anticipée est positive, une somme d'argent détenue sous forme de monnaie perdra de son pouvoir d'achat avec le temps, à cause de l'augmentation des prix. On peut reformuler cette constatation en disant que le taux réel de la monnaie est négatif. Dans ces conditions, les agents économiques dépensent leur monnaie le plus vite possible, avant que l'inflation ne rogne sa valeur. L'effet sur l'économie sera donc relativement stimulant, se traduisant par une augmentation du PIB. Par contre, les tensions déflationnistes auront l'effet inverse : une somme d'argent donnée permettra d'acheter plus de biens à la fin de l'année qu'au début. Tout se passe comme si l'argent conservé sur les comptes courants était rémunérés à un taux réel égal au taux de déflation, soit l'inverse du taux d'inflation.

Trappe à liquidité et courbe MP

Pour rendre compte des situations de trappe à liquidité, on doit donc admettre qu'une partie de la courbe MP est plate, avant de redevenir croissante. Le plateau de la courbe MP est donc égal à l'inverse des anticipations d'inflation. Si le PIB est suffisamment élevé, cela n'a pas vraiment d'impact : la courbe IS entrera en intersection en-dehors de ce plateau. Mais avec un PIB trop bas, la courbe IS coupera le plateau de la courbe MP. Dans une telle situation, le taux réel souhaité par la banque centrale nécessite un taux nominal négatif, ce qui est impossible. Sur cette portion, l'usage de la politique monétaire est tout simplement impossible. Le seul moyen de faire remonter le PIB et les taux est de déplacer la courbe IS via une politique fiscale adaptée.



Modèle IS-MP avec trappe à liquidité.

Trappe à liquidité et courbe AD

Sur le moyen-terme, on peut naturellement supposer que les anticipations d'inflation et l'inflation sont égales. Dans ces conditions, le taux réel est l'opposé de l'inflation. Généralement, les trappes à liquidité s'accompagnent de tensions déflationnistes, à savoir que l'inflation diminue de plus en plus. Ce faisant, le taux réel augmentera en conséquence. Cette augmentation du taux réel fera naturellement diminuer le PIB (courbe IS), tout comme le ferait une politique monétaire restrictive. Ainsi, la courbe de demande agrégée doit être reformulée dans le cas d'une trappe à liquidité : une portion de la courbe de demande devient soudainement croissante (là où la trappe à liquidité se fait sentir).



Demande agrégée et trappe à liquidité (modèle IS-MP).

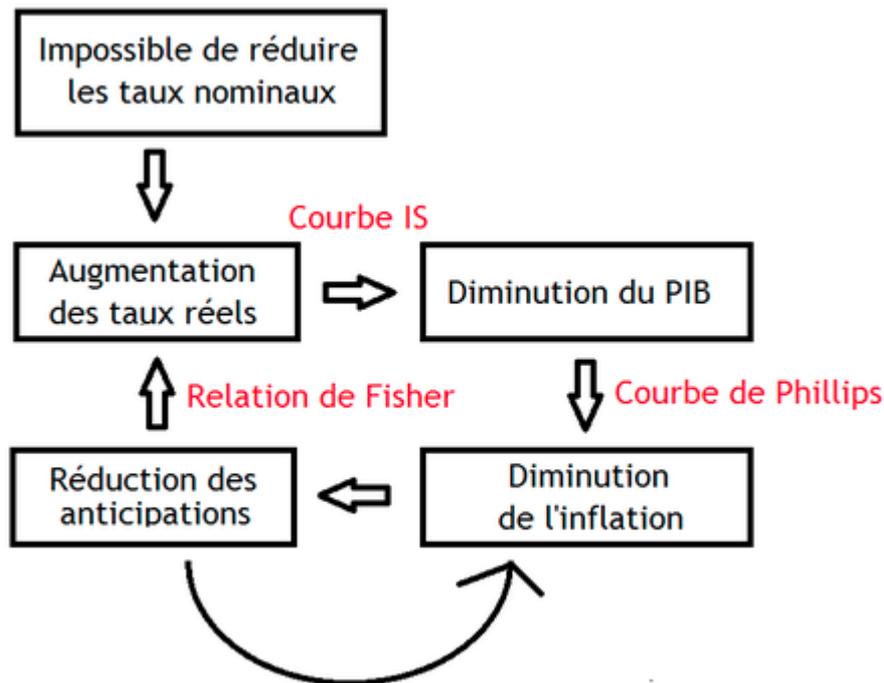
À décrire

Pour comprendre l'intuition derrière ce résultat, rappelons-nous que le taux réel de la détention de monnaie est positif. Dans ce cas, les agents économiques ne sont pas incités à dépenser leur argent. Si la déflation augmente leur pouvoir d'achat, cela n'augmente leur consommation qu'à court-terme. Une fois l'illusion monétaire disparue, les agents se rendent compte qu'il est plus rentable de conserver leur argent que de le dépenser, le taux réel de la monnaie étant positif. Dans ces conditions, les agents préfèrent épargner leur argent pour le faire fructifier sans efforts, au lieu de le dépenser. Il en découle une réduction de l'activité économique, et donc une baisse du PIB.

Spirale déflationniste

Une trappe à liquidité se traduit par une **spirale déflationniste**, à savoir une diminution de plus en plus importante des prix. La déflation entrainera une augmentation des taux réels. Cette augmentation se

répercutera sur le PIB, faisant baisser celui-ci. Cette baisse du PIB entrainera une baisse des salaires et de l'emploi, causant une baisse de l'inflation. Cette baisse de l'inflation se traduira par une nouvelle augmentation des taux réels, et ainsi de suite. En clair, la déflation s'entretient et s'auto-alimente ! D'où le nom de spirale déflationniste donné à cette situation.



Spirale déflationniste.

Une telle situation de déflation peut sembler intéressante intuitivement, la baisse des prix pouvant induire une hausse du pouvoir d'achat. En réalité, ce n'est pas le cas, vu que tous les prix sont touchés, y compris les salaires ! La déflation entraîne notamment une baisse de la demande (et donc des ventes) et des prix, qui réduiront les revenus des entreprises. Celles-ci vont donc naturellement baisser les salaires pour compenser. Les salaires baissent dans une mesure similaire à la baisse des prix, ce qui fait que les ménages ne voient pas de gain en pouvoir d'achat suite à la déflation. Pire : les ménages peuvent voir une baisse des salaires vu que le PIB, le revenu moyen de l'économie, diminue !

Il faut noter que certains mécanismes pourraient limiter ou stopper la spirale déflationniste. Dans les années 50, Pigou a supposé l'existence d'un **effet Pigou**, pouvant faire cesser une déflation. Ce mécanisme se base sur le fait qu'une baisse des prix augmente la valeur des encaisses monétaires ou des placements financiers. Une somme épargnée S vaudra ainsi plus, en termes réels, après une baisse des prix. Cela augmente donc la richesse des ménages et entreprises, ce qui peut les pousser à consommer. L'augmentation de la dépense qui en découle peut alors limiter, si ce n'est contrecarrer, la spirale déflationniste.

Cet effet suppose cependant que la déflation n'a pas d'effets sur l'épargne. Les taux de rémunération de l'épargne ne peuvent notamment pas devenir négatifs, par exemple. De même, la dette sous forme d'obligation, ne doit pas subir de défauts. Or, dans les économies où les salaires baissent, de nombreux ménages et entreprises peuvent faire défaut sur leurs crédits, entraînant une perte de valeur des obligations ou des prêts. De nombreuses banques peuvent ainsi être menées à la banqueroute et des placements faire faillite, réduisant alors la richesse des ménages. De plus l'effet Pigou ne peut pas

marcher si la déflation s'installe. Les ménages, voyant les prix baisser régulièrement, vont préférer retarder leurs achats. Pourquoi acheter maintenant alors que les prix seront encore plus bas dans quelques mois ? Ce report des achats se traduit naturellement par une baisse de la consommation, et donc de la demande agrégée. On voit que la spirale déflationniste s'auto-alimente du fait des anticipations, même en tenant compte de l'effet Pigou.

Politique à taux zéro

Sortie d'une trappe à liquidité est loin d'être facile. Mais la banque centrale et le gouvernement ont diverses solutions, certes assez inhabituelles, mais efficaces.

Politique fiscale

Une première solution est de recourir à la politique fiscale, en lançant une politique de relance. Cette politique déplacera la courbe IS, de manière à la replacer sur la portion croissante de la courbe MP. Cependant, une telle politique a tendance à augmenter la dette de l'état, ce qui fait qu'elle n'est pas "gratuite", sans coûts. Il faut donc voir une telle politique comme une solution de dernier recours.

Création monétaire non-conventionnelle

Les taux directeurs ne sont pas les seuls taux dans l'économie. La banque centrale peut tenter de faire baisser les taux longs ou moyen-terme, afin de profiter au maximum du canal des taux. Une politique d'assouplissement quantitatif est alors un recours possible. La monnaie hélicoptère est aussi une possibilité.

Taux négatifs

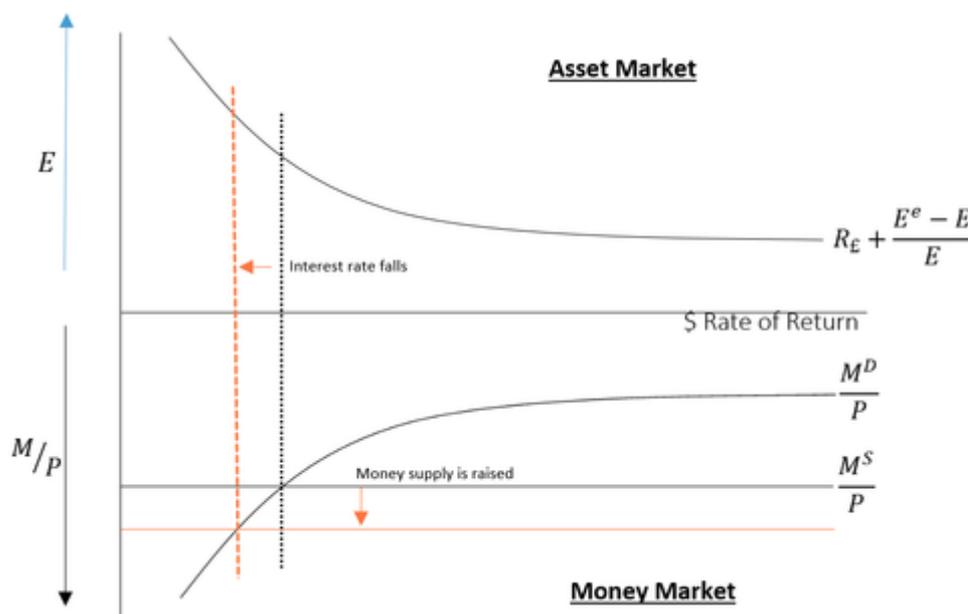
La limite des taux nuls n'est cependant pas absolue. En effet, l'argent sous forme de monnaie a des problèmes que les dépôts n'ont pas : il peut être volé plus facilement, il faut le stocker (dans des coffres ou des locaux sécurisés), ce qui pose quelques problèmes. Les agents économiques peuvent accepter un taux très légèrement négatifs, à condition que ce taux soit avantageux comparé aux coûts subjectifs associés à la détention d'argent liquide. Utiliser de tels **taux nominaux négatifs** permet de réduire quelque peu les taux réels, ce qui a un effet stimulant sur l'économie. Ces taux négatifs sont imposés sur le taux de rémunération des réserves. L'idée est de taxer les réserves excédentaires à un taux négatif, histoire que les banques préfèrent les prêter que de les conserver. Mais en-deçà d'un taux négatif proche de 0.3 à 0.7%, tout agent économique retirera son argent, limitant l'effet de la politique monétaire. Cette politique est donc limitée dans son intensité. Les taux directeurs les plus bas aujourd'hui observés sont inférieurs au pourcent : -0,75%, pour la banque de Suède (à noter que cette banque n'impose pas de réserves obligatoires).

Influence des anticipations d'inflation

Une dernière solution demande d'utiliser au mieux le canal des anticipations, via diverses politiques. Le but de ces politiques est de maximiser les anticipations d'inflation. Ce faisant, les taux réels diminueront. Dit autrement, ces politiques visent à faire baisser le plateau de la courbe MP, histoire que la courbe IS se

retrouve dans sa portion croissante. La première de ces politique est connue sous le nom de ***forward guidance***. Celle-ci consiste, comme on l'a vu il y a quelques chapitres, à dire au public que les taux resteront bas (nuls) durant très longtemps, bien après le retour de l'inflation. Une autre solution, relativement similaire, est d'**augmenter la cible d'inflation**. Dans les deux cas, les agents économiques anticiperont une inflation plus forte, une fois sorti de la trappe à liquidité. Ces anticipations peuvent modifier les anticipations de l'inflation du futur proche. Mais l'efficacité de ces politiques est cependant relativement modeste.

Le canal du prix des actifs



Cette illustration montre la relation entre marché des actifs et marché monétaire. Une hausse de la quantité de monnaie fait baisser les taux d'intérêts sur le marché monétaire, considérés comme un taux sans risque. Sur le marché des actifs, on voit que le rendement espéré augmente. Le rendement espéré est ici calculé à partir de la formule du modèle CAPM (Capital Asset Pricing Model). Ce modèle part du principe que le rendement espéré d'un actif est égal à la somme du taux sans risque (les taux monétaires) r_f , et d'une mesure du risque de marché, approximée par le second terme, qui dépend du rendement espéré des actifs r_A .

Les variations du taux d'intérêt ont des effets sur le prix de divers actifs financiers. Elle joue notamment sur la rémunération des **obligations**, des actifs qui représentent une reconnaissance de dette remboursée après un certain temps avec un intérêt. Ensuite, les épargnants peuvent acheter des **actions** d'entreprises. L'**immobilier** fait aussi partie du patrimoine, peut importe que celui-ci prennent la forme d'immobilier physique, de parts de SCPI ou d'OPCI, ou autres. En effet, certains ménages peuvent placer leur argent dans l'achat d'une maison, qui est un actif financier comme un autre. Il s'agit certes d'un actif très difficile à transformer en argent liquide (on dit que sa liquidité est faible), vu que revendre une maison est relativement compliqué. Dans les grandes lignes, une baisse des taux augmente les prix de tous les actifs, tout en faisant diminuer les intérêts versés.

Effet sur les prix d'actifs

Les prix des obligations varient en sens inverse des taux : une baisse des taux rend les obligations moins rentables, vu que les intérêts versés diminuent avec le taux, et inversement pour une hausse des taux. Les agents détenteurs d'obligations se retrouvent donc avec des plus-values latentes sur leurs obligations. Ils sont donc plus riches, ce qui peut les pousser à consommer. Ainsi, soit P_o et i_o le prix et le taux d'intérêt

des obligations :

$$\downarrow i \rightarrow \downarrow i_o \rightarrow \uparrow P_o$$

Une variation des taux peut aussi pousser les épargnants à placer leur argent dans des obligations ou au contraire à les retirer pour les placer dans des actifs plus rémunérateurs. Si le taux d'intérêt sur les obligations baisse, les épargnants déplacent leur argent vers des actions ou des actifs immobiliers, dont le prix monte. Dans ces conditions, les agents autrefois détenteurs d'actions voient le prix des actions monter, augmentant leur fortune. Ainsi, soit P_a le prix des actions et r_a le rendement des actions par rapport aux obligations :

$$\downarrow i \rightarrow \downarrow i_o \rightarrow \uparrow r_a \rightarrow \uparrow P_a$$

Le prix de l'immobilier subit aussi l'influence des taux monétaires. En effet, une baisse des taux directs se répercute sur tous les taux de l'économie, y compris les taux des crédits immobiliers. Dans ces conditions, le marché immobilier devient plus dynamique, la demande de logements augmente : les prix montent naturellement de même. Ainsi, soit D_{immo} la demande de logements, P_{immo} le prix de l'immobilier et i_c le taux des crédits immobiliers :

$$\downarrow i \rightarrow \downarrow i_c \rightarrow \uparrow D_{immo} \rightarrow \uparrow P_{immo}$$

L'effet de richesse

Dans les deux cas, cette soudaine augmentation de richesse peut pousser les agents à dépenser celle-ci, que ce soit pour consommer ou investir. Cette dépense se traduit par une augmentation mesurée du PIB. Inversement, une hausse des taux pousse les épargnants à vendre leurs actions ou actifs immobiliers pour récupérer leur argent et le placer en obligations, devenues plus rentables. Les prix d'actifs immobiliers et des actions baissent, diminuant la fortune des détenteurs d'actions ou d'immobilier, qui réduisent leurs dépenses. Comme on peut s'en douter, cet **effet de richesse** induit par la réallocation d'actifs au niveau macro-économique, a peu de chance d'avoir une influence vraiment significative. Aux États-Unis, et dans les pays où la retraite est par capitalisation, l'effet de richesse est assez important. En Europe, du fait de l'existence de systèmes de retraites par répartition, cet effet est cependant plus faible.

{\displaystyle \downarrow i \rightarrow \uparrow r_a \rightarrow \uparrow P_a}

Le canal du Q de Tobin

Un autre effet est à mentionner concernant l'influence du prix des actions sur l'activité économique. L'augmentation du prix des actions est en effet favorable à l'investissement, et donc à l'activité économique. Pour comprendre pourquoi, il faut faire appel à la théorie du **Q de Tobin**. Ce Q de Tobin est le rapport entre la valeur boursière de l'entreprise (le prix des actions multiplié par leur nombre) et la valeur de l'investissement moyen. Il est supposé que l'investissement permet de remplacer le capital existant, qui se déprécie avec le temps. Le ratio divise donc la valeur boursière de l'entreprise et le coût de remplacement du capital :

$$Q = \frac{\text{Valeur boursière}}{\text{Valeur de l'investissement moyen}}$$

Quand ce rapport est supérieur à 1, l'entreprise a intérêt à investir. En effet, la valeur de l'investissement est supérieure à la capitalisation boursière, ce qui fait que l'investissement est considéré comme viable par les actionnaires et investisseurs. La situation est inversé si ce rapport est inférieur à 1.

{\displaystyle \dowarrow }

Origine de l'influence de la politique monétaire sur le prix des actifs

On peut naturellement se demander d'où provient l'augmentation du prix des actifs induite par une modification des taux monétaires. Pour comprendre cela, nous allons utiliser un modèle simple du prix des actifs. Ce modèle part du principe que les actifs sont vendus sur un marché concurrentiel, avec un grand nombre d'acheteur et de vendeurs. Le prix des actifs est alors le fruit d'une confrontation entre une offre de capitaux de la part des investisseurs et d'une demande de la part des fournisseurs d'actifs. L'investisseur qui souhaite acheter un actif va devoir déboursier de l'argent immédiatement, dans l'espoir d'obtenir des revenus ultérieurs. Cependant, l'investisseur fait face à un autre choix : placer son argent sur le marché monétaire, dans des actifs sans risque. Les deux options sont cependant assez différentes : le rendement des actifs monétaires est plus faible que pour les autres actifs, mais le risque de perte est nettement plus faible.

Relation entre prix des actifs et taux monétaires

Le prix des actifs peut être vu comme la somme des revenus ultérieurs générés par l'investissement, pondérés par le taux des placements monétaires. Imaginons que l'investisseur reçoive un dividende ou un coupon d'obligation régulier, fixe chaque année (ce qui correspond plus au cas d'un coupon, mais on peut généraliser au cas d'un dividende en omettant ses variations annuelles). Ce coupon/dividende sera noté c dans ce qui suit. On peut alors se demander combien il faudrait placer dans un placement monétaire pour obtenir le même coupon chaque année. Pour la suite, nous noterons le rendement des placements monétaires, le taux sans risque, i . Pour la première année, l'investisseur aurait dû placer $\frac{c}{1+i}$ pour obtenir la même somme en intérêts. Pour la deuxième année, il aurait placé $\frac{c}{(1+i)^2}$. Pour la troisième année, il aurait placé $\frac{c}{(1+i)^3}$, et ainsi de suite. Faisons l'addition des sommes précédentes, sur une durée supposée infinie (on suppose que la durée du placement est illimitée, ce qui correspond à un placement en actions et assez peu à un placement en obligations. On obtient alors le prix que l'investisseur est prêt à payer pour l'actif :

$$P_a = \frac{c}{1+i} + \frac{c}{(1+i)^2} + \frac{c}{(1+i)^3} + \frac{c}{(1+i)^4} + \frac{c}{(1+i)^5} + \dots$$

$$P_a = c \times \left[\frac{1}{1+i} + \frac{1}{(1+i)^2} + \frac{1}{(1+i)^3} + \frac{1}{(1+i)^4} + \frac{1}{(1+i)^5} + \dots \right]$$

$$P_a = c \times \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(1+i)^n}$$

$$P = \frac{a}{r}$$

Cette équation nous dit que le prix d'un actif est égal au dividende/coupon divisé par le taux monétaire. Dans le cas des actions, le dividende est un dividende moyen anticipé. On voit que si la banque centrale diminue ses taux directeurs, r va naturellement baisser. Le prix des actifs va alors augmenter, compte tenu de l'équation précédente. Inversement, une hausse des prix diminue le quotient de l'équation précédente, et donc les prix d'actifs. Reste à quantifier l'influence des taux sur le prix des actifs.

Relation entre variation des taux et prix des actifs

On peut calculer la variation du prix des actifs ΔP induite par une variation Δr des taux, à partir de l'équation précédente. Dans ce qui va suivre, nous allons prendre une variation des taux exprimée en pourcentage : nous allons étudier ce qui se passe quand les taux augmentent de $x\%$. Cette variation vaut, par définition :

$$\Delta r = r \cdot x$$

Or, les prix avant et après la modification des taux sont respectivement de :

$$P_{\text{avant}} = \frac{a}{r}$$

$$P_{\text{après}} = \frac{a}{r + \Delta r}$$

L'équation du gain se reformule alors comme suit :

$$\Delta P = P_{\text{après}} - P_{\text{avant}} = \frac{a}{r + \Delta r} - \frac{a}{r}$$

On peut alors obtenir la variation en pourcentage du prix des actifs en multipliant par le prix initial :

$$\frac{\Delta P}{P_{\text{avant}}} = \left[\frac{a}{r + \Delta r} - \frac{a}{r} \right] \cdot \frac{r}{a}$$

On voit que le gain en capital, exprimé en pourcentage du prix initial est de :

$$\frac{\Delta P}{P_{\text{avant}}} = \frac{r}{r + \Delta r} - 1$$

$$\frac{\Delta P}{P_{\text{avant}}} = \frac{r}{r + \Delta r} - 1 = \frac{r - (r + \Delta r)}{r + \Delta r} = \frac{-\Delta r}{r + \Delta r}$$

La politique monétaire en économie ouverte

Pour investir à l'étranger ou pour exporter/importer, tout agent devra échanger sa monnaie nationale contre de la monnaie étrangère : des euros s'échangent contre des yens, des dollars s'échangent contre des euros, etc. Mais pour que cet échange aie lieu, il faut obligatoirement un autre agent faisant l'échange strictement inverse : si j'échange 50 euros contre 100 yens, il faut un autre agent avec qui échanger, agent qui voudra échanger 100 yens contre 50 euros. Pour le dire autrement, l'échange de monnaies est un troc de monnaie, et non un achat ou une vente habituelle. Le taux de change nominal indique combien de monnaie nationale il faut donner pour obtenir X unités de monnaie étrangères (ou inversement)

Les taux de change

Qui dit échange dit marché. Ici, il s'agit de marchés où les agents économiques échangent des devises, d'où leur noms de **marchés de devises**. Ces marchés permettent ainsi un troc entre monnaies. Dans les grandes lignes, ce marché permet la rencontre d'une offre de devise et de sa demande : des agents vont vouloir échanger de la monnaie nationale contre une monnaie étrangère (offre de monnaie nationale), tandis que d'autres voudront faire la conversion inverse (demande de monnaie nationale). A l'équilibre, la demande et l'offre sont égales. La rencontre entre cette offre et cette demande est à l'origine d'un prix : le **taux de change nominal**.

Taux de change nominal et réel

Le **taux de change nominal** est le prix d'échange de deux monnaies. Il définit combien il faut donner de monnaie nationale pour obtenir une unité de monnaie étrangère. Par exemple, si je dois donner 50 euros pour obtenir 30 yens, le taux de change est de $50/30 = 1,6666\dots$. De manière générale, le taux de change d'une monnaie nationale envers une monnaie étrangère est égal au rapport entre la somme de monnaie nationale S_n qu'il faut dépenser pour obtenir s_n unités de monnaies étrangères.

$$e_n = \frac{S_n}{s_n}$$

À toute variable nominale,

il existe une variable réelle équivalente. Le taux de change ne fait pas exception. Le **taux de change réel** est la quantité de biens nationaux que l'on peut échanger contre des biens étrangers. On le calcule à partir du taux de change nominal, en divisant par les prix nationaux et étrangers.

$$s_n = \frac{S_n}{P_n}$$

$$s_n = e_n \times P_n$$

On obtient donc le taux de change réel s_n , qui vaut :

$$q=e\times$$

Appréciation/dépréciation

Le taux de change nominal/réel peut varier au cours du temps, que ce soit à la hausse ou à la baisse. Une baisse du taux de change porte le nom de **dépréciation**, alors qu'une hausse s'appelle une **appréciation**. Une appréciation se traduit par une hausse des prix des biens importés : les biens et services deviennent alors plus cher dans la monnaie nationale. De plus, elle rend moins chères les exportations dans la monnaie étrangère, ce qui rend les biens exportés plus compétitifs à l'étranger par rapport aux biens domestiques. A contrario, une dépréciation a les effets inverses : baisse des prix importés, mais exportations plus chères.

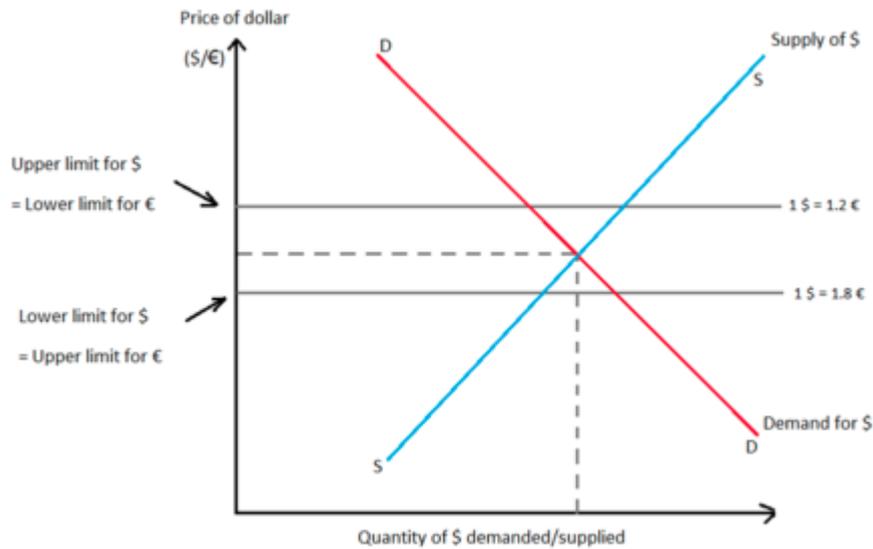
Dépréciations et appréciations sont sous l'influence de divers paramètres, dont la politique monétaire. Pour déterminer comment la banque centrale peut faire varier les taux de change, il nous faut étudier en détail les composants de l'offre et de la demande en devise. Une appréciation traduit le fait que la monnaie nationale devient plus cher sur le marché des devises, la dépréciation traduisant une diminution de la rareté de la monnaie nationale. Or, le contrôle de la rareté de la monnaie est identique au contrôle de la masse monétaire. Plus une banque centrale crée de monnaie, plus on trouvera de monnaie nationale sur le marché des devises : le taux de change s'appréciera. Et inversement en cas de politique restrictive, qui engendrera une dépréciation.

Taux de change fixe ou flottant

Le gouvernement peut faire intervenir la banque centrale pour contrôler les taux de change. Cela arrive dans beaucoup de pays émergents, qui dépendent beaucoup des importations. Dans ces pays, maintenir l'inflation sous contrôle demande de contrôler les prix des biens importés, et donc le taux de change. La banque centrale a alors pour objectif de maintenir les taux de change fixes, à une valeur qui maintient le prix des biens importés sous contrôle. On dit alors que la politique de taux de change est une **politique de change fixe**. D'autres pays ne cherchent pas du tout à intervenir sur le marché des change, laissant les taux de change varier suivant les conditions de marché. On parle alors de **politique de change flottant**.

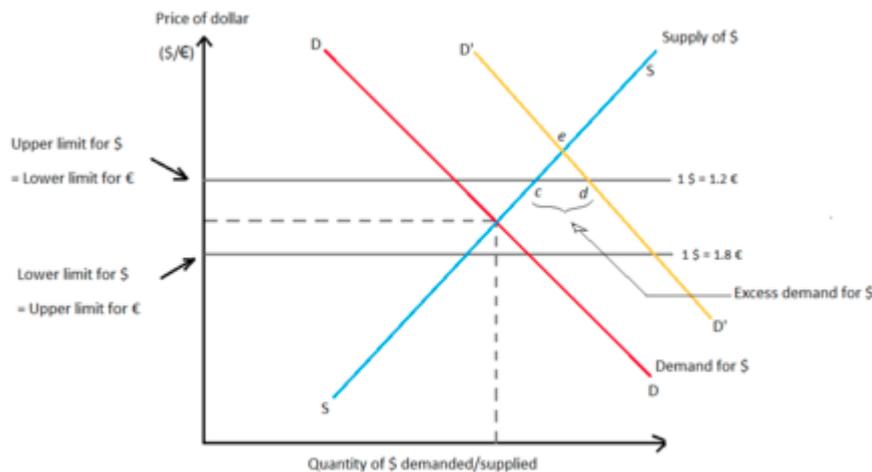
Taux de change fixes avec intervention de la banque centrale

Pour avoir des taux de change fixes, la banque centrale doit intervenir sur le marché des change, soit en achetant de la monnaie étrangère avec de la monnaie nationale, soit en vendant de la monnaie étrangère. Généralement, la banque centrale laisse flotter le taux de change dans un intervalle très précis, histoire de borner les évolutions du taux de change.



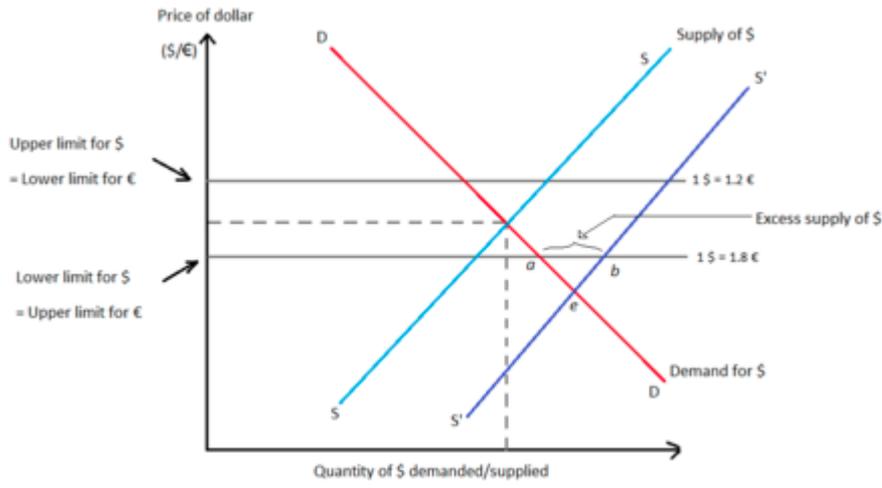
Mechanism of Fixed Exchange Rate System

Quand le taux de change menace de dépasser la borne maximale, c'est signe qu'il y a un excès de demande de monnaie nationale par rapport à l'offre. Dit autrement, c'est signe que la quantité de monnaie nationale est trop forte. Pour éviter cela, la banque centrale doit acheter sa monnaie nationale, avec de la monnaie étrangère. Pour cela, toute banque centrale possède des réserves de devises étrangères qu'elle peut échanger à volonté sur les marchés des devises. Une autre solution est d'utiliser une politique monétaire restrictive.



Excess Demand for Dollars

Inversement, un taux de change trop bas signifie qu'il y a excès d'offre de monnaie étrangère, ou un manque de demande. Dit autrement, la monnaie nationale est trop rare, que la création monétaire est insuffisante. Pour éviter cela, la banque centrale doit vendre sa monnaie nationale, contre de la monnaie étrangère. Pour cela, la banque centrale a juste à créer de la monnaie nationale avec une politique monétaire accommodante.



Excess Supply of Dollars

Changes flottants et politique monétaire

Les taux d'intérêts ont, comme on l'a vu dans ce chapitre, un effet sur les taux de change. Quelques calculs algébriques nous permettent de calculer les variations du taux de change, à savoir la dépréciation ou appréciation de la monnaie. Ces deux valeurs indiquent si le taux de change a augmenté ou diminué de 5%, de 2%, de 15%, etc. Ce taux de dépréciation de la monnaie nationale est égal, par définition, à $\frac{\dot{d}}{d}$. Il se trouve qu'il existe diverses relations entre dépréciation et taux d'intérêt. La première d'entre elle est la **parité des taux d'intérêts**, suivie par l'**effet Fisher international**. Il existe d'autres théories qui veulent rendre compte de la détermination des taux de change et de la dépréciation. Dans ce qui va suivre, nous allons voir une théorie qui tente de rendre compte à long-terme des taux de change. Nous allons ensuite voir ce que la courbe IS en économie ouverte nous dit sur les taux de change à court-terme.

Taux de change réels sur le court-terme

Le fonctionnement d'une économie ouverte sur le court-terme est relativement bien décrit par le **modèle de Mundell-Flemming**, une extension du modèle IS/LM, qu'il est possible d'adapter pour le modèle IS/MP. Ce modèle part d'une description relativement simple, bien que réaliste du marché des change. Pour poser les bases de ce modèle, nous allons décrire l'offre et la demande de monnaie nationale sur le marché des change. Nous allons cependant poser une hypothèse : la banque centrale n'a pas de réserves de devises étrangères ou nationales, et ne peut donc pas intervenir directement sur le marché des change. Dans ces conditions, le marché des devises est en équilibre, à savoir que l'offre et la demande sont induites par les entreprises et particuliers qui interviennent sur le marché des devises.

L'équilibre sur le marché des changes

Un premier composant de la demande de monnaie provient des exportations, les importations rentrant dans la composition de l'offre de devise nationale. Un exportateur est payé en monnaie étrangère, qu'il doit convertir en monnaie nationale. De même, les importateurs doivent transformer leur monnaie nationale en devises étrangères pour payer leurs vendeurs. A cela, il faut ajouter les flux de capitaux, à savoir l'investissement étranger ou à l'étranger. Premièrement, des capitaux vont rentrer sur le territoire national, pour y être investis. Ceux-ci doivent être convertis d'une monnaie étrangère vers la monnaie nationale : ils font donc partie de la demande de monnaie. Les capitaux sortants, qui quittent le pays pour être investis à l'étranger, font partie de l'offre de monnaie nationale.

À définir

Il est possible de reformuler cette relation en faisant intervenir un composant du PIB : les exportations nettes. Les **exportations nettes**, que nous noterons $X - M$, correspondent à la différence entre exportations et importations : $X - M$. Le **flux de capitaux sortants net** est égal à la différence $S - I$, la différence entre capitaux sortants et entrants. On le voit, la différence entre exportation et importation doit être compensée d'une manière ou d'une autre, pour respecter le fait que le marché des change n'est qu'un troc de monnaie. Cette compensation est le fait des **flux de capitaux nets**, à savoir la différence

entre capitaux entrant et sortants. On obtient alors l'équation suivante :

$$BC = E - \frac{E}{q}$$

La balance courante

Les exportations nettes sont reliées au taux de change. Cependant, il est important de regarder ce qui se passe en termes réels, les exportations nettes devenant la **balance courante**. Pour commencer, rappelons que les exportations sont exprimées en monnaie nationale, là où les importations sont payées en monnaie étrangères. En termes réels, on doit donc avoir l'équation suivante, avec q le taux de change réel :

$$BC = E - \frac{E}{q}$$

On voit que les exportations nettes dépendent du taux de change réel : un taux de change faible favorise les exportations nettes, alors qu'un taux fort défavorise celles-ci. Dit autrement, la relation entre exportations nettes et taux de change réel est décroissante. Plus précisément, faire baisser le taux de change (i.e dévaluer la monnaie) a tendance à renchérir le prix des importations et faire baisser le prix extérieur des exportations. Par contre, augmenter le taux de change fait augmenter le prix des exportations, alors que le prix national des importations baisse.

Les flux de capitaux

Quant au flux de capitaux sortant net, il dépend essentiellement des taux réels d'intérêt et notamment de la différence entre taux domestique et étranger. Les flux de capitaux étrangers sont déterminés par les taux d'intérêts nationaux : plus ceux-ci seront élevés, plus les investisseurs seront attirés par des rendements élevés, augmentant les flux entrant de capitaux. La différence entre capitaux entrants et sortant dépend donc des taux d'intérêt. Il est possible de modéliser le tout en disant que ce flux net de capitaux est une fonction décroissante du taux réel.

La courbe IS en économie ouverte

L'équilibre sur le marché des change induit naturellement l'égalité suivante :

$$BC = E - \frac{E}{q}$$

Cette équation est une identité, qui ne dit pas dans quel sens il faut interpréter l'équation. Le fait est que si la banque centrale contrôle les taux d'intérêts et se moque des taux de change, la causalité va des taux d'intérêt vers les taux de change. Les taux d'intérêts réels vont influencer les flux de capitaux (et les exportations nettes), qui vont en conséquence influencer les taux de change. La relation est décroissante : une augmentation des taux augmente les flux entrants, ce qui entraîne une appréciation de la monnaie. Et inversement pour une baisse des taux, qui dévalue la monnaie. Pour résumer, la banque centrale peut contrôler les taux de change, et donc les exportations nettes. Chose qu'un gouvernement ne peut pas faire avec une politique protectionniste, tout du moins sans recourir à une politique de contrôle des flux de capitaux en complément.

Plus haut, nous avons déterminé que les exportations nettes et les flux de capitaux sortants nets étaient

égaux. En remplaçant les exportations nettes par les flux de capitaux, on peut reformuler l'équation IS. On voit alors que l'effet des exportations nettes est le même que celui de l'investissement. Dans les deux cas, une augmentation des taux réels diminue aussi bien l'investissement que les exportations nettes. La courbe IS est donc plus pentue en économie ouverte que dans une économie fermée. Mais la différence est mineure et ne change pas grand chose à la dynamique du modèle IS/MP ou du modèle à trois équations, vue dans les chapitres précédents.

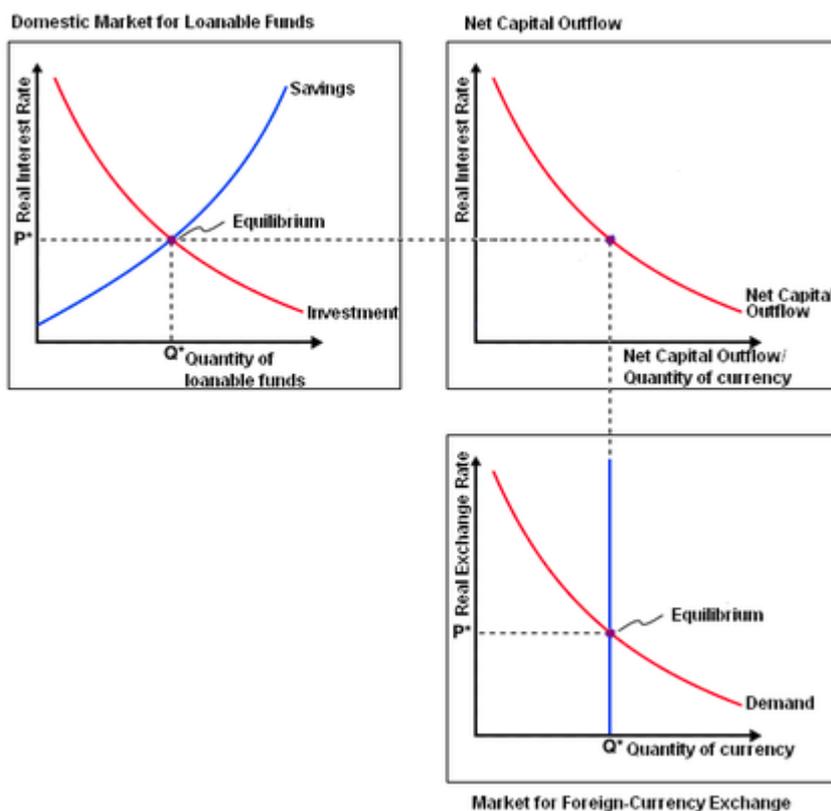


Illustration des relations entre taux d'intérêt réel et taux de change réel.

{\displaystyle}

Taux de change réels sur le long-terme

Les théories des taux de change à long-terme se basent sur la loi du prix unique : peu importe l'endroit sur Terre, des produits identiques ont le même prix. Cela suppose que la Terre entière soit un gigantesque marché unique, totalement globalisé. Dans ces conditions, on ne peut pas vendre plus cher un produit sur le territoire national qu'à l'étranger, et réciproquement. Si une entreprise tenait de vendre un produit plus cher sur le territoire national, les fournisseurs préféreraient acheter là où le produit est le moins cher : à l'étranger. Ce faisant, du fait des lois de la concurrence, l'entreprise nationale devra diminuer ses prix pour les amener au même niveau que les prix étrangers.

Parité de pouvoir d'achat

Sur le long-terme, la théorie qui est censée rendre compte des taux de change nominaux est la **parité de pouvoir d'achat**. Celle-ci dit que sur le long-terme, la neutralité de la monnaie doit jouer au niveau international. Les politiques des banques centrales sont neutres, ce qui fait que le pouvoir d'achat de la monnaie nationale est indépendant de la politique monétaire.

Avec la loi du prix unique, le pouvoir d'achat d'une unité monétaire doit être le même à l'étranger. Dit autrement, Une somme d'encaisses réelles doit permettre d'acheter la même quantité Q de biens ou de services que la même somme en monnaie étrangère. La somme d'encaisse réelles en monnaie nationale vaut, par définition : $\frac{C}{f}$. La même somme en monnaie étrangère, compte tenu des taux de change, vaut :

$\frac{C}{e}$. Dit autrement :

$$\frac{C}{f} = \frac{C}{e} \cdot f$$

Remplaçons maintenant le terme S_n par sa définition liée au taux de change.

$$\frac{C}{f} = \frac{C}{e} \cdot f$$

Divisons maintenant par f :

$$\frac{C}{f^2} = \frac{C}{e \cdot f}$$

Multiplions par P_e :

$$\frac{C \cdot P_e}{f^2} = \frac{C \cdot P_e}{e \cdot f}$$

Dit autrement, le taux de change réel est égal à 1. On a donc le taux de change nominal qui vaut :

$$e = \frac{C \cdot P_e}{C \cdot P_e \cdot f}$$

Le taux de change nominal est donc le rapport entre les prix nationaux et les prix étrangers. Si on utilise la théorie quantitative de la monnaie, on peut rapidement dire que le taux de change nominal est égal au rapport entre les masses monétaire nationales et étrangères (si on omet la vélocité de la monnaie, qui peut être différente entre les deux pays).

Effet Fisher international

Il est possible de calculer la dépréciation de la monnaie nationale en fonction de l'inflation, précisément entre différence de l'inflation domestique et étrangère. Cette relation entre dépréciation et différence d'inflation. s'appelle l'**effet Fisher international**.

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{\Delta P^*}{P^*} + \Delta s$$

Démonstration

Commençons par calculer Δe :

$$\Delta e = \frac{\Delta P_n}{P_n}$$

La formule de la dérivée d'un quotient nous donne :

$$\Delta e = \frac{\Delta P_n}{P_n} \times \frac{1}{P_n}$$

$$\Delta e = \frac{\Delta P_n}{P_n^2}$$

$$\Delta e = \frac{\Delta P_n}{P_n^2}$$

Maintenant, divisons par e . Vu que $e = \frac{P_n}{P_f}$, nous allons diviser le terme de gauche par

e et le terme de droite par $\frac{1}{P_n}$.

$$\Delta e \cdot e = \Delta P_n \cdot \frac{1}{P_n^2}$$

$$\Delta e \cdot e = \frac{\Delta P_n}{P_n^2}$$

$$\Delta e \cdot e = \frac{\Delta P_n}{P_n^2}$$

Parité des taux d'intérêts

La parité des taux d'intérêts définit un équilibre dans lequel un investisseur voit les investissements nationaux et étrangers comme identiques, de même rendement. On a vu que la différence entre taux domestiques et étrangers force les investisseurs à investir là où les taux sont les plus élevés. Du moins, c'est le cas si les capitaux sont parfaitement mobiles et que les actifs domestiques et étrangers sont similaires, interchangeables. Les investisseurs investiront là où les taux sont les plus forts, ce qui implique une variation des flux de capitaux. Celle-ci va alors modifier le taux de change jusqu'à ce qu'il soit autant rentable d'investir chez soi qu'à l'étranger.

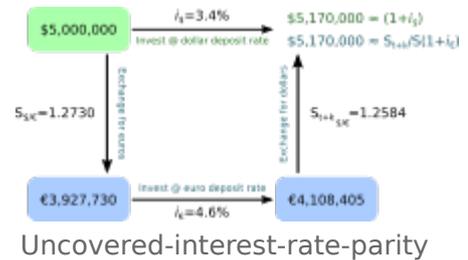
Quand cela arrive, on a une relation entre les taux de change et les taux d'intérêts. Pour la démontrer, partons d'un investisseur qui peut investir à domicile à un taux r ou à l'étranger au taux i_e . Pour investir à l'étranger, il va devoir changer son argent en monnaie étrangère, au taux de change nominal e . L'investisseur souhaite retirer son argent quelques temps plus tard, quelques années. L'investisseur anticipe que, lors de ce retrait, le taux de change sera de e' . Si les deux investissements sont de rentabilité égale, on a :

$$(1+i_d)^t - (1+i_e)^t \approx t(i_d - i_e)$$

Si les taux sont faibles, on peut approximer cette équation par la suivante :

$$1 + i_d \approx 1 + i_e + \frac{d}{dt}(i_d - i_e)$$

$$\frac{d}{dt}(i_d - i_e)$$



Démonstration

Partons de l'équation vue plus haut :

$$(1+i_d)^t = (1+i_e)^t \left(1 + \frac{d}{dt}(i_d - i_e) \frac{t^2}{2}\right)$$

Par définition, on peut écrire : $\frac{d}{dt}(i_d - i_e)$. En faisant le remplacement dans l'équation précédente, on a :

$$(1+i_d)^t = (1+i_e)^t \left(1 + \frac{d}{dt}(i_d - i_e) \frac{t^2}{2}\right)$$

Développons :

$$1+i_d = 1+i_e + \frac{d}{dt}(i_d - i_e) \frac{t}{2}$$

$$i_d = i_e + \frac{d}{dt}(i_d - i_e) \frac{t}{2}$$

Si les taux sont faibles, on peut négliger le terme $\frac{d}{dt}(i_d - i_e) \frac{t}{2}$, ce qui donne :

$$i_d = i_e +$$

CQFD !

Lorsque l'effet Fisher international et la parité des taux sont toutes deux valables, on a :

- $\frac{d}{dt}(i_d - i_e)$ (effet Fisher international) ;
- $\frac{d}{dt}(i_d - i_e)$ (parité des taux d'intérêts).

La seule manière pour que ces deux équations soient valables est que les taux réels domestiques et étrangers soient égaux.

L'étalon-or et le système de Bretton-Woods

On l'a vu dans les chapitres précédents, la quantité de monnaie qui circule dans l'économie est un paramètre primordial pour garantir son bon fonctionnement. Si trop de monnaie se retrouve en circulation, l'inflation surviendra après une période d'embellie économique. Pas assez de monnaie et le spectre de la déflation généralisée des prix menace ! Ce faisant, on peut se demander qui contrôle la quantité de monnaie en circulation, comment est créé la monnaie. Et bien cette question a eu de nombreuses réponses fort différentes au cours de l'histoire. Entre le système de l'étalon-or, le système de Bretton-woods et le système actuel, il y a eu de nombreuses évolutions. Quoiqu'il en soit, la création de la monnaie et sa mise en circulation est le fait d'institutions regroupées sous le nom de **système monétaire**. Ces institutions sont assez variées et il n'y a pas qu'un seul et unique modèle existant, bien que tous les pays actuels n'en utilisent qu'un seul. Le premier système monétaire a été basé sur l'or, avant que son échec ne pousse à son abandon. Dans ce chapitre, nous allons voir comment fonctionnait l'économie sous l'étalon-or, avant de passer à ses successeurs.

Avant l'étalon-or

On a vu dans le premier chapitre que les premières monnaies circulaient sous la forme de pièces en métal. Les billets n'existaient pas, pas plus que les chèques ou autres formes d'argent papier ou électronique. La fabrication des pièces est une entreprise exigeante et le choix des métaux à utiliser était crucial. Les métaux utilisés devaient avoir certaines propriétés pour rendre utile l'usage de pièces. En premier lieu, les pièces devaient survivre longtemps et pouvoir être conservées durant plusieurs années. En conséquence, le métal doit résister à la corrosion et être difficile à casser ou à plier . Cependant, il doit être assez malléable pour être travaillée, sans quoi on ne pourrait pas fabriquer de pièces avec. Il ne doit pas non plus avoir d'utilité particulière, ne pas être utilisé dans l'industrie. Sans quoi la fabrication de pièce parasiterait une activité économique utile et divertirait l'usage du métal de celle-ci. Enfin, il doit être assez rare, sans quoi le métal et la pièce n'auraient aucune valeur. Divers métaux respectent ce cahier des charges, l'or étant le plus connu, avec l'argent, le cuivre et quelques autres métaux.

Le mono et le bimétallisme

L'or n'était pas le seul métal utilisé dans la fabrication des pièces : certaines étaient en argent ou en cuivre. Mais rares étaient les pays à utiliser plus de deux métaux précieux pour leurs pièces : la plupart utilisaient l'or et l'argent pour leurs pièces, pas plus. Certains pays n'utilisaient qu'un seul métal, le plus souvent l'or, pour leurs pièces. Le système monétaire était alors dit **mono-métallique**. D'autres pays acceptaient des pièces en deux métaux, leur système monétaire étant alors dit **bimétallique**. Fait étrange, les premiers systèmes monétaires étaient majoritairement bimétalliques, le monométallisme ayant progressivement remplacé le bimétallisme quand ce dernier a commencé à montrer des signes de faiblesse. Mais quels peuvent bien être ces signes de faiblesse ?

Il faut savoir qu'à l'époque, la valeur des pièces n'est pas égale à la valeur du métal qui la constitue. Il faut distinguer la valeur faciale (marquée sur la pièce) de la valeur des métaux qu'elle contient. Par exemple,

supposons que le prix de l'or soit de 7 sesterces par gramme. Prenons une pièce de 40 sesterces, composée de 5 grammes d'or : sa valeur faciale est de 40 sesterces, alors que sa valeur métallique vaut $5 \text{ grammes} * 7 \text{ sesterces par gramme} = 35 \text{ sesterces}$. La différence est notable. Quand la valeur métallique d'une pièce devient supérieure à sa valeur faciale, il était plus rentable de fondre la pièce pour revendre le métal. Ce fait bien connu des orfèvres a longtemps été utilisé par ceux-ci pour faire quelques menus profits. Cela fonctionne aussi bien sous monométallisme que sous bimétallisme. Mais le fait que deux monnaies différentes existent a d'autres conséquences.

La loi de Gresham

La valeur métallique dépend de la valeur de l'or ou de l'argent, ce qui fait que les pièces en or auront donc une valeur différente des pièces en argent, du fait des prix de l'or et de l'argent. Et le fait est que le prix de l'or et de l'argent change régulièrement, ces deux métaux étant vendus et achetés sur un marché des métaux précieux. La valeur des pièces fluctue donc dans le temps, les pièces en or devant plus ou moins chères que les pièces en argent, selon l'état des prix. Il existe donc une sorte de "taux de change métallique" entre pièces et or et en argent, taux de change qui fluctue chaque jour. Par contre, ce taux de change ne se voit pas dans les valeurs faciales des pièces : si une pièce en argent fait 5 sesterces et une pièce en or 40 en valeurs faciales, alors une pièce d'or vaut toujours 8 pièces en argent, et cela ne changera jamais.

Pour résumer, le "taux de change facial" est fixe, alors que le taux de change métallique varie continuellement. Et cette différence entre les deux taux de change peut être exploitée par les ménages et orfèvres. Pour cela, les agents peuvent échanger leurs pièces en or contre des pièces en argent, ou vice-versa. Ce faisant, ils vont acquérir de l'or et/ou de l'argent au cour légal, au taux de change facial. Puis, ils pourront fondre les pièces et vendre l'or ou l'argent au taux de change métallique. Pour résumer, l'échange de pièces permet d'acquérir de l'or/argent à un prix plus bas que le prix de marché : acheter à un prix inférieur pour revendre au prix normal donne naturellement un gain. Si les deux taux de change sont très différents, une telle opération est rapidement rentable. Et ce phénomène ne touche pas que la vente/revente de monnaie, mais joue aussi pour les achats de biens ou services. Ainsi si une monnaie est sur-évaluée, celle-ci sera rapidement fondue ou thésaurisée, ce qui fait qu'elle disparaîtra au profit de l'autre monnaie. Cela fait qu'une des deux monnaies devient de plus en plus rare, alors que l'autre devient de plus en plus abondante. On peut résumer cela par l'adage, émis par Gresham : "La mauvaise monnaie chasse la bonne". Du fait de la loi de Gresham, une des deux monnaies va disparaître, donnant ultimement un système mono-métallique.

L'étalon-or

L'adoption généralisée du monométallisme a été assez lente, mais a fini par se faire avec la victoire de l'or sur l'argent. Ce système perdura assez longtemps, mais fit face rapidement à un défaut : la quantité limitée d'or limitait la création monétaire. Tout l'or du monde ne pouvait pas être utilisé pour fabriquer des pièces, ce qui limitait la quantité de pièces disponibles. Pour résoudre ce problème, les gouvernements ont autorisé l'émission de monnaie-papier, sous la forme de lettres de change, de chèques, de billets et autres. Ceux-ci étaient au départ des instruments pour remplacer les pièces. Tout particulier déposait de l'or à la banque et recevait un billet d'une valeur équivalente, qu'il pouvait utiliser pour les paiements. Ainsi, tout billet était créé en contrepartie d'une quantité d'or équivalente et les banques ne pouvaient émettre plus de billets que leurs réserves d'or ne le permettaient. Du moins, c'est ce que voulait la théorie, mais rien

n'empêchait les banques de respecter cette contrainte : certaines banques produisaient plus de billets que prévu, ce qui amenait à des crises bancaires fréquentes. Les ménages qui suspectaient que la banque n'avait pas assez de réserves en or, tentaient de retirer leur argent. Ils convertissaient alors leurs billets en pièces d'or ou en lingots et certains arrivaient quand les caisses de la banque étaient vides : la banque faisait alors faillite.

Pour résoudre ce problème, l'état a alors pris le monopole de la création monétaire, lui seul pouvant créer des billets. Il créa une banque, la banque centrale, seule à pouvoir émettre de la monnaie en échange d'or. Ainsi est né l'**étalon-or**, un système monétaire où toute monnaie a une contrepartie en or présente dans les caisses de la banque centrale. Sous ce régime, la monnaie était convertible en or (et réciproquement) à un taux fixe, décidé par le gouvernement et gardé stable. Dans de telles conditions, la quantité de monnaie était proportionnelle à la quantité d'or présente dans les caisses des banques centrales et commerciales, le coefficient de proportionnalité étant le taux de change de l'or.

L'inflation sous l'étalon-or

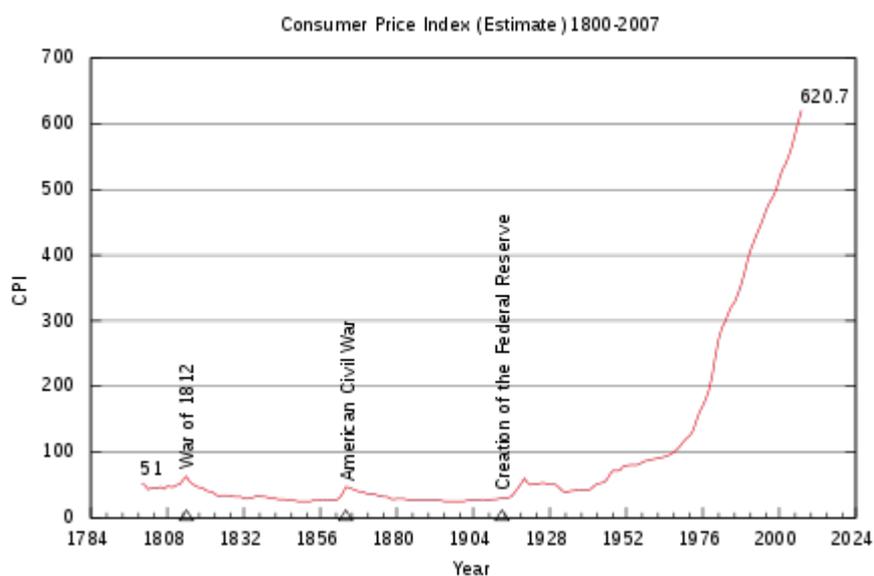


Illustration du CPI historique, pendant et après l'étalon-or.

Avec l'étalon-or, la quantité de monnaie est limitée par la quantité d'or minée. La création monétaire dépend alors de l'extraction d'or par les industries minières, mais n'a aucun rapport avec les besoins de l'économie. En conséquence, l'inflation était contrôlée assez facilement : la création monétaire étant frustrée, l'inflation qui en découle l'était aussi. Il se trouve que l'inflation, bien que très variable à court-terme, était relativement stable sur le long-terme, si ce n'est nulle. Cependant, l'inflation était beaucoup plus variable sous l'étalon-or, l'économie enchaîna des périodes d'inflation et de déflation assez importantes. Les données historiques montrent que les périodes d'inflation sont aussi fréquentes que les périodes de déflation, inflation et déflation se compensant l'un l'autre : à long-terme l'inflation reste contrôlée.

Il faut cependant noter que la découverte de gisements d'or entraînait une augmentation de la masse monétaire, et donc une forte inflation dans les années ou mois suivants. Ce fût le cas en Espagne, lors de la

découverte du nouveau monde et de ses mines d'or, ou aux états-unis suite à la ruée vers l'or californienne de 1848. Ce n'est qu'à la fin de l'étalon-or, dans les années 1950, que la masse monétaire est retombée sous le contrôle des banques centrales. On observe alors une franche remontée des prix et de l'inflation. Des situations d'hyperinflation deviennent possibles, alors qu'elles étaient virtuellement impossibles sous l'étalon-or.

Un système déflationniste

L'étalon-or avait cependant un léger défaut : il s'agit d'un système déflationniste. Il faut en effet préciser que l'économie est en croissance, le PIB réel augmentant quelque peu chaque année. Si la vélocité de la monnaie et la masse monétaire sont constantes (ce qui est le cas ici), alors les prix et le PIB réel doivent baisser chaque année. A court-terme, c'est le PIB réel qui est impacté, avec un effet indirect sur le chômage. A plus long-terme, c'est le niveau des prix qui va s'adapter. Dit autrement, la constance de la masse monétaire entraîne une augmentation du chômage et une réduction de la production, suivie par une déflation généralisée. Or, la déflation est la pire chose qui peut arriver à une économie : elle décourage les ménages de consommer et d'investir, elle réduit les salaires (qui baissent en même temps que les prix), etc. Cette déflation avait un effet sur les taux réels des crédits et des investissements.

Une déflation de r par an faisait que chaque dollar/franc/... était rémunéré à un taux réel de $r - i$. Cela limitait drastiquement l'investissement, réduisant d'autant la croissance et la production, et ce pour plusieurs raisons. En premier lieu, les agents économiques n'étaient pas vraiment incités à investir dans des entreprises : celles-ci voient leurs profits baisser en même temps que les prix, alors que l'or gardait la même valeur. Les ménages avaient juste à conserver leur argent sur leur "compte courant" pour le faire fructifier : si son taux nominal était bien nul, son taux réel était en réalité positif compte tenu de la baisse des prix. Nul besoin d'investir et de prendre des risques. Ensuite, les forts taux réels défavorisent les personnes endettées, alors qu'elle favorise fortement les créanciers. En conséquence, peu d'entreprises empruntaient pour financer des investissements ou renouveler l'appareil productif. En conséquence, l'investissement dans l'économie productive était découragé.

Une autre conséquence était que les dépressions et récessions étaient bien plus fortes sous ce système. Tel est le cas de la grande dépression de 1929, la plus sévère de l'histoire des états-unis. D'après les études de Friedmann et Schwartz ont clairement montré que le respect de l'étalon-or a empêché les USA d'utiliser une politique monétaire plus accommodante, qui aurait permis de contenir la dépression. Dans les faits, de nombreux pays sont sortis de l'étalon-or suite à cette dépression, et ce sont ceux qui ont pu sortir de la récession le plus rapidement. Pour résumer, les défauts de l'étalon-or sont :

- une déflation structurelle ;
- une limitation de l'investissement ;
- un effet défavorable sur les personnes endettées (donc pauvres) mais favorable aux créanciers (plus riches) ;
- l'impossibilité de toute politique de stabilisation (lutte contre les récessions) par la politique monétaire.

Des taux de change fixes

Au niveau international, les échanges entre pays étaient payés directement en or, le plus souvent par

l'intermédiaire des banques centrales. Cela faisait que les taux de change entre pays étaient fixes, chaque monnaie étant échangeable avec une autre avec un taux fixe. Par exemple, si 5 francs vaut une once d'or et que 10 dollars valent une once d'or, alors 1 franc = 2 dollars. De plus, ce système garantissait des échanges commerciaux équilibrés entre pays, limitant la balance des paiements. La balance des paiements est la différence entre exportations et importations. Sous l'étalon-or, celle-ci restait nulle, ou tout du moins très faible. La raison est assez simple à expliquer, un mécanisme automatique permettant de contrôler la balance des paiements. Ce mécanisme a été découvert par Hume, d'où le nom de **mécanisme de Hume** qui lui a été donné. Voyons celui-ci.

Imaginons qu'un pays enregistre un excédent commercial : il a plus d'exportations que d'importations. Le paiement des exportations va se faire en or, ce qui fait que les encaisses d'or de la banque vont augmenter. Ce faisant, la quantité de monnaie va augmenter, ce qui fera augmenter les prix par le biais de l'équation $MV = PY$. Cette inflation va dégrader la compétitivité : les ménages et entreprises préféreront acheter des importations que des produits domestiques devenus plus chers. De plus, l'inflation va entraîner une hausse des taux d'intérêts, ce qui augmentera les flux de capitaux entrants, et donc les importations. Les importations étant favorisées, cela va réduire l'excédent commercial initial, les deux mécanismes se compensant totalement quand la balance commerciale est nulle. On peut réutiliser le même raisonnement, mais dans le cas d'un déficit commercial, le résultat étant le même.

Le système de Bretton-Woods

L'étalon-or avait de nombreux défauts, qui ont sonné son glas suite aux deux guerres mondiales. Le financement des dépenses de guerre était une nécessité pour les pays impliqués dans le conflit, mais était contrarié par la fixité de la quantité de monnaie induite par l'étalon-or. L'endettement des états était devenu insoutenable suite aux deux conflits mondiaux, et rembourser la dette de guerre était devenu un défi presque impossible à réaliser, sans compter qu'il fallait reconstruire les pays touchés. Pour résoudre ce problème, de nombreux pays ont abandonné temporairement l'étalon-or pour pouvoir créer de la monnaie à leur guise. Cependant, cela se fit au prix d'une forte inflation, parfois d'une hyperinflation. Mais le mal était fait : l'étalon-or avait déjà été abandonné plusieurs fois par de nombreux pays. Mais l'ambiance était à la paix et à la coopération suit à la fin de la seconde guerre mondiale, et de nombreux pays se coordonnèrent pour créer un nouveau système monétaire international. En 1944, la plupart des pays développés se sont rassemblés dans la conférence de Bretton-woods et sont arrivés à un accord sur le fonctionnement monétaire international. Cet accord entérinait la naissance du FMI et de la banque mondiale, mais aussi celle d'un nouveau système international : le **système de Bretton-Woods** était né.

Ce système était essentiellement basé sur un système de taux de change fixes entre de nombreux pays. Les pays concernés par l'accord de Bretton-Woods devaient maintenir les taux de change avec le dollar fixes, avec une tolérance de 1%, le dollar étant la seule monnaie à respecter la convertibilité en or. Mais ce système était encore trop proche de l'étalon-or et en héritait des défauts : il limitait la création monétaire, avec un effet nuisible sur la croissance et l'emploi. Il est rapidement apparu que la demande de monnaie ne pouvait pas être garantie par les quantités d'or américaines. Les états-unis ont finalement été obligés d'abandonner la parité entre or et dollar, sous la présidence de Nixon. Le système de Bretton-Woods a été enterré lors des accords de la Jamaïque, qui laissa un système monétaire assez informel basé sur des taux de change flottants (sauf pour quelques pays qui conservent des parités fixes).

Le modèle IS/LM

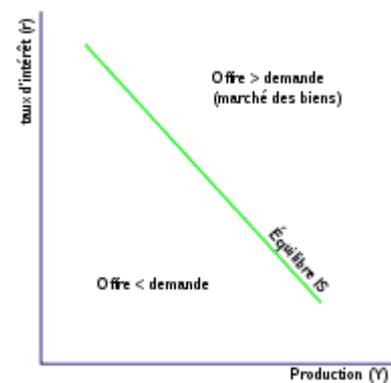
Le modèle IS/LM, d'inspiration keynésienne, explique fort bien le fonctionnement de l'économie sous l'étalon-or. De plus, ce modèle est relativement général et marche pour toutes les situations où la quantité de monnaie est fixée par la banque centrale. Il permet de montrer comment la politique monétaire et le marché des biens interagissent, l'interaction entre ces deux marchés étant le fait des taux d'intérêt. Avec ce modèle, l'économie est modélisée par deux marchés : un marché des biens et services et un marché interbancaire. Sur le premier, des biens et services sont échangés, la quantité échangée étant le PIB réel, et le prix moyen étant égal au niveau général des prix. Sur le second, la banque centrale va fournir une certaine quantité de monnaie en réponse à une certaine demande de monnaie de la part des banques, donnant naissance au taux d'intérêt interbancaire.

Ce modèle se base sur plusieurs hypothèses, mais celle qui est déterminante dit que la **quantité de monnaie est fixée par la banque centrale**, et celle-ci est contrainte, constante. Cette hypothèse est fondamentale et sera la base de ce chapitre, ainsi que du suivant. Sans cela, on ne peut pas modéliser correctement l'économie sous l'étalon-or, celui-ci contraignant la création monétaire. Pour obtenir le modèle IS-LM, on doit cependant ajouter deux autres hypothèses simplificatrices, qui seront levées dans le chapitre suivant. Les voici :

- L'**offre n'est pas limitée**, dans le sens où les entreprises peuvent répondre à toute augmentation de la demande en utilisant des capacités laissées inexploitées (heures supplémentaires, embauches, remise en marche de machines, et ainsi de suite).
- L'hypothèse de **rigidité des prix** est respectée. En conséquence, toute modification des taux directeurs par la banque centrale entraînera une variation similaire des taux réels dans l'économie, tout du moins à court-terme. La conséquence est que le recours au crédit est favorisé, ce qui booste l'investissement des entreprises, les crédits à la consommation ou les crédits immobiliers. En conséquence de cette augmentation de l'investissement, le PIB augmente.

La courbe IS

La première pièce du modèle IS--LM a déjà été vue en détail dans les chapitres précédents. Il s'agit de la **courbe IS**, une relation entre les taux d'intérêts nominaux et le PIB réel. Cette relation dit qu'une baisse des taux d'intérêts stimule la production et augmente donc le PIB réel. La relation entre taux et PIB réel est donc décroissante. Il existe de nombreux mécanismes qui permettent d'expliquer cette relation, mais nous allons nous concentrer sur l'explication keynésienne, qui est de loin la plus simple. Celle-ci dit que la baisse des taux stimule l'usage du crédit par les ménages et entreprises, qui utilisent celui-ci pour investir. En effet, acheter des machines, des usines, une voiture ou de l'immobilier se fait souvent à crédit. La stimulation de l'investissement se répercute sur le PIB réel, l'investissement étant une des portions du PIB avec la consommation. Pour résumer, la baisse des taux nominaux stimule l'investissement, ce qui stimule la



Courbe IS

production totale.

Encore une fois, le PIB réel ne dépend pas que des taux d'intérêt : de nombreux autres facteurs peuvent augmenter ou réduire le PIB réel. Pour rappel, celui-ci est la somme de l'investissement, de la consommation, des exportations et des dépenses gouvernementales. Toute augmentation de l'un d'eux, à taux d'intérêt égal, va naturellement augmenter le PIB. Sur le graphique, cela se traduit par un déplacement de la courbe IS vers la droite : le PIB augmente à taux égal. Si l'investissement est surtout le fait des taux d'intérêts, l'état peut parfois compenser un investissement jugé trop faible. Cette politique de relance de l'investissement peut alors stimuler la production. Pour ce qui est de stimuler la consommation, on peut faire appel à la politique fiscale, à savoir augmenter les dépenses sociales ou baisser les impôts. Pour résumer, une politique fiscale accommodante (baisse des impôts, hausse des dépenses, taux bas) augmente fortement le PIB, déplaçant la courbe IS vers la droite. Une politique budgétaire ou fiscale restrictive aura l'effet inverse (baisse du PIB), ce qui déplacera la courbe IS vers la gauche.

On peut remarquer que la courbe IS vue dans les chapitres précédents est quelque peu différente de la courbe IS vue dans ce chapitre. Dans ce chapitre, la courbe IS relie le taux d'intérêt nominal au PIB. Or, on a vu que le modèle IS/MP relie le PIB avec les taux réels, et non les taux nominaux. Le modèle IS/LM utilise donc une relation différente, ce qui lui a valu quelques critiques. En effet, l'investissement dépend surtout du taux réel, et non des taux nominaux. Mais si on considère que les prix sont fixes, l'inflation est nulle : le taux réel et le taux nominal sont égaux, ce qui fait que ce défaut n'en est pas un avec l'hypothèse de rigidité des prix. Une autre manière de voir les choses est d'utiliser la relation de Fisher $i = r + \pi$, ce qui permet de se passer de l'hypothèse de rigidité des prix. On peut alors utiliser la courbe IS antérieure (celle avec des taux réels) avec l'équation de Fisher. Mais laissons cela de côté.

La courbe LM

La banque centrale peut imprimer une certaine quantité de monnaie, la masse monétaire totale étant contrôlée par la banque centrale. Cette hypothèse s'applique bien au cas de l'étalon-or, vu que la masse monétaire dépend de la quantité d'or dans les coffres de la banque centrale. Compte tenu de cette quantité d'or, la banque centrale peut imprimer une certaine quantité maximale de billets ou de pièces : l'ensemble forme ce qu'on appelle l'**offre de monnaie**. Les ménages souhaitent détenir une partie de leur épargne sous la forme de monnaie, le reste étant sous la forme d'or ou d'obligations. La quantité de monnaie que les agents économiques souhaitent détenir est appelé la **demande de monnaie**, notée M_d . On verra dans quelques chapitres que Keynes a identifiés plusieurs raisons de détenir de la monnaie. Pour le dire rapidement, un agent peut détenir de la monnaie pour payer ses transactions, ou comme réserve de valeur (souvenez-vous du premier chapitre sur les caractéristiques de la monnaie).

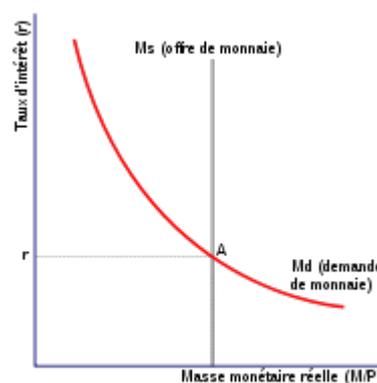


Illustration du marché monétaire.

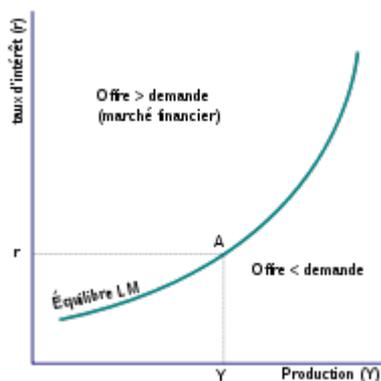
L'offre de monnaie de la banque centrale va donc rencontrer une demande de monnaie de la part des ménages et entreprises. À l'équilibre, offre et demande de monnaie sont égales : $M_d = M_s$. Or, qui dit

équilibre entre offre et demande dit prix ! Dans le cas qui nous importe, ce prix est un prix de la monnaie, le prix qu'il faut payer pour obtenir de la monnaie. Ce prix n'est autre que le taux d'intérêt, ce qui lui vaut parfois le surnom de loyer de l'argent. On peut tracer un graphe entre taux et monnaie, qui montre les deux courbes d'offre et de demande de monnaie. Le croisement des deux courbes est celui qui correspond à cet équilibre : il donne le taux d'intérêt directeur (interbancaire) en fonction de la quantité de monnaie décidée par la banque centrale. L'offre de monnaie est une constante dépendante de la quantité d'or dans les coffres de la banque centrale. En clair, elle est indépendante des taux d'intérêts, ce qui se traduit par le fait que l'offre de monnaie est simplement une droite verticale. Reste à voir quelle est la relation entre taux et demande de monnaie.

La demande de monnaie dépend de plusieurs facteurs, le revenu étant l'un d'eux. Il va de soit que plus un ménage a un fort revenu, plus ses dépenses seront importantes, et plus il devra détenir de monnaie pour ses transactions. Mais, chose moins intuitive, cette demande est aussi influencée par les taux d'intérêts. En effet, la monnaie est en compétition avec des actifs rémunérés en tant que dépositaire de valeur. Ainsi, les agents économiques peuvent répartir leur richesse entre monnaie, obligations, actions, immobiliers et autres biens durables. Par souci de simplicité, nous n'allons prendre en compte que deux types d'actifs : la monnaie proprement dite (non-rémunérée) et les obligations (rémunérées via un taux d'intérêt sensible aux évolutions des taux directeurs). Les agents préfèrent conserver leur fortune sous la forme d'obligations, qui versent un intérêt : celles-ci sont plus rentables que la monnaie, qui ne donne pas lieu à un intérêt (ou alors à un intérêt bien plus faible). Il va de soit que plus les taux sont élevés, plus les agents mettent leur argent dans des obligations, et non dans de la monnaie. Dit autrement, la demande de monnaie est une fonction décroissante des taux. On peut illustrer cette relation décroissante sur un graphique, ce qui donne une courbe de demande de monnaie.

Relation entre taux et PIB

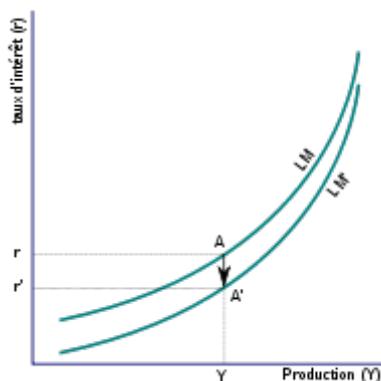
Que se passe-t-il quand le PIB augmente ? Très simple : la demande de monnaie augmente, à taux d'intérêt identique. En conséquence, la courbe de demande de monnaie va se déplacer vers le haut/la droite, alors que la courbe d'offre va rester immobile. Le point d'intersection de ces deux courbes va donc remonter, ce qui se traduit par une hausse des taux d'intérêt. Dit autrement, les taux d'intérêt augmentent avec le PIB. Les taux directeurs ont une relation indirecte avec le PIB. Dans les grandes lignes, une hausse du PIB entraînera systématiquement une hausse des taux directeurs. On peut résumer le tout avec une courbe qui relie PIB et taux d'intérêt sur le marché monétaire : la **courbe LM**.



Courbe LM

Effet de la politique monétaire sur la courbe LM

Évidemment, cette courbe LM incorpore tout ce qui a trait au fonctionnement du marché monétaire. La moindre modification de la politique monétaire entraînera donc une variation de la courbe LM. Dans le détail, une offre de la quantité de monnaie se traduira par une baisse des taux. Dans le détail, la monnaie devenant plus abondante, son prix sur le marché monétaire baissera. Cette baisse des taux entraînera de facto une hausse du PIB (sous réserve que l'on fasse abstraction de la courbe IS). Une politique monétaire restrictive fera l'inverse : une diminution de la quantité de monnaie rendra la monnaie plus rare, augmentant son prix. Les taux augmenteront donc, réduisant investissement et autres possibilités. Le PIB baissera donc. Ainsi, une augmentation de la quantité de monnaie se traduira par un déplacement vers le bas de la courbe LM, tandis qu'une diminution de l'offre de monnaie la fera monter.

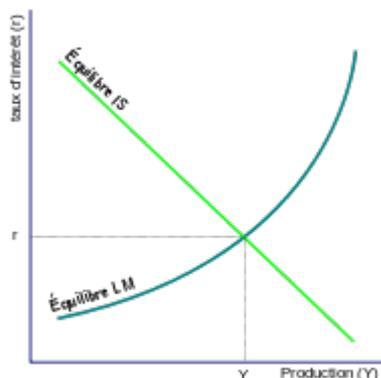


Déplacement courbe LM suite à une hausse de l'offre de monnaie.

L'équilibre IS/LM

La courbe LM est croissante, ce qui est l'exact inverse de ce qu'on a obtenu quand on a étudié le marché des biens. Ainsi, une hausse des taux se traduit par une hausse du PIB, qui elle-même entrainera une hausse des taux (et réciproquement). Mais il arrivera un moment où le PIB et les taux se stabiliseront. Cela arrivera

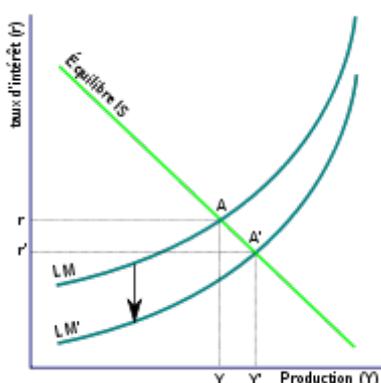
quand l'équilibre est atteint sur les deux marchés. Pour déterminer cet équilibre, il suffit de placer les courbes IS et LM sur le même graphique, avec le PIB en abscisse et le taux d'intérêt en ordonnée. Les deux courbes se croisent en un point unique : le point d'équilibre IS/LM. Ce point donne alors le taux d'intérêt et le PIB qui prévalent dans l'économie.



Équilibre IS-LM

Effet de la politique monétaire

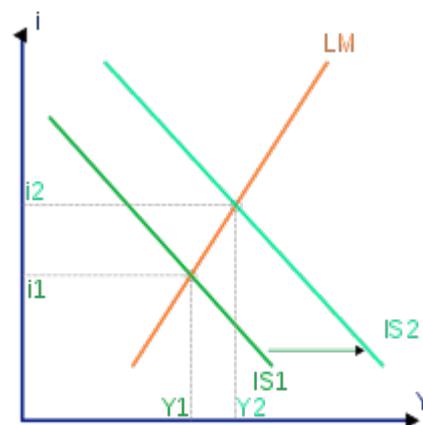
Cela nous permet de déduire quel peut être l'effet de la politique monétaire sur le PIB réel. Si la banque centrale imprime de la monnaie, les taux vont baisser pour un PIB identique : cela entraîne un déplacement de la courbe LM vers le bas. La courbe IS restant identique, le point d'intersection des deux courbes va se déplacer vers la droite, ce qui se traduit par une baisse des taux d'intérêt et une augmentation du PIB. Le mécanisme est relativement simple à comprendre. Une augmentation de la masse monétaire va entraîner une baisse des taux d'intérêt, ce qui va stimuler le crédit et l'investissement : le PIB augmentera en proportion. Une diminution de l'offre de monnaie aura l'effet inverse : cela diminuera le PIB, via une contraction de l'investissement.



Effet d'une augmentation de la masse monétaire sur l'équilibre IS/LM.

Effet de la politique budgétaire

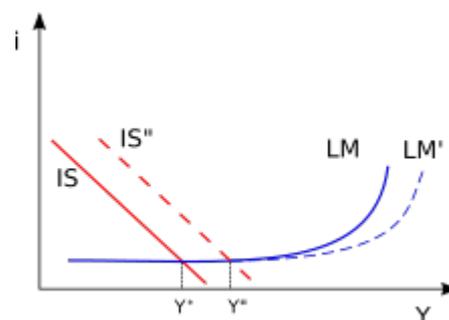
Maintenant, étudions l'effet de la politique budgétaire. Pour rappel, celle-ci modifie la courbe IS, en déplaçant celle-ci vers la gauche ou la droite. Prenons l'exemple d'une politique budgétaire accommodante, à savoir une politique de relance qui fait se déplacer la courbe IS vers la droite. Le cas d'une politique restrictive est strictement inverse, aussi il ne sera pas étudié. La courbe IS va donc se déplacer vers la droite, que ce soit à cause d'une augmentation des dépenses de l'état, ou d'une baisse des impôts. Une augmentation de α du PIB se traduira par un déplacement vers la droite de la courbe IS de α unités. En conséquence, le point d'intersection des deux courbes se déplacera vers la droite. Cependant, la courbe LM étant croissante, le point d'intersection va remonter, ce qui fait qu'il se déplacera vers la droite d'une longueur inférieure à α unités. Dit autrement, la politique monétaire va quelque peu contrecarrer la relance budgétaire. En effet, l'augmentation du PIB se traduira par une augmentation de la demande de monnaie. Mais l'offre étant fixée, le taux d'intérêt va naturellement augmenter. Cette augmentation du taux va se répercuter sur l'investissement, qui diminuera, compensant partiellement l'augmentation du PIB induite par la relance. Pour résumer, une partie de l'investissement public remplacera l'investissement privé : c'est ce que l'on appelle l'**effet d'éviction**.



Effet d'une politique de relance sur l'équilibre IS/LM.

Dans le cas extrême où la courbe LM est verticale, l'effet d'éviction, est total : toute politique de relance est systématiquement compensée par une baisse identique de l'investissement, et le PIB reste le même. C'est la vision des monétaristes, qui pensent que la courbe LM est verticale, ou tout du moins très proche de la verticale. Dans ces conditions, toute politique de relance est inutile : elle ne fera que faire monter le taux d'intérêt, sans effet sur le PIB. La politique monétaire est alors la seule à pouvoir répondre à une variation soudaine de l'activité. L'arme monétaire est ainsi la seule à pouvoir contrer les récessions.

Les Keynésiens ne sont évidemment pas de cet avis, et pensent plutôt que la courbe LM est proche de l'horizontale. Ils pensent notamment que la courbe LM est horizontale sur une portion bien délimitée, là où les taux d'intérêt sont faibles. Dans ces conditions, une baisse des taux d'intérêts n'entraîne pas de hausse ou de baisse du PIB. Une telle situation où une baisse des taux d'intérêt n'a pas d'effet sur le PIB et ne permet pas de stimuler l'économie est appelée une **trappe à liquidité**. Dans ce cas, l'effet d'éviction est strictement nul : une politique de relance n'augmente pas les taux d'intérêt et se traduit par une augmentation du PIB calculée par le multiplicateur keynésien. La politique budgétaire est alors efficace, là où la politique monétaire est réduite à une inefficacité totale.

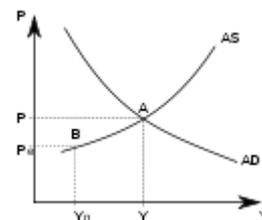


Trappe à liquidité.

Le modèle AD/AS

Le modèle IS/LM a pour défaut d'être un modèle à prix fixes. Pour éliminer cette hypothèse, il faut regarder ce qui se passe quand les prix baissent. L'extension d'IS/LM sans rigidité des prix est un modèle assez connu, nommé **modèle AD/AS**. Ce modèle est d'une importance capitale pour comprendre certains débats macroéconomiques anciens, comme la controverse entre économistes classiques, monétaristes et keynésiens. Ces deux derniers courants se basaient sur des théories assez simples, toutes dérivées du modèle AD/AS. Les monétaristes et keynésiens acceptaient tous deux les modèles

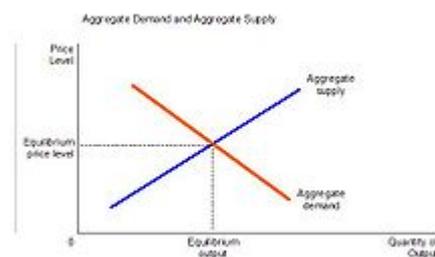
I/LM ainsi que le modèle AD/AS, mais y ajoutaient quelques hypothèses opposées sur la forme des courbes de demande et d'offre agrégée. En somme, le monétarisme et le keynésianisme sont tous deux des versions particulières du modèle AD/AS, qui est un modèle suffisamment général pour expliquer le fonctionnement de l'économie sous l'étalon-or. Avec le changement de régime monétaire et l'apparition du contrôle de l'économie par les taux, ces débats sont devenus marginaux, car n'ayant plus de pertinence dans le monde réel. Maintenant que la banque centrale ne contrôle la quantité de monnaie en circulation, les modèles IS/LM et AD/AS sont devenus obsolètes et sont remplacés par les modèles IS/MP et AD/IA. Il n'y a donc plus de controverse entre monétaristes et keynésiens, mais une sorte de compromis néo-keynésien basé sur une seule théorie : le modèle à trois équations vu dans les chapitres précédents. Cependant, il est intéressant de comparer les modèles monétaristes et keynésiens, pour comprendre plus finement le fonctionnement de l'économie supposé par ces deux courants. Certains débats ou visions économiques contemporains gardent en effet la trace de ce conflit ancien entre courants économiques opposés et des analogies avec l'économie actuelle peuvent être appliquées.



Modèle AD/AS.

Description générale du modèle AD/AS

Le modèle AD/AS a de fortes ressemblances avec le modèle de base de l'offre et de la demande utilisé en microéconomie. Il fait en effet intervenir deux courbes appelées demande et offre agrégées, qui sont l'équivalent macroéconomique des courbes de demande et d'offre de la microéconomie. La courbe de **demande agrégée** indique combien les agents souhaitent acheter en fonction des prix et de leur revenu nominal, la courbe agrégée indiquant quant à elle quelle quantité de biens et services les entreprises vont produire selon les prix. La courbe de demande est naturellement décroissante : plus les prix sont élevés, plus la demande de biens et services diminue. Cela vient du fait que les ménages ayant un revenu nominal fixe, constant : ils doivent faire un arbitrage entre quantités achetées et prix de celles-ci. La situation est moins claire pour la courbe d'**offre agrégée**, mais il est naturel de supposer que celle-ci est croissante dans la plupart des cas. Des prix plus élevés incitent les producteurs à produire plus pour profiter des prix

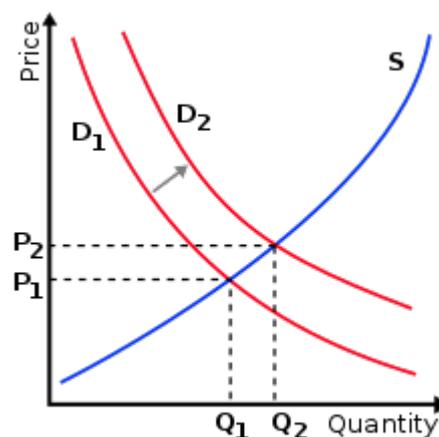


Aggregate Demand-Aggregate Supply

haut pour faire du profit. Pour faire simple, la demande agrégée n'est autre que la somme des demandes individuelles de chaque marché, de toute l'économie considérée, l'offre agrégée étant la même chose pour les offres de chaque marché. Ces deux courbes donnent chacune de leur côté une relation entre PIB et prix. Ces deux courbes se rencontrent en un point qui indique l'état d'équilibre de l'économie, celui dans lequel l'offre agrégée est égale à la demande agrégée. Cet équilibre donne le niveau des prix et la production qui découlent de la rencontre entre l'offre et la demande agrégées.

L'équilibre entre offre et demande agrégée

L'équilibre entre offre et demande agrégées peut varier suite à une modification de la demande et/ou de l'offre agrégée. Généralement, les changements de la courbe de demande font suite à un changement de politique monétaire et/ou budgétaire. Des politiques expansionnistes vont déplacer la courbe de demande vers la droite, alors que des politiques restrictionnistes vont la déplacer vers la gauche. Par contre, ces politiques n'ont pas d'effet immédiat sur l'offre agrégée. Ce faisant, le point d'équilibre se déplace dans le même sens que la courbe de demande : le PIB et les prix baissent avec une politique restrictive, alors qu'ils augmentent avec une politique expansionniste. Une variation de la courbe d'offre agrégée aura l'effet inverse, selon que l'offre se réduise (déplacement vers la gauche de la courbe) ou augmente (vers la droite). Un déplacement de la courbe d'offre vers la gauche se traduit par une hausse des prix alors que le PIB diminue. À l'inverse, un déplacement vers la droite de l'offre va faire baisser les prix alors que le PIB augmente. On peut ainsi savoir si l'inflation a une origine liée à la demande ou à l'offre : elle va dans le même sens que le PIB si c'est une histoire de demande, en sens inverse pour un problème d'offre.



Effet d'une variation de la demande avec une courbe d'offre croissante.

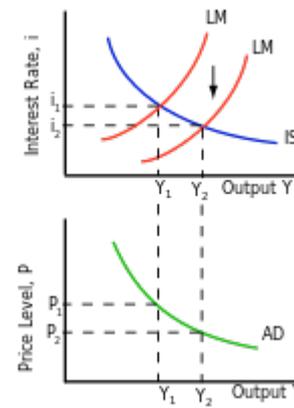
La demande agrégée : démonstration

La forme décroissante de la courbe de demande agrégée peut se dériver du modèle IS/LM assez simplement : il est en effet possible de fusionner les courbes IS et LM en une courbe de demande agrégée, qui relie PIB et niveau des prix. Quand les prix augmentent, la demande de monnaie va augmenter, ce qui fait que la courbe LM fait de même : le PIB augmente à taux d'intérêt égal. Pour synthétiser, une hausse des prix fera augmenter le PIB. On peut donc en déduire la courbe AD, qui est bien décroissante en fonction des prix. Le mécanisme derrière la courbe AD, dans le modèle IS/LM, est relativement complexe.

Pour faire simple, une baisse des prix va entraîner une hausse de la demande réelle de monnaie $\frac{M^d}{M}$. La hausse de la demande de monnaie va entraîner une baisse des taux d'intérêt. Cette baisse va doper l'investissement, causant une augmentation du PIB par le biais du multiplicateur keynésien. On peut modéliser cette chaîne d'événements à partir du modèle IS/LM. Une baisse des prix va déplacer la courbe LM vers la droite, l'équilibre IS/LM étant lui aussi déplacé vers la droite (la courbe IS reste la même).

Différence entre monétarisme et keynésianisme

La différence entre monétarisme et keynésianisme se base sur la forme de la courbe d'offre agrégée et la dérivation de la courbe de demande agrégée. Dans les deux cas, monétaristes et keynésiens s'accordent pour dire que la courbe de demande agrégée est décroissante. Mais les raisons à cela diffèrent grandement selon le courant considéré. Les monétaristes dérivent cette courbe de demande à partir de la théorie quantitative de la monnaie, les keynésiens préférant la démontrer à partir du modèle IS/LM. Cependant, certains monétaristes acceptent le modèle IS/LM comme modèle de l'économie à court-terme, quand les prix sont considérés comme temporairement rigides. Ils font cependant des hypothèses différentes des keynésiens sur la forme de la courbe LM, hypothèses aux conséquences légèrement différentes des prédictions keynésiennes. En réponse à la courbe LM plate des keynésiens, les monétaristes préfèrent une courbe LM verticale. Si la première fait que toute politique monétaire est inefficace alors que la politique fiscale est toute puissante, la seconde hypothèse a les conséquences inverses. Nous verrons cela en détail dans ce qui va suivre, avec une présentation détaillée du modèle monétariste et du modèle keynésien.



Dérivation de la courbe AD à partir de IS/LM.

Le modèle AD/AS monétariste

Comme dit plus haut, le modèle monétariste se base avant tout sur la théorie quantitative de la monnaie pour décrire le fonctionnement à long-terme de l'économie. A plus court ou moyen-terme, ils pensent cependant que l'économie est bien décrite par le modèle IS/LM, dans une certaine mesure. Ils posent cependant quelques contraintes sur la forme des courbes LM et IS, qui traduisent un a priori quant à l'efficacité des politiques monétaires et fiscales. Les keynésiens font pareil, si ce n'est que leurs hypothèses traduisent de a priori inverses. Pour résumer, le modèle monétariste fait quelques hypothèses assez simples :

- la courbe d'offre AS est verticale sur le long-terme ;
- la courbe de demande AD est dérivée de la théorie quantitative de la monnaie pour le long-terme ;
- à court-terme, la courbe LM est verticale.

La courbe d'offre agrégée monétariste

Le fait que la courbe AS est verticale traduit le fait que l'économie est, à l'équilibre, au PIB potentiel. Cela traduit le fait que toute variation de la demande agrégée n'a pas d'effet réel : elle n'influence ni le PIB, ni les taux réels. A la place, toute variation de la demande va retentir sur les prix et uniquement sur ceux-ci. Il s'agit tout simplement d'une formalisation de la neutralité de la monnaie. Ce fait est illustré par le graphique sur votre droite. Celui montre ce qui se passe quand la demande agrégée diminue : on voit que le point d'intersection avec l'offre agrégée baisse, ce qui n'a pas d'impact sur le PIB mais en a un sur les prix,

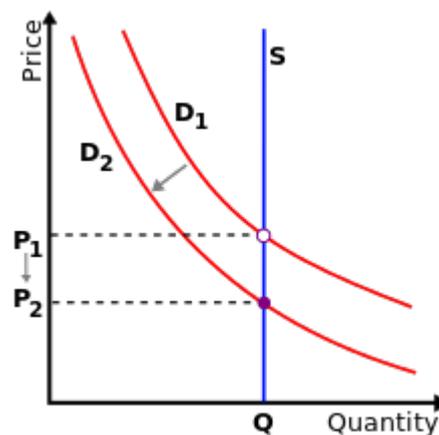
qui suivent le mouvement. Une hausse de la demande agrégée aurait l'effet strictement inverse : une hausse des prix, mais un PIB identique. Cela m'amène à faire une petite remarque : tout cela n'est possible que si les prix sont totalement flexibles, toute rigidité des prix étant interdite. Toute variation de la quantité de monnaie doit se répercuter intégralement sur les prix qui doivent évoluer dans le même sens et dans les mêmes proportions que la masse monétaire. Flexibilité des prix, neutralité de la monnaie et courbe d'offre agrégée verticale sont trois formulations différentes de la même hypothèse, du même principe sous-jacent.

La courbe de demande agrégée monétariste

La théorie monétariste dérive la courbe AD à partir de la théorie quantitative de la monnaie. Partons de l'équation $M \times V = Y \times P$. Supposons que le produit Y soit une constante. Dans ces conditions, toute augmentation du PIB devra faire baisser les prix, pour garder leur produit constant. Par exemple, une multiplication par deux du PIB entrainera une division par deux des prix et réciproquement. On peut alors tracer sur un diagramme (P, Y) toutes les combinaisons possibles (P, Y) pour une valeur de M donnée. Le graphe de la fonction obtenue est tout simplement une fonction décroissante du prix en fonction du PIB, soit la courbe AD dérivée plus haut.

Avec cette approche, la courbe AD dépend essentiellement de la quantité de monnaie en circulation. Ainsi, toute hausse ou baisse de l'offre de monnaie entrainera un déplacement de la courbe AD. Une hausse de l'offre de monnaie entrainera une hausse de la constante K, donc du produit $Y \times P$. Ainsi, le PIB sera naturellement supérieur à prix égal, tandis que les prix montera à PIB identique. Cela se traduit graphiquement par un déplacement de la courbe AD vers la droite. Une baisse de l'offre de monnaie aura les conséquences inverses : la courbe AD se déplacera vers la gauche. Cela traduit le fait que, pour les monétaristes, seule la politique monétaire peut jouer un rôle de stabilisation. Lutter contre les récessions et les booms économiques demande d'ajuster la quantité de monnaie en circulation dans l'économie. Une politique fiscale ou budgétaire ne peut pas influencer la masse monétaire et ne peut donc pas influencer la demande agrégée. C'est ce qui es traduit par l'aphorisme de Milton Friedmann : "l'inflation est de tout temps et partout un phénomène monétaire".

On peut se demander comment obtenir cette variante de la courbe AD à partir de IS/LM. Pour cela, il faut faire quelques hypothèses sur la forme de la courbe LM et de la courbe IS. Ces hypothèses doivent rendre compte du fait que la politique fiscale est totalement inutile et n'a pas d'influence sur le PIB, tandis que la politique monétaire en a un. Pour cela, on peut reprendre ce qu'on a vu dans le chapitre précédent, quand nous avons parlé de l'effet d'éviction. On a vu que lorsque le gouvernement démarre une politique de relance fiscale, cela se traduit par un déplacement de la courbe IS. Pour que cela n'aie pas d'effet sur le PIB, il faut que la courbe LM soit conçue de manière à éliminer tout effet sur le PIB. Le seul moyen pour cela est d'utiliser une courbe LM verticale. Dans ce cas bien précis, tout déplacement de la courbe IS ne fera rien sur le PIB, mais aura par contre un effet sur les taux d'intérêts. Cela traduit le fait que la politique de relance subit un effet d'éviction : la hausse de l'investissement public est compensée par une baisse



Effet d'une variation de la demande sur les prix avec une courbe d'offre verticale.

identique de l'investissement privé. Dans le détail, le gouvernement va devoir emprunter de l'argent pour faire sa politique de relance fiscale, en creusant sa dette. Cet emprunt va entrer en concurrence avec l'investissement privé, ce qui fera augmenter les taux d'intérêt. Du fait de l'augmentation des taux, l'investissement va se réduire : c'est un effet d'éviction. Pour résumer, la relance va dévier des fonds destinés à l'investissement privé vers l'achat de dette publique, réduisant d'autant l'investissement privée. Cet effet d'éviction va totalement tuer la politique de relance si la courbe LM est verticale, ce qui rend toute relance fiscale inutile. Par contre, la politique monétaire est particulièrement efficace pour modifier la demande : celle-ci déplace la courbe LM, ce qui a un effet sur la demande. On retrouve bien l'hypothèse monétariste qui veut que seule la politique monétaire soit efficace.

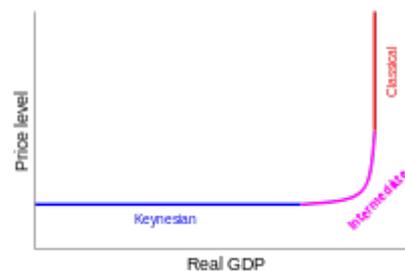
Le modèle AD/AS Keynésien

Le modèle AD/AS des keynésiens est un peu plus compliqué à comprendre que le modèle monétariste. Cependant, les hypothèses qui le sous-tendent sont assez simples : la courbe d'offre agrégée est plate et la courbe de demande se dérive d'IS/LM avec quelques hypothèses supplémentaires. Pour ceux-ci, la courbe d'offre agrégée est plate, du moins dans une certaine mesure. De plus, la politique monétaire n'a pas d'influence sur la demande agrégée. On va voir que cette hypothèse implique des contraintes sur la forme des courbes IS et LM : la courbe IS doit être plate pour cela. Voyons cela en détail.

La courbe d'offre agrégée keynésienne

Pour les keynésiens, la **courbe d'offre agrégée** a une forme plus complexe que la courbe AS des monétaristes. Celle-ci est plate pour de faibles niveaux des prix, dans ce qu'on appelle la portion keynésienne. Elle commence ensuite à devenir progressivement croissante, avant de devenir verticale dans sa portion dite classique. L'explication de la forme de la courbe AS est quelque peu compliquée, mais elle fait fatalement intervenir une rigidité des prix ou des salaires d'une manière ou d'une autre. Si les prix sont totalement rigides, ceux-ci ne peuvent pas changer quand la demande augmente. En clair, un déplacement

vers la gauche ou la droite de la courbe AD ne doit pas changer les prix : cela n'est possible que si la courbe d'offre est plate. Cependant, les keynésiens admettent que la platitude de l'offre ne vaut que si la demande n'est pas trop importante. Si la demande est bien plus importante que la capacité maximale de production de l'économie, les entreprises ne pourront pas répondre à la demande en augmentant les quantités vendues. L'économie est alors en situation de plein emploi. Le seul ajustement possible sera alors sur les prix : on retrouve alors la courbe verticale au-delà d'un certain niveau de production/PIB réel. Entre les deux, on a une portion de transition qui fait le lien entre offre verticale et horizontale, dans laquelle certaines entreprises ajustent les quantités vendues alors que les autres modifient leurs prix. Dit autrement, le plein emploi est atteint dans certains secteurs, mais pas dans d'autres. Les secteurs en plein emploi ne peuvent qu'augmenter les prix alors que les autres peuvent encore augmenter les quantités. L'effet agrégé est alors un mélange entre hausse des prix et de la production.

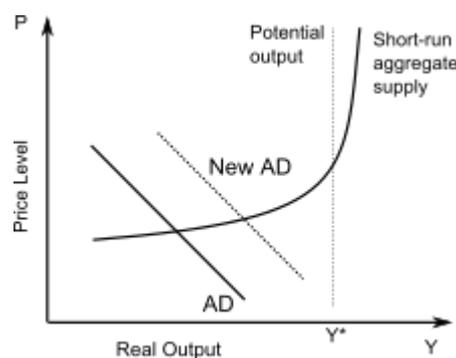


Offre agrégée.

La courbe de demande keynésienne

La courbe de demande keynésienne est assez différente de la courbe AD monétariste, les deux étant décroissantes. L'intersection entre les deux courbes donne l'état d'équilibre de l'économie, celui dans lequel l'offre agrégée est égale à la demande agrégée. Dans la portion classique, toute augmentation de la demande entraîne une augmentation immédiate des prix, sans effet sur le PIB. Par contre, toute augmentation dans la portion keynésienne a l'effet inverse : les prix restent stables alors que le PIB augmente. Ce n'est qu'entre les deux que PIB et prix augmentent en même temps, du moins pour un choc positif de demande. Un choc d'offre a un effet similaire sur le PIB, quoique les variations des prix soient inversées. Les prix augmentent pour un choc d'offre positif, alors que le PIB diminue. Par contre, un choc d'offre négatif fait diminuer les prix alors que le PIB augmente.

La différence avec les monétaristes est que les keynésiens supposent que la politique fiscale est très efficace alors que la politique monétaire ne stimule pas la demande. Pour cela, les keynésiens supposent que l'économie est dans une situation de trappe à liquidité, une situation où les taux ne sont pas influencés par la politique monétaire. Dans une telle situation, la courbe LM est totalement horizontale et l'effet d'éviction est totalement nul. Le seul moyen pour augmenter le PIB est de déplacer la courbe IS, ce qui demande une politique fiscale expansionniste.



Graphe AD/AS.

Un compromis entre théories : la transition entre court et long-terme

On a vu qu'en l'absence de toute forme de rigidité des prix et salaires, la courbe AS est une droite verticale, dont l'abscisse est égale au PIB potentiel. Dans ces conditions, toute variation de la courbe AD se traduira par une variation des prix, sans aucune variation du PIB. Ainsi, politique monétaire et budgétaire n'auraient aucun impact sur le PIB, et ne feraient qu'entraîner de l'inflation. Force est de constater que c'est réellement ce qui se passe à long-terme, comme nous l'avons vu dans le chapitre sur la théorie quantitative de la monnaie. Mais à court-terme, les prix sont rigides et cela entraîne une courbe d'offre plate.

Pour réconcilier le court et le long-terme, il est possible d'utiliser deux courbes AS : une **courbe AS de long-terme** verticale (au PIB potentiel) et une **courbe AS de court-terme** identique à celle illustrée plus haut. Le modèle obtenu est alors assez général, au point qu'il met de côté l'efficacité des politiques fiscale et monétaire : les deux sont supposées avoir un effet sur la demande agrégée. L'effet sur la demande est supposé immédiat, ce qui fait que la courbe de demande se déplace une fois pour toute, et ne bouge pas tant que la politique budgétaire ou monétaire ne changent pas. Une politique de relance va ainsi déplacer la demande vers la droite, la courbe s'immobilisant une fois que la politique a fait son effet et restant ainsi tant que la politique est maintenue. A court-terme, l'économie suit un fonctionnement keynésien et la courbe d'offre est, au moins partiellement, horizontale. Une politique de relance va donc naturellement augmenter la production sans faire varier les prix. A plus long-terme, l'économie va cependant voir les prix s'adapter et devenir flexibles. La courbe d'offre va alors se modifier et se verticaliser progressivement. Au

bout de ce processus, le PIB sera revenu à sa valeur potentielle, mais les prix auront augmentés.

Les raisonnements précédents impliquent que l'effet à court-terme des politiques de relance existe. En effet, il est possible que le PIB dépasse temporairement le PIB potentiel : il suffit que la courbe d'offre horizontale aille au-delà du PIB potentiel et que la relance soit suffisante. Mais cela ne dure pas, les prix finissant par s'adapter et la courbe d'offre finissant par redevenir verticale. Mais à long-terme, l'effet de la relance est nul si l'économie est au PIB potentiel : cela ne sert alors qu'à créer de l'inflation. Par contre, elles ont un sens si l'économie tombe brutalement en-dessous du PIB potentiel, ce qui est le cas lors d'une récession. La banque centrale et le gouvernement peuvent alors relancer l'économie pour la faire revenir à l'équilibre de plein emploi, au PIB potentiel.

La demande de monnaie : modèles agrégés

Dans ce chapitre, nous allons étudier la demande de monnaie par les banques et les particuliers. Cette demande de monnaie correspond tout simplement à la quantité de monnaie que les agents économiques souhaitent détenir.

La théorie quantitative de la monnaie, version Cambridge

La première théorie de la demande de monnaie n'est autre que la fameuse théorie quantitative de la monnaie, vue il y a quelques chapitres. Celle-ci dit simplement que la demande de monnaie est proportionnelle au PIB nominal. Cette théorie met donc en avant le fait que la monnaie sert pour les transactions, mais n'est pas utilisée pour autre chose. Une autre interprétation possible de cette équation tient dans la répartition de l'argent en circulation dans l'économie. Les agents économiques peuvent répartir leur argent sous diverses formes d'actifs, à côté de la monnaie. L'argent détenu sous forme de monnaie sert essentiellement pour les transactions, le reste servant comme stock de fortune. Une certaine fraction du revenu est donc conservé sous forme de monnaie pour des dépenses, et le reste sous forme d'actifs. La quantité de monnaie est donc proportionnelle au revenu total, ce qui donne l'équation suivante. La vélocité est donc égale à l'inverse du coefficient de proportionnalité.

$$M = k \cdot P \cdot Y$$

On retrouve bien la théorie quantitative, en postulant que la vélocité est l'inverse du coefficient k :

$$\frac{1}{M} = \frac{1}{k \cdot P \cdot Y}$$

Dans ces conditions, il est implicite que la vélocité de la monnaie peut changer dans le temps, mais les paramètres qui font varier V ne sont pas précisés par la théorie.

La théorie de la préférence pour la liquidité de Keynes

La demande de monnaie varie en fonction de plusieurs facteurs, le premier étant naturellement le niveau général des prix. Pour éviter tout problème avec celui-ci, le modèle IS/LM préfère éliminer son influence en divisant cette demande de monnaie par le niveau général des prix, ce qui donne le niveau d'encaisses réelles $\frac{M}{P}$. Pour déterminer la valeur exacte de ces encaisses réelles, le modèle IS/LM utilise la **théorie de la préférence pour la liquidité** de Keynes, économiste reconnu dans les années 50 à 80.

Motifs de détention de la monnaie

Cette théorie identifie plusieurs raisons qui font que les agents souhaitent détenir de la monnaie.

- Premièrement, les agents souhaitent avoir de la monnaie pour la dépenser, pour consommer. Seule la monnaie peut être échangée contre des biens ou des services. Ce motif, appelé **motif de transaction**, fait que les agents économiques conservent une certaine quantité de monnaie, qui dépend des dépenses prévues. Cette demande de monnaie dépend essentiellement du revenu, mais pas des taux d'intérêt (ou alors très peu). On peut, en première approximation, considérer que cette demande de monnaie est particulièrement bien décrite par la théorie quantitative de la monnaie.
- Ensuite, Keynes a identifié le **motif de précaution**, le fait que les agents épargnent en cas de coup dur ou de dépenses imprévues. Les sommes épargnées peuvent, en première approximation, être considérées comme constantes (éventuellement proportionnelles aux revenus). On peut cependant signaler que les taux d'intérêt peuvent avoir un effet sur l'épargne de précaution, via un effet de revenu. Des taux forts signifient que les revenus d'intérêts compensent une faible quantité d'épargne de précaution. Si les taux sont bas, les agents économiques vont devoir conserver une grande quantité de monnaie de précaution. Avec des taux haut, les agents peuvent atteindre la quantité de monnaie voulue plus rapidement, du fait de revenus d'épargne plus élevés. La relation entre épargne de précaution et taux est donc décroissante. Cependant, seules les théories plus récentes prennent en compte cet effet.
- A cela, il faut ajouter le **motif de spéculation**, dans lequel les agents décident de conserver une partie de leur monnaie pour l'investir plus tard, en attendant une meilleure occasion. Par exemple, prenons une situation où les taux sont bas et risquent de monter dans le futur : il est plus rentable d'attendre avant d'acheter des obligations, ce qui force l'agent à conserver de la monnaie pour cet achat ultérieur. Dans ce cas, l'argent détenu pour motif de spéculation augmente. Dans le cas contraire, si l'agent anticipe une baisse des taux, les agents vont acheter immédiatement des obligations, réduisant leurs encaisses pour motif de spéculation. L'argent détenu à cause du motif de spéculation dépend fortement des taux d'intérêts anticipés. Des taux haut favorisent l'achat d'obligations, ce qui réduit la demande de monnaie, alors que des taux bas auront la conséquence inverse. La relation entre épargne de spéculation et taux est donc décroissante.

Motif de détention de monnaie	Sensible au revenu	Sensible au taux d'intérêt	Fonction de la monnaie
Motif de transaction	Oui	Non dans la théorie de Keynes. Oui dans les théories plus récentes, comme celle de Baumol-Tobin.	Intermédiaire des échanges
Motif de précaution	Oui dans la théorie de Keynes. Non dans quelques théories plus récentes.	Non dans la théorie de Keynes. Oui dans les théories qui prennent en compte l'effet de revenu.	Réserve de valeur
Motif de spéculation	Non	Oui	Réserve de valeur

Fonction de demande de monnaie

Les encaisses réelles sont la somme des trois types de demandes (en terme réels), qui sont respectivement notées m , f et s :

$$\frac{M}{P} = L + \frac{M}{P} + \frac{M}{P}$$

En lien avec ce que nous avons vu plus haut, nous allons supposer que la demande de précaution est constante, que la demande de transaction dépend du revenu et que la demande de spéculation dépend du taux d'intérêt nominal. Cela donne :

$$\frac{M_d}{P} = Cst + kY + L$$

Cependant, il est apparu que l'additivité de ces deux demandes n'était pas parfaite. La même quantité de monnaie peut servir à la fois pour plusieurs motifs de détention. Cependant, les intuitions de Keynes restent valables malgré tout, seule la formalisation mathématique de ses idées changeant quelque peu. De manière générale, il faut retenir que les encaisses réelles varient selon deux paramètres : le revenu global (le PIB) et les taux d'intérêt. Plus le revenu est fort, plus les dépenses sont importantes, à cause du motif de transaction. Par contre, des taux d'intérêt favorisent ou défavorisent le motif de spéculation. De manière générale, des taux élevés favoriseront l'épargne, alors que des taux bas favoriseront la conservation de monnaie pour motif de spéculation. Ainsi, cette dernière est donc, une fonction croissante des revenus Y et une fonction décroissante du taux d'intérêt i .

$$\frac{M_d}{P}$$

Une vélocité de la monnaie non-constante

L'équation précédente nous dit que la vélocité de la monnaie n'est pas constante. En effet, partons de la définition de la vélocité de la monnaie :

$$V = \frac{M_d}{P}$$

Remplaçons la fraction $\frac{M_d}{P}$ en utilisant la relation antérieure :

$$V = \frac{M_d}{P}$$

On voit que la vélocité de la monnaie dépend des taux d'intérêt, chose que la théorie quantitative de la monnaie ne gérait pas nativement. Il s'agit pourtant d'une observation mainte fois confirmée par les études empiriques. Un bon point pour la théorie de Keynes ! Cela a des conséquences sur la stabilité de la demande de monnaie. Jusque dans les années 1970, il était considéré que la demande de monnaie était relativement stable, comme déduit de la théorie quantitative de la monnaie. Mais l'analyse de Keynes montre que la demande de monnaie n'est pas aussi stable que prévu, et dépend de l'évolution des taux. Chose qui est devenue de plus en plus apparente après les années 70/80. La théorie de Keynes dit aussi que la vélocité a un effet qui suit les cycles économiques : elle baisse lors des récessions/dépansions, et augmente lors des phases d'expansion. Cela lui donne un effet procyclique : la baisse de la vélocité aggrave les récessions et intensifie les expansions. Ce caractère procyclique de la vélocité de la monnaie est clairement établi par les données historiques.

Modèles du motif de transaction

Diverses théories ont tenté de raffiner l'analyse de Keynes, afin d'en donner des fondations plus solides, plus mathématisées. Certains de ces modèles se sont attaqués à la détention de monnaie pour motif de transaction : ces théories oublient les motifs de spéculation et de précaution. Ces théories, appelées **théories d'inventaires**, sont relativement nombreuses. Elles expliquent relativement bien la demande de monnaie pour l'agrégat M_1 , mais fonctionnent mal pour les autres agrégats monétaires. Il faut dire que le M_1 est l'agrégat type utilisé pour faire des transactions, contrairement aux autres. La première de ces théories fût le modèle de Baumol-Tobin. Celui-ci a depuis été surmonté par les modèles de type *cash in advance*, ou *money in utility*.

Modèle sans épargne

Nous allons commencer par un modèle extrêmement trivial, qui servira surtout d'introduction pour les modèles suivants. On peut voir ce modèle comme un cas très particulier du modèle de Baumol-Tobin, une simplification très astucieuse. L'extension de ce modèle, appelé modèle sans épargne, donnera directement le modèle de Baumol-Tobin. Ce modèle se base sur les hypothèses suivantes :

- Tout agent économique reçoit à chaque période un revenu, noté y (tous les mois, mettons).
- L'agent épargne ce revenu uniquement sous la forme de monnaie.
- Tout agent retire son argent à la banque régulièrement, en N retraits.
- On suppose qu'après ces N retraits (à la fin du mois, mettons), l'agent a retiré l'ensemble de son épargne. Il reçoit alors son prochain revenu, qui renfloue ses caisses du montant du revenu.

Dans ce qui va suivre, nous allons noter M la quantité moyenne de monnaie détenue par l'agent sur une période et R l'épargne initiale.

L'agent retire de son épargne $\frac{R}{N}$ unités monétaires à chaque retrait.

Vu que l'agent retire son argent à intervalle réguliers, la monnaie disponible sur ses dépôts est en moyenne égale à la moitié de son épargne initiale : $M = \frac{R}{2}$.

Vu que d'après les hypothèses, l'argent épargné provient uniquement du revenu, soit : $R = y$, ce qui donne : $M = \frac{y}{2}$.

On voit que la masse monétaire est proportionnelle au revenu nominal, le coefficient de proportionnalité étant par définition la vélocité de la monnaie. Dit autrement, la vélocité de la monnaie est constante. D'après ce modèle très simple, on voit que la vélocité et la monnaie détenue pour motif de transaction ne dépendent pas des taux d'intérêts. Cette constatation reste valide même si la monnaie est rémunérée, du moins si on ne détaille pas plus l'analyse. Cela peut sembler bizarre que la monnaie soit rémunérée, mais c'est le cas en réalité : les livrets bancaires, comme les fameux livrets A/LDDS/LEP, sont considérés comme de la monnaie et font partie de l'agrégat M_1/M_2 . Dans d'autres pays, les comptes courants sont aussi faiblement rémunérés. Dans ces conditions, la rémunération n'impacte que le support d'épargne monétaire : les agents préféreront placer sur leur livret A que sur leur compte courant, mais ils épargneront la même somme avec ou sans rémunération.

Ce modèle, au combien simple, explique cependant le comportement de beaucoup de ménages dans la zone euro. Certains ménages dépensent tout leur argent en un mois et n'épargnent pas sur le long-terme. En plus des ménages précédents, beaucoup de ménages ne peuvent pas épargner sur les marchés financiers ou dans des placements non-monnaïres : peu de ménages ont des assurances-vie, des investissements boursiers ou autres. Enfin, chose plus étrange, ce modèle vaut aussi si les rendements des obligations et placements sont inférieurs aux placements monétaires. Par exemple, si les placements obligataires ont des rendements négatifs, les épargnants vont préférer tout mettre sur leur compte courant ou leurs livrets, ce qui fait que ce modèle sera valide.

Modèle de Baumol-Tobin

La théorie de Baumol-Tobin ajoute plusieurs hypothèses au modèle précédent :

- Tout agent peut détenir son "épargne" sous la forme de monnaie (non-rémunérée) ou d'"obligations" (en réalité, sous la forme d'instruments rémunérés par un intérêt). Mathématiquement, si on note S la somme épargnée, M la quantité de monnaie épargnée et B l'épargne en obligation, on a : $S = M + B$;
- La conversion d'obligations en monnaie entraîne un coût, qui sera noté C .

Dans ce qui va suivre, nous allons noter B la somme détenue sous la forme d'instruments financiers rémunérés.

Vu que l'agent retire son argent à intervalle réguliers, la somme d'argent disponible sur ses dépôts est en moyenne égale à la moitié de son argent :
$$W = \frac{S}{2}$$

En moyenne, l'agent retirera donc
$$R = \frac{S}{2}$$
 unités monétaires à chaque retrait.

Il les dépensera à un rythme continu (tous les jours, par exemple), ce qui fait que la somme moyenne de monnaie présente sur ses comptes est égale à la moitié de l'argent retiré, ce qui vaut :

$$M = \frac{R}{i}$$

Coût de la détention de monnaie

L'argent est déposé à la banque sur des dépôts qui lui versent un intérêt i proportionnel à l'argent épargné. Du fait de ces retraits, l'agent se prive des intérêts qu'il aurait perçu s'il avait gardé son argent en dépôt. La perte sèche d'intérêt liée aux retraits est égale à :

$$C_i = i \times \frac{M}{2}$$

Il faut aussi prendre en compte le coût total des retraits, qui vaut
$$N = \frac{R}{i}$$
. Le coût total C est donc égal à :

$$C = C_i + N = i \times \frac{M}{2} + \frac{R}{i}$$

On utilise alors l'équation
$$N = \frac{R}{i}$$
 :

$$C_t = C \frac{1}{1+r}$$

On pourrait simplifier cette équation en posant quelques contraintes sur le coût C . Dans la réalité, il est composé d'un part fixe et d'une part proportionnelle à la somme retirée : $C_t = a + bR$, avec R la somme retirée. On a donc :

$$C_t = a + bR$$

$$C_t = a \frac{1}{1+r}$$

Dans ce qui va suivre, nous allons omettre la part variable, pour simplifier les calculs.

Détermination de la demande de monnaie

L'agent économique va chercher à minimiser ce coût, histoire d'économiser le plus possible. Pour déterminer la valeur de la demande de monnaie qui minimise ce coût, nous allons calculer la valeur qui annule la dérivée de l'équation précédente (dérivée par rapport à la demande de monnaie).

$$\frac{dC_t}{dR}$$

$$\frac{dC_t}{dR}$$

$$\frac{dC_t}{dR}$$

$$\frac{dC_t}{dR} = \frac{d}{dR} \left(\frac{a}{1+r} \right)$$

$$\frac{dC_t}{dR}$$

Pour poursuivre, nous devons faire quelques hypothèses sur le premier terme.

- On peut étudier le cas général, où $C_t = a \frac{1}{1+r}$.
- On peut aussi étudier le cas avec seulement les coûts fixes : $C_t = a$.
- Et enfin, étudier le cas avec des couts proportionnels au retrait : $C_t = bR$.

Il se trouve que le cas général et le cas avec les coûts fixes sont identiques. Cela vient des propriétés liées au cas où les couts de transaction sont proportionnels aux retraits : $C_t = a + bR$. Dans ces conditions, le nombre de retraits importe peu, pour une raison simple : retirer une somme en plusieurs fois ou en une seule fois donnera le même coût. Dans ce cas, la demande de monnaie dépend du coefficient a et des intérêts : si $\frac{a}{1+r} > b$, il n'est pas rentable d'investir dans des obligations et les épargnants épargnent sur des placements monétaires, en monnaie : on revient dans le cas du modèle sans épargne. Dans l'autre cas, la demande de

monnaie est simplement réduite a sa portion congrue. Pour nous en rendre compte, faisons les calculs à partir du cas général :

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{M}{P} \right)$$

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{M}{P} \right) = \frac{dM}{M} - \frac{dP}{P}$$

La dérivée du terme $\frac{dP}{P}$ s'annule, ne laissant que le terme provenant des couts fixes, ce qui donne :

$$\frac{dM}{M} = \frac{dY}{Y} - \frac{dC}{C}$$

$$\frac{dM}{M} = \frac{dY}{Y} - \frac{dC}{C}$$

On peut alors utiliser quelques manipulations algébriques sur l'équation précédente, afin d'obtenir la valeur des retraits :

$$\frac{dM}{M} = \frac{dY}{Y} - \frac{dC}{C}$$

$$R = \frac{dM}{M}$$

On peut alors calculer M à partir de l'équation $\frac{dM}{M} = \frac{dY}{Y} - \frac{dC}{C}$, ce qui donne :

$$M = \frac{Y}{C} \left(\frac{dY}{Y} - \frac{dC}{C} \right)$$

$$M = \frac{Y^2}{C^2}$$

$$M = \frac{1}{a^2}$$

$$\frac{dM}{M} = \frac{dY}{Y} - \frac{dC}{C}$$

Cette équation peut aussi être écrite sous les formes suivantes :

$$M = \frac{1}{a^2}$$

$$\frac{\Delta P}{P}$$

Élasticité de la demande de monnaie

L'équation précédente nous dit comment la demande de monnaie est influencée par le revenu, le taux d'intérêt, ainsi que par les coûts de retrait. On voit que les taux défavorisent la demande de monnaie quand ils sont hauts. Cette constatation est à l'opposé de la théorie de la préférence pour la liquidité de Keynes, qui postule que le motif de transaction n'est pas influencé par les taux d'intérêt. Enfin, une revenu plus fort augmente naturellement la demande de monnaie, mais cette augmentation n'est pas proportionnelle : elle est proportionnelle à la racine carrée de l'augmentation. On dit en terme technique que l'élasticité de la demande de monnaie est égale à un demi. En comparaison, l'équation nous dit que l'élasticité de la demande de monnaie par rapport aux taux est égale à moins un demi. Enfin, plus les coûts de retrait sont forts, plus la demande de monnaie sera faible.

Modèles du motif de spéculation

Après avoir vu le motif de transaction, il est maintenant temps de voir les modèles du motif de spéculation. Peu de modèles existent pour modéliser précisément ce motif, les modèles du motif de transaction étant nettement plus nombreux. Néanmoins, la théorie financière a donné de nombreux développements dans ce domaine, avec toutefois une différence de traitement de ce motif. Ces développements abandonnent cependant l'idée de motif de spéculation et ont une vision assez différente de l'idée qu'en avait Keynes. Nous verrons en quoi plus loin dans ce cours.

Théorie de Keynes et formalisation par Tobin

La théorie de Keynes se focalise surtout sur un cas assez particulier d'investissement. Sa théorie se contente d'un marché monétaire et du marché des obligations. La monnaie n'est ainsi en concurrence qu'avec les obligations. Un agent qui a suffisamment de monnaie pour ses transactions et en précaution devrait ainsi investir son argent en obligations, histoire de profiter d'un rendement plus élevé. Cependant, il existe une situation où garder son argent permet de faire plus de profits, sans pour autant que les taux des obligations soient négatifs : une future hausse des taux. On a vu dans les premiers chapitres qu'une hausse des taux faisait baisser les prix des actifs. Nous avons même établi une équation assez simplifiée donnant la relation entre prix des actifs, coupons/dividendes et taux monétaire : $\frac{\Delta P}{P} = -\frac{\Delta D}{D}$.

Cette équation va nous aider à comprendre le pourquoi du motif de spéculation. On rappelle que le gain que l'investisseur peut obtenir à partir des obligations provient soit des intérêts (le coupon) soit de la revente des obligations. S'il revend ses obligations alors que leur prix est monté, et donc suite à une baisse des taux, il engrange une plus-value. Inversement, une hausse des taux entraîne une moins-value, ce qui ne pousse pas l'agent à vendre mais à conserver ses titres. On peut calculer le gain ou la perte en capital induite par une variation ΔD des taux, à partir de l'équation vue il y a quelques chapitres. On rappelle que $\frac{\Delta D}{D}$ est la variation en pourcentage des taux d'intérêt monétaire, qui vaut : $\frac{\Delta D}{D}$.

$$\frac{\Delta P}{P} = -\frac{\Delta D}{D}$$

Outre ce gain en capital (plus ou moins-value), il faut ajouter les intérêts versés par le coupon. Ce qui donne un gain réel de :

$$G = i \frac{\Delta}{1+x}$$

Il existe une valeur de r pour laquelle le gain est nul : le placement est alors identique à la monnaie, le risque en plus. Maintenant, supposons que l'investisseur anticipe une baisse ou une hausse des taux. Il va ainsi faire une anticipation des taux futurs et anticiper un r . Si cette valeur et le taux donnent un gain nul ou négatif, il est plus rentable de garder son argent sous forme de monnaie et ne pas acheter d'obligations. C'est là l'essence du motif de spéculation : ne pas investir à perte, en attendant des jours meilleurs. Évidemment, les raisonnements précédents donnent une forme en tout ou rien, pour un investisseur unique. Mais les agents n'ont pas tous les mêmes anticipations : certains vont anticiper une hausse des taux alors que les autres vont anticiper une baisse, certains vont anticiper une petite baisse et d'autres une baisse importante, etc. Cette hétérogénéité est à l'origine d'une courbe décroissante de la demande de monnaie pour motif de spéculation.

La demande de monnaie : modèle

Money in utility

Le modèle **Money in utility**, qui sera abrégé MIU, est un modèle dit d'équilibre général (il prend en compte un grand nombre de marchés et leurs interactions), qui part du comportement d'un agent qui maximise sa fonction d'utilité. Ce modèle part du principe que la détention de monnaie est source d'utilité, tout comme la consommation. Il s'agit là d'un raccourci assez grotesque : personne ne détient de la monnaie pour elle-même. Les agents détiennent de la monnaie pour divers motifs de transaction ou de précaution, c'est à dire pour ce qu'ils peuvent obtenir en échangeant leur monnaie. Néanmoins, on peut utiliser l'hypothèse que la monnaie elle-même donne de l'utilité à l'agent, pour simplifier les calculs. Cependant, divers modèles plus complets, comme les modèles OLG ou cash-in advance, permettent de dériver l'équation de base du modèle MIU.

Les hypothèses

Ce modèle part de deux hypothèses :

- l'agent maximise son utilité ;
- il est soumis à une contrainte : il n'a pas une infinité d'argent à sa disposition.

La contrainte de budget

Voyons d'abord la contrainte. Nous allons supposer que l'argent (en termes réels) à disposition d'un agent à un instant t est la somme de :

- son revenu réel y_t ;
- ses encaisses monétaires réelles $\frac{M_t}{P_t}$;
- des encaisses réelles d'obligations $\frac{B_t}{P_t}$;
- du capital k_t , que ce soit sous forme d'actions ou d'autres placements.

On postule que le capital a tendance à se déprécier avec le temps, à un taux de δ par période. On obtient alors l'ensemble des revenus :

$$R_t = Y_t + \frac{M_{t-1}}{P_t} + \frac{B_{t-1}}{P_t}$$

Pour poursuivre, il nous faut éclaircir les relations entre revenu et capital. La relation entre ces deux variables nous vient du modèle de Solow, un modèle de croissance que nous n'allons pas détailler ici. Tout ce que nous allons dire est que le revenu Y est une fonction croissante du capital. Ceux qui veulent en savoir plus peuvent lire l'encart ci-dessous, mais c'est loin d'être nécessaire pour comprendre la suite.

Les théories de la croissance postulent que le PIB Y dépend non seulement de la force de travail, mais aussi du capital présent dans l'économie. Il peut ainsi se modéliser sous la forme d'une fonction de la forme :

$$Y = A L^\alpha K^{1-\alpha}$$

Il est raisonnable de supposer des rendements décroissants : une augmentation de K ou L se traduit par une augmentation moindre de la production. Par exemple, si on triple le travail sans tripler le capital, la production n'est pas triplée, mais augmente de moins de trois fois. Cette propriété est relativement crédible : si on double le nombre d'employés sans doubler le nombre de machines, l'entreprise ne pourra pas produire deux fois plus. Par contre, doubler le nombre de machines et d'ouvrier permettra certainement de produire deux fois plus : si on multiplie la force de travail et le capital par deux, la production est doublée. De manière générale, augmenter les deux facteurs dans les mêmes proportions augmentera la production d'autant. On parle alors de rendements d'échelle constants.

$$Y = Y \times$$

Pour obtenir le PIB par personne, il suffit de diviser la fonction par L . Vu la présence de rendements d'échelle constants, on a donc :

$$\frac{Y}{L} = A \left(\frac{K}{L}\right)^{1-\alpha}$$

$$\frac{Y}{L} = A \left(\frac{K}{L}\right)^{1-\alpha}$$

$$\frac{Y}{L} = A \left(\frac{K}{L}\right)^{1-\alpha}$$

Le terme $\frac{K}{L}$ est le capital par habitant, aussi appelé **intensité capitaliste**. Il ne faut cependant pas oublier que les rendements du capital, et donc de l'intensité capitaliste, sont décroissant : on peut doubler le capital, cela ne doublera pas le PIB.

$$R_t = f(K_{t-1}) + \frac{1}{M_{t-1}} P_t$$

$$R_t = f(K_{t-1}) + \frac{1}{1+\pi} \frac{1}{M_{t-1}} P_{t-1} + (1+r) \frac{1}{M_{t-1}}$$

L'équation précédente nous donne les dépenses. On peut aussi regarder les dépenses et investissements que peut réaliser l'agent. Durant cette période, cet argent peut être consommé, gardé sous la forme d'obligations, de capital ou d'encaisses monétaires. On a alors l'ensemble des dépenses et investissements :

$$D_t = C_t + \frac{1}{M_t}$$

Il va de soit que les deux sont égaux, ce qui donne :

$$f(K_{t-1}) + \frac{1}{1+\pi} \frac{M_{t-1} P_{t-1}}{(1+r) \frac{B_{t-1} P_{t-1}}{(1-\delta)}}$$

On peut reformuler le tout en disant que :

$$\left[f(K_{t-1}) + \frac{1}{1+\pi} \frac{M_{t-1} P_{t-1}}{(1+r) \frac{B_{t-1} P_{t-1}}{(1-\delta)}} \right] K_{t-1} = \left[C_t + \frac{M_t P_t}{(1+r) \frac{B_t P_t}{(1-\delta)}} \right] K_t$$

Voici la contrainte budgétaire telle que nous l'utiliserons plus loin.

La fonction d'utilité

La fonction maximisée est la suivante, avec ρ le taux de préférence pour le présent. Ce dernier, pour rappel, vient du fait que l'utilité de quelque chose maintenant est toujours supérieur à l'utilité de la même chose dans le futur.

$$U = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u_t$$

Résoudre le modèle demande de faire quelques hypothèses sur la fonction d'utilité, qui doit être connue si on veut faire les calculs avec. Nous allons supposer que l'utilité est la somme de l'utilité donnée par la détention de monnaie et par l'utilité de la consommation. De telles fonctions, dites linéaires séparables, sont courantes en économie et permettent de simplifier les calculs avec des fonctions d'utilité. Dans le cas des modèles MIU, de telles fonctions linéairement séparables induisent le respect de la neutralité de la monnaie. Des fonctions non-linéairement séparables permettent à la politique monétaire d'avoir un effet sur les variables réelles, tandis que les fonctions séparables ne permettent d'obtenir qu'un effet sur les variables nominales. Mais laissons cela à plus tard. Voici à quoi ressemble la fonction d'utilité séparable :

$$U \left(C_t, \frac{M_t P_t}{(1+r) \frac{B_t P_t}{(1-\delta)}} \right) = U \left(C_t, \frac{M_t P_t}{(1+r) \frac{B_t P_t}{(1-\delta)}} \right)$$

On ne peut résoudre le modèle sans avoir une expression plus ou moins exacte de la fonction d'utilité. Dans la littérature, de nombreuses fonctions d'utilité existent : l'utilité CES, isoélastique, quasi-linéaire, exponentielle, etc.

Le modèle général

Dans ce qui va suivre, nous allons utiliser une méthode appelée méthode des **multiplicateurs de Lagrange**. Celle-ci permet de maximiser ou minimiser une fonction sous une contrainte. Ici, la fonction à maximiser est évidemment la fonction d'utilité, la contrainte étant que consommation et encaisses monétaires sont limitées par W .

Celle-ci commence par définir un lagrangien, une fonction similaire à la fonction à maximiser. Ce lagrangien vaut, pour une fonction U et une contrainte G : $L = U + \lambda(G - W)$

$$L = U + \lambda(G - W)$$

Le paramètre λ est le multiplicateur de Lagrange. Celui-ci est égal à la dérivée de l'utilité quand on augmente d'une unité la contrainte.

Les conditions qui maximisent la fonction U sous la contrainte G sont les suivantes :

- $\frac{\partial L}{\partial x_1} = 0$
- $\frac{\partial L}{\partial x_2} = 0$
- $\frac{\partial L}{\partial x_3} = 0$
- $\frac{\partial L}{\partial x_4} = 0$
- ...

La lagrangien

Utilisons la méthode des multiplicateurs de Lagrange. Le lagrangien est le suivant.

$$L = U + \lambda(G - W)$$

$$L = \sum \beta^t U(C_t, M_t, P_t) + \lambda \left(C_t + \frac{M_t}{P_t} - W \right)$$

On peut éliminer la somme, ce qui donne :

$$L = \beta^t U(C_t, M_t, P_t) + \lambda (C_t + \frac{M_t}{P_t} - W)$$

Une fois développé, le lagrangien devrait donc être le suivant :

$$L = \beta^t U(C_t, M_t, P_t) + \lambda \left[f(K_{t-1}) + \frac{1}{1+\pi} \frac{M_{t-1}}{P_{t-1}} + (1+r) \frac{B_{t-1}}{P_{t-1}} + (1-\delta) K_{t-1} \right] - \lambda \left[C_t + \frac{M_t}{P_t} - W \right]$$

Cependant, il faut noter que, d'après la méthode des multiplicateur de Lagrange, les termes avec l'indice t reçoivent un multiplicateur λ_t , alors que ceux d'indice $t-1$ ont un multiplicateur de λ_{t-1} . Le lagrangien devient alors :

$$L = \beta^t U(C_t, M_t, P_t) + \lambda_{t-1} \left[f(K_{t-1}) + \frac{1}{1+\pi} \frac{M_{t-1}}{P_{t-1}} + (1+r) \frac{B_{t-1}}{P_{t-1}} + (1-\delta) K_{t-1} \right] - \lambda_t \left[C_t + \frac{M_t}{P_t} - W \right]$$

Le calcul des conditions de premier ordre

Cette méthode nous donne les conditions qui permettent de maximiser l'utilité sous contrainte. Les conditions de premier ordre vont nous demander de calculer beaucoup de dérivée, aussi nous allons les calculer avant de voir les conditions de premier ordre proprement dites, histoire de simplifier la compréhension des calculs.

Calculs préliminaires

Commençons par la fonction de dépenses
$$D_t = C_t + \frac{M_t}{P_t}$$
. On voit qu'on peut calculer les dérivées en fonction de la consommation, du capital, des encaisses monétaire et obligataires. Les calculs sont triviaux et donnent :

$$\frac{\partial D_t}{\partial C_t} = 1$$

$$\frac{\partial D_t}{\partial M_t} = \frac{1}{P_t}$$

$$\frac{\partial D_t}{\partial P_t} = -\frac{M_t}{P_t^2}$$

$$\frac{\partial D_t}{\partial K_t} = 0$$

Reste alors à calculer la dérivée des revenus par rapport aux quatre variables. On rappelle que la fonction de revenus est la suivante :
$$R_t = f(K_{t-1}) + \frac{M_{t-1}P_t}{P_{t-1}}$$
. L'absence de la consommation dans cette fonction nous dit que la dérivée correspondante sera nulle. On peut cependant dériver la fonction par rapport au capital et aux encaisses monétaires et obligataires. Pour le cas des encaisses, il faut penser à mettre les prix à la bonne période, à savoir utiliser l'équation
$$\frac{M_t}{P_t} = \frac{M_{t-1}P_t}{P_{t-1}}$$
. On a alors :

$$\frac{\partial R_t}{\partial C_t} = 0$$

$$\frac{\partial R_t}{\partial K_t} = f'(K_{t-1})$$

$$\frac{\partial R_t}{\partial M_t} = \frac{P_t}{P_{t-1}}$$

$$\frac{\partial R_t}{\partial P_t} = -\frac{M_{t-1}}{P_{t-1}}$$

Enfin, la méthode va nous demander de calculer la dérivée de l'utilité en fonction de la consommation, des encaisses monétaires, du capital, et ainsi de suite. Vu que seule la consommation et les encaisses monétaires influencent la fonction d'utilité, on aura seulement deux dérivées non-nulles :

$$\frac{\partial U_t}{\partial C_t}$$

$$\frac{\partial U_t}{\partial M_t}$$

$$\frac{\partial U}{\partial K} + \lambda$$

$$\frac{\partial U}{\partial B} + \lambda$$

$$\frac{\partial U}{\partial C} + \lambda$$

Conditions de premier ordre

Avec les équations précédentes, on peut calculer la condition de premier ordre pour le capital.

$$\frac{\partial U}{\partial K} + \lambda$$

$$\lambda_t - \lambda_{t-1} = \lambda_t \left[\frac{\partial U}{\partial K} - \beta \frac{\partial U}{\partial K} \right]$$

$$\lambda_t = \lambda_{t-1}$$

On peut aussi calculer la condition de premier ordre pour les obligations.

$$\frac{\partial U}{\partial B} + \lambda$$

$$\lambda_t = \beta \lambda_{t+1}$$

$$\lambda_t = \beta \lambda_{t+1}$$

$$\lambda_t = \beta \lambda_{t+1}$$

On peut faire la même chose avec la consommation :

$$\frac{\partial U}{\partial C} + \lambda$$

$$\frac{\partial U}{\partial C} + \lambda$$

$$\frac{\partial U}{\partial C} + \lambda$$

On peut alors appliquer la formule $\lambda_t = \beta \lambda_{t+1}$, ce qui donne :

$$\lambda_t = \beta^t \lambda_0$$

Équations dérivées

Taux naturel/réel

On peut remarquer que les deux premières conditions de premier ordre sont des équations de la forme $\lambda \frac{dU}{dK}$. On peut alors écrire :

$$1+r = \frac{df(K)}{dK} + (1-\delta)$$

$$r = \frac{df(K)}{dK} - \delta$$

On voit que les facteurs monétaires ne jouent aucun rôle dans la détermination du taux réel, qui est donc un taux naturel. Le modèle nous donne donc une valeur pour le taux naturel, qui dépend des ressources en capital.

Équation d'Euler de la consommation

Une autre dérivation consiste à combiner la condition de premier ordre de la consommation avec l'une des autres équations :

$$\beta \frac{dU}{dC}$$

$$\lambda_t = \lambda_{t-1} (1+r)$$

On a alors :

$$\beta \frac{dU(C_t, M_t)}{dC} = \beta \frac{dU(C_{t-1}, M_{t-1})}{dC}$$

En simplifiant par β , on a :

$$\frac{dU(C_t, M_t)}{dC} = \frac{dU(C_{t-1}, M_{t-1})}{dC}$$

$$\frac{dU(C_t, M_t)}{dC} = \frac{dU(C_{t-1}, M_{t-1})}{dC}$$

Cette équation s'appelle l'**équation d'Euler de la consommation**. Il se trouve que l'on a déjà vu cette équation dans le chapitre sur la courbe IS, sous une forme similaire.

Cout d'opportunité de la monnaie

Passons maintenant à la condition de premier ordre pour la monnaie.

$$\frac{dU}{dM} + \lambda$$

$$\frac{dU}{dM} = -\lambda$$

$$\frac{dU}{dM}$$

On applique la condition de premier ordre de la consommation :

$$\frac{dU(C_t, M_t)}{dC_t} = \beta \left(\frac{dU(C_{t+1}, M_{t+1})}{dC_{t+1}} \right)$$

On utilise alors la formule $\frac{dU}{dM} = \beta$:

$$\beta \left(\frac{dU(C_t, M_t)}{dM_t} \right) = \beta \left(\frac{dU(C_{t+1}, M_{t+1})}{dM_{t+1}} \right)$$

On simplifie par β :

$$\frac{dU(C_t, M_t)}{dM_t} = \frac{dU(C_{t+1}, M_{t+1})}{dM_{t+1}}$$

On applique l'équation d'Euler de la consommation :

$$\frac{dU(C_t, M_t)}{dC_t} = \beta \left(\frac{dU(C_{t+1}, M_{t+1})}{dC_{t+1}} \right)$$

$$\frac{dU}{dM} = \beta \left(\frac{dU}{dC} \right)$$

$$\frac{dU}{dM} = \beta \left(\frac{dU}{dC} \right)$$

$$\frac{dU}{dM} = \beta \left(\frac{dU}{dC} \right)$$

La résolution avec une utilité logarithmique

Dans ce qui va suivre, nous allons supposer que la fonction U est un banal logarithme. Il s'agit en effet d'une fonction d'utilité souvent utilisée pour faire les calculs en microéconomie, du moins dans les manuels d'introduction. Cette fonction a quelques propriétés mathématiques qui la rendent intéressante pour une fonction d'utilité. On a alors :

$$U\left(C, \frac{M}{P}\right) = \ln C + \ln \left(\frac{M}{P} \right) = \ln C + \ln M - \ln P$$

$$\frac{dU}{dM}$$

$$\frac{dU}{dM}$$

Équations dérivées

A partir de ces équations, on peut dériver une équation de demande de monnaie.

Pour dériver la demande de monnaie, on part de l'équation du cas général, et on fait le remplacement des dérivées :

$$\frac{dU}{dM} = \frac{\beta}{t}$$

$$\frac{\beta}{t}$$

$$\frac{\beta}{t}$$

$$\frac{\beta}{t}$$

Si on part du principe que $\frac{\beta}{t} = \frac{1}{M}$, on a :

$$\frac{\beta}{t} = \frac{1}{M}$$

On voit que la demande de monnaie est proportionnelle à la consommation et qu'elle dépend du taux nominal. La vélocité de la monnaie est alors :

$$V = \frac{1}{M}$$

Inflation optimale

Ce modèle MIU nous permet de calculer l'inflation optimale. Pour cela, partons du principe que la banque centrale cherche à maximiser la fonction d'utilité, sous contrainte que $\frac{\beta}{t} = \frac{1}{M}$. La valeur qui maximise cette fonction se calcule avec la méthode de Lagrange, ce qui donne :

$$\frac{\beta}{t} = \frac{1}{M}$$

Les conditions de premier ordre obtenues sont donc :

$$\frac{\beta}{t} = \frac{1}{M}$$

$$\frac{\beta}{t} = \frac{1}{M}$$

Il nous reste alors à déterminer comment faire en sorte d'annuler le terme $\frac{\beta}{t}$. Intuitivement, cela demande une création monétaire forte, pas forcément infinie, mais suffisante. Pour cela, partons de l'équation de demande de monnaie :

$$M = PC \frac{\beta}{t}$$

On a :

$$\frac{\dots}{\dots}$$

On voit que le terme peut s'annuler si \dots . Le taux d'intérêt optimal est donc nul. En clair, le taux d'inflation optimal est l'opposé du taux réel : \dots . Une telle politique demande donc une certaine forme de déflation, où le taux de déflation est égal au taux réel. Dans ce cas, la monnaie devient un actif rémunéré, du fait de la déflation, au taux égal à r .

Ce résultat intrigant est aussi connu sous le nom de **règle de Friedmann**. Celui-ci l'a théorisé non pas à partir du modèle MIU, mais à partir de réflexions autres. Son raisonnement part de l'étude du cout d'opportunité de la monnaie. Celui-ci est la perte (ou le non-gain) qu'un agent a à détenir une quantité M de monnaie. En effet, l'agent pourrait faire autre chose de son argent : le dépenser ou l'épargner en obligations. Le cout d'opportunité ici correspond à l'argent perdu en ne plaçant pas l'argent en obligation, c'est à dire les intérêts r . Le cout d'opportunité de la monnaie est donc égal à r . Friedmann postula que le cout de détention de la monnaie devait être égal au cout de la création de cette même monnaie. Or, ce cout de création monétaire est supposé être nul, d'où un taux d'intérêt nul !

L'interaction entre politique monétaire et budgétaire

Dans les chapitres précédents, nous avons étudié la politique monétaire comme si celle-ci était totalement indépendante. Cependant, celle-ci n'est pas totalement indépendante de la politique budgétaire. On a vu dans les chapitres précédents que politiques budgétaire et monétaire peuvent toutes deux agir sur la demande agrégée. Les deux peuvent ainsi être utilisées en tant que politique de stabilisation, pour lutter contre les récessions ou les surchauffes de l'économie. Si la politique monétaire est utilisée en premier lieu, c'est pour sa meilleure réactivité, ainsi que son impact direct sur la quantité de monnaie en circulation (idéal pour contrôler l'inflation). Les deux types de politiques sont indépendants sur le court-terme. Cependant, ce n'est pas le cas sur le long-terme. La politique monétaire peut ainsi avoir un léger impact sur la dynamique de la dette publique de l'état, notamment par son influence sur les taux d'intérêt. Ce chapitre va aborder ce lien, et parler notamment des conséquences de la monétisation de la dette et de la planche à billets.

Le budget de l'état

Le gouvernement dépense de l'argent, que ce soit pour des dépenses d'investissement, pour financer la protection sociale, ou pour toute autre chose. En théorie, l'état est censé financer ses dépenses par l'impôt. Cependant, il arrive souvent que l'impôt ne soit pas suffisant pour financer les dépenses du gouvernement, ou au contraire que l'impôt donne naissance à des ressources excédentaires. La différence entre les dépenses gouvernementales et les revenus fiscaux est appelée le **déficit budgétaire**. Quand celui-ci est nul ou négatif, le gouvernement finance ses dépenses uniquement par l'impôt (et obtient même un surplus en cas de déficit négatif). Mais si le déficit budgétaire est positif, l'état doit trouver des sources alternatives de financement.

La première possibilité est tout simplement l'emprunt sur les marchés financiers : l'état peut émettre des obligations (les bons du trésor), achetées par les particuliers ou les banques/assureurs/fonds d'investissement. Cette dette d'état doit être remboursée aux créanciers, avec un intérêt. Ces intérêts font alors partie des dépenses de l'état. Une autre solution est de créer la monnaie nécessaire pour financer les dépenses : l'état peut demander un prêt à la banque centrale ou tout simplement créer la monnaie de nulle part. Il va de soi que cette création monétaire sera naturellement inflationniste.

A l'équilibre, les dépenses et revenus de l'état sont censés être égaux. On a alors, en posant :

- G_t les dépenses gouvernementales ;
- T_t les impôts, taxes et revenus fiscaux ;
- D_t la dette de l'état à l'instant t ;
- M_t la base monétaire à l'instant t ;
- r_t le taux d'intérêt sur la dette de l'état à l'instant t .

$G_t = T_t + r_t D_t + \Delta D_t$

Seulement, les variables de l'équation précédente sont des variables nominales (qui ne prennent pas en compte le niveau des prix). Si la dette nominale double, mais que le niveau des prix double aussi, alors la

charge réelle de la dette sera identique. Dans ces conditions, on se doute que la politique monétaire a son rôle à jouer : la charge de la dette pourrait être réduite en faisant augmenter le niveau des prix avec l'inflation. Du moins, c'est ce que l'intuition devrait nous dire. Pour éliminer l'influence du niveau des prix, le mieux est de diviser tous les membres de l'équation précédente par le niveau des prix observé à l'instant t . On obtient alors :

$$\frac{G}{P_t} - \frac{G}{P_{t-1}} = -i_{t-1} \times \frac{G}{P_{t-1}}$$

Le terme de droite, $\frac{di}{dr}$ est appelé le **seigneurage réel**. Il correspond au revenu réel tiré de la création monétaire. Nous l'étudierons cependant en dernier lieu. Dans ce qui va suivre, nous allons cependant étudier le terme, $\frac{di}{dr}$, en priorité.

La charge de la dette

Reprenons l'équation précédente et supposons, pour simplifier les calculs, que le seigneurage réel est nul (pas de création monétaire). Par définition, $\frac{di}{dr}$ est égal à $\frac{di}{dr}$, ce qui donne :

$$\frac{G}{P_t} - \frac{G}{P_{t-1}} = -i_{t-1} \times \frac{G}{P_{t-1}}$$

Comme on peut le voir, le terme $\frac{di}{dr}$ n'est pas correct : il fait intervenir le niveau des prix ultérieur, et non le niveau des prix lors de leur mesure. Faire la correction demande d'utiliser l'équation suivante : $\frac{di}{dr}$. En faisant le remplacement, on trouve :

$$\frac{G}{P_t} - \frac{G}{P_{t-1}} = -i_{t-1} \times \frac{G}{P_{t-1}}$$

Le terme $\frac{di}{dr}$ est égal au taux réel effectif sur la dette de l'état.

$$\frac{G}{P_t} - \frac{G}{P_{t-1}} = -i_{t-1} \times \frac{G}{P_{t-1}}$$

A court-terme, ce taux est décidé par la banque centrale, qui peut diminuer la charge de la dette en jouant sur celui-ci. Mais cela ne marche pas à long-terme. En effet, le taux réel est indépendant de la politique monétaire à long-terme, comme on l'a vu dans le chapitre sur la quantité de monnaie. On en déduit donc que la banque centrale a une capacité limitée et transitoire à réduire la charge de la dette.

L'influence des anticipations d'inflation

Pour détailler ce processus, il faut détailler ce qui passe lors de la transition entre court et long-terme. Dans le détail, le passage du taux réel à court-terme au taux naturel implique une modification des anticipations d'inflation des agents économiques, qui anticipent de mieux en mieux l'inflation. Dans ces conditions, à taux nominal égal, le taux réel s'adapte et converge vers sa valeur de long-terme, indépendante de l'inflation. Supposons que le gouvernement tente d'utiliser une politique monétaire

accommodante. Prenons l'exemple d'un gouvernement qui ciblerait une inflation à 5%, au lieu des 2% habituels, dans le but de réduire sa dette. Ce faisant, les agents économiques se feront avoir par l'inflation surprise. Mais peu après, les agents économiques anticiperont la valeur de la future inflation à sa valeur correcte de 5%. Dans ces conditions, ils demanderont un taux plus élevé sur la dette d'état, histoire de compenser l'inflation : le taux réel convergera vers sa valeur naturelle. Dans le détail, la demande d'obligations d'état se réduira, du fait de leur faible rendement comparé à l'inflation, ce qui fera augmenter les taux jusqu'à ce que la hausse de l'inflation soit compensée. Pour résumer, l'inflation n'est donc qu'un remède temporaire pour réduire la charge de la dette, celui-ci ne fonctionnant que pour une inflation non-anticipée. Utiliser la politique monétaire pour réduire la charge de la dette est donc vain.

Pour rendre compte de ce phénomène mathématiquement, il faut reformuler l'équation en fonction du taux anticipé sur la dette d'état. Dans ce qui va suivre, nous noterons ce taux π^e . Pour cela, nous allons devoir trouver une expression du taux réel effectif en fonction du taux réel anticipé. La relation suivante convient bien :

$$\frac{1+r}{1+\pi} = \frac{1+r^e}{1+\pi^e}$$

En faisant le remplacement dans l'équation précédente et en développant, on trouve :

$$\frac{1+r}{1+\pi} = \frac{1+r^e}{1+\pi^e}$$

$$\frac{1+r}{1+\pi} = \frac{1+r^e}{1+\pi^e} \Rightarrow \frac{1+r}{1+\pi} = \frac{1+r^e}{1+\pi^e} \Rightarrow \frac{1+r}{1+\pi} = \frac{1+r^e}{1+\pi^e}$$

Or, le facteur $\frac{1+r}{1+\pi}$ peut se simplifier, par définition des taux réels, en : $\frac{1+r}{1+\pi} = \frac{1+r^e}{1+\pi^e}$.

$$\frac{1+r}{1+\pi} = \frac{1+r^e}{1+\pi^e} \Rightarrow \frac{1+r}{1+\pi} = \frac{1+r^e}{1+\pi^e} \Rightarrow \frac{1+r}{1+\pi} = \frac{1+r^e}{1+\pi^e}$$

On peut remarquer que le terme $\frac{1+r}{1+\pi}$ est un revenu qui provient de la part d'inflation non-anticipée par les agents économiques (la différence entre inflation anticipée et inflation non-anticipée). CQFD.

Le seigneurage

Précédemment, nous avons évoqué l'influence de la politique monétaire sur les intérêts de la dette. D'ordinaire, les banques centrales tentent de suivre leurs objectifs, sans prendre en compte la dette de l'état. Une telle situation fonctionne bien si la banque centrale est totalement indifférente au risque de défaut de l'état ou quand les comptes de l'état sont bien gérés. On parle alors de situation de **dominance monétaire**. Mais certains états ne gèrent pas leurs déficits de manière stricte et n'hésitent pas à faire gonfler leur dette. Dans une telle situation, la dette finit par devenir insoutenable. L'état a alors deux solutions : faire défaut, ou faire appel au seigneurage. Dans le premier cas, la dominance monétaire est respectée : la banque centrale laisse l'état faire défaut sans monétiser la dette. Dans le second cas, la banque centrale se plie à la décision de l'état. On parle alors de **dominance fiscale**, dans le sens où la politique monétaire est sous contrôle de la politique budgétaire et non des objectifs qui sont assignés à la banque centrale. Pour étudier ce genre de situations, nous allons devoir étudier le seigneurage réel, que

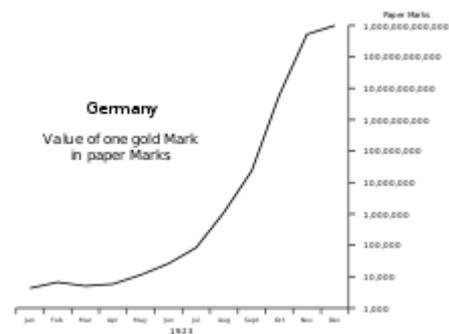
nous noterons . Pour rappel, celui-ci vaut :

$$S = \frac{\Delta}{\Delta t}$$

Seigneuriage et hyperinflations

Il est évident que la création monétaire liée au seigneuriage va se traduire par de l'inflation. La dette étant souvent une somme d'argent conséquente comparé à la masse monétaire totale, l'inflation engendrée devrait être très forte. Cette déduction est illustrée par quelques cas assez dramatiques d'**hyperinflation** (une situation où l'inflation devient tellement importante qu'elle pose de lourds problèmes à l'économie d'un pays), causés par une monétisation du déficit. Les prix peuvent augmenter de 5 à 10.000 fois en à peine quelques mois. Cette augmentation des prix est presque toujours corrélée à une forte augmentation de la masse monétaire. On pourrait cependant rétorquer que c'est peut-être l'inflation qui cause l'augmentation de la masse monétaire, et non l'inverse. Mais l'étude des décisions des banques centrales par les historiens permet de décider quelle est la cause de cette corrélation : c'est systématiquement l'augmentation de la masse monétaire qui cause l'inflation, et non l'inverse. A titre d'indice, on peut signaler qu'aucune situation d'hyperinflation n'est à déplorer sous l'étalon-or. Ce n'est qu'une fois celui-ci abandonné ou suspendu que l'hyperinflation a commencé à se manifester au cours de l'histoire. Ce qui est cohérent avec la limitation de la croissance monétaire induite par l'étalon-or.

Un bon exemple est donné par les cas de l'Allemagne des années 1920. Celle-ci devait rembourser une dette de 132 milliards de Marks, causée par les remboursements liés au traité de Versailles ainsi qu'à l'effort de guerre. L'Allemagne n'avait qu'une seule solution pour diminuer une telle dette : l'inflation. En conséquence, la banque centrale Allemande, qui était sous contrôle des autorités politiques, quitta l'étalon-or et se mis à créer une très grande quantité de monnaie : au plus fort de la crise, l'impression des billets mobilisait jour et nuit plus de 30 fabriques de papier, 133 imprimeries, et 1783 presses à billets. Les billets de 5 millions de Marks étaient monnaie courante, les Allemands perdirent confiance en leur monnaie, le troc commença à se développer et de nombreuses banques mirent la clé sous la porte. L'Allemagne changea de monnaie dans les années 1923, mettant fin à cette hyperinflation.



Hyperinflation allemande de 1923.

La même situation s'est reproduite avec la Hongrie en 1946 et la Grèce en 1944. La seconde guerre mondiale a forcé certains pays à accumuler une dette de guerre assez importante. Loin de compenser cette dette par les impôts ou les exportations, ces pays ont préféré imprimer de la monnaie pour diminuer la charge de la dette. Dans les années 1980, divers pays d'Amérique latine ont subi des hyperinflations causées par une forte impression de monnaie de la part des banques centrales. Là encore, les pays souhaitaient diminuer la charge de la dette publique grâce à l'inflation.

Et ces hyperinflations ne sont pas forcément rares, comme le montre le cas du Zimbabwe lors de l'année 2008. Durant cette période, le président Robert Mugabe a tenté de faire financer sa dette nationale en imprimant de la monnaie dans un contexte géopolitique assez tendu, qui mêle des expropriations de terres,

une instabilité politique avec des violences sur l'opposition, une banque centrale dépendante du pouvoir politique, et des sanctions internationales sur le plan commercial contre le régime en place.

Toutes les hyperinflations du 20^{ème} siècle avaient pour origine un déficit budgétaire excessif, finalement financé par la banque centrale. C'est cette raison qui a conduit l'Union Européenne à interdire tout financement direct des états par la banque centrale, interdiction inscrite dans le traité de Maastricht. L'indépendance des banques centrales vise justement à empêcher toute monétisation du déficit par seigneurage.



Billets de banque du Zimbabwe, datant de 2008.

La taxe d'inflation

Il est possible de rendre compte de ce qui est appelé la taxe d'inflation par une première approche, simple, mais peu rigoureuse mathématiquement. Pour cela, partons de la définition du seigneurage :

$$S = \frac{\Delta M}{M}$$

On peut réécrire cette équation comme ceci :

$$S = \frac{\Delta M}{M} + \frac{M}{M}$$

Le premier terme, $\frac{\Delta M}{M}$ n'est autre que le taux de croissance de la base monétaire, défini comme suit :

$$\frac{\Delta M}{M} = \Omega$$

. Faisons donc le remplacement :

$$S = \Omega + \frac{M}{M}$$

Cependant, le terme $\frac{M}{M}$ est incorrect : il divise deux grandeurs mesurées à des instants différents. Pour corriger cela, il faudrait diviser la dette par le niveau des prix au même instant. Or, il se trouve que le niveau des prix $\frac{M}{P}$, par définition de l'inflation. Faisons le remplacement :

$$S = \Omega + \frac{M}{P}$$

On peut voir ce terme comme l'influence d'une sorte de **taxe d'inflation**, que les ménages et le secteur privé payent au gouvernement. En effet, l'augmentation des prix causée par le seigneurage va diminuer la valeur de la monnaie détenue par les agents économiques. Un ménage ne pourra pas acheter autant de biens qu'avant du fait de l'inflation. La dépréciation de la monnaie détenue par les agents se fait au profit de l'état, qui diminue sa dette par la création monétaire. On peut voir ce terme comme une taxe d'inflation, que les ménages et le secteur privé payent au gouvernement afin garder ses encaisses monétaires constantes. Comme toute taxe, la taxe d'inflation est égale au produit d'un taux par une certaine assiette

fiscale. Il est possible de calculer le taux et l'assiette de celle-ci. Le taux de la taxe est égal à $\frac{\pi}{1+\pi}$. Pour ce qui est de l'assiette, la taxe d'inflation touche la détention de monnaie, précisément sur les encaisses réelles $\frac{M}{P}$.

La taxe d'inflation ne touche donc que les détenteurs de monnaie, à savoir majoritairement des ménages (souvent les plus pauvres). Les agents économiques relativement "riches", ceux qui ont un patrimoine conséquent sont relativement peu touchés par cette taxe d'inflation. En effet, la majorité de leur patrimoine est composé d'actifs financiers ou immobiliers : obligations, actions ou pierre-papier. La taxe ne touchant que la monnaie proprement dite, seule la faible partie monétaire de leur patrimoine est touchée. En comparaison, les ménages qui dépensent une majorité de leurs revenus sont obligés de conserver une grande partie de leurs revenus sous forme monétaire. Ceux-ci sont plus fortement touchés, en proportion de leurs revenus, par la taxe d'inflation. Pour résumer, la taxe d'inflation est une taxe **fiscalement régressive**. Cependant, toute la monnaie émise par l'état est touchée, y compris celle détenue sur les résidents étrangers. Là où les impôts traditionnels touchent les ressortissants, le plus souvent les résidents, la taxe d'inflation a une assiette beaucoup plus large.

On vient de voir que le taux de la taxe d'inflation est égal à $\frac{\pi}{1+\pi}$. A court-terme, croissance de la masse monétaire et inflation peuvent être différents. Mais la théorie quantitative de la monnaie nous dit que croissance monétaire et inflation sont identiques à long-terme (du moins, à vélocité de la monnaie et croissance constante). Les revenus réels à long-terme du seigneurage sont donc nuls, seule la taxe d'inflation subsistant. On peut ainsi remplacer $\frac{\pi}{1+\pi}$ par π . On se retrouve donc avec l'équation suivante, qui donne le taux de taxation de l'inflation :

$$t = \frac{\pi}{1+\pi}$$

Il se trouve que si l'inflation est faible, cette équation peut se simplifier en : $t \approx \pi$. Dans des situations normales, le taux de la taxe d'inflation est égale à l'inflation elle-même. Ce qui est relativement intuitif. Ce n'est que dans des situations d'hyperinflation que la différence se fait sentir.

Taux de seigneurage optimal

Il est souvent dit que trop d'impôt tue l'impôt. Et il se trouve que les modélisations théoriques nous disent que cet argument est vrai dans le cas de la taxe d'inflation. En effet, l'assiette de l'impôt dépend notamment de l'inflation, de manière indirecte. Rappelons en effet que la base monétaire dépend à la fois de l'offre et de la demande de monnaie, les deux devant être égales. Pour rappel, la demande de monnaie est décroissante en fonction de l'inflation. En conséquence, une hausse de l'inflation diminuera la demande de monnaie, et donc la base monétaire. Dit dans le langage de la taxe d'inflation, une augmentation du taux de taxation diminuera l'assiette. Il doit donc exister un **taux de seigneurage optimal**, au delà duquel une hausse de l'inflation diminue les recettes du seigneurage.

Pour le montrer mathématiquement, partons de la définition simplifiée des revenus de la taxe d'inflation :

$$S = \frac{\pi}{1+\pi} M$$

Remplaçons alors la base monétaire par la demande de monnaie (on suppose que la demande monnaie est essentiellement une demande sur la monnaie émise par le gouvernement, et donc sur la base monétaire).

$$S = \frac{M_1}{M_2}$$

Rappelons-nous alors que le taux nominal dépend de l'inflation, de par l'équation de Fisher. En remplaçant le taux nominal par la somme du taux réel et de l'inflation, on a :

$$S = \frac{M_1}{M_2} = \frac{1}{1 + i + \pi}$$

Lors des situations d'hyperinflation/de seignuriage, le produit intérieur brut et le taux réel sont constants : seules les variables nominales changent. C'est une manière de dire que le seignuriage ne modifie pas ces valeurs, ou tout du moins n'a pas d'influence dessus. Dans ces conditions, on peut les négliger. On a alors :

$$S = \frac{M_1}{M_2}$$

On voit donc que l'inflation a deux effets : elle augmente le taux d'un côté, mais réduit l'assiette (la demande de monnaie) de l'autre.

Modèle de Cagan

Il est possible d'éliminer le PIB des calculs précédents d'une autre manière : en donnant le seignuriage réel par rapport au PIB.

Pour cela, il suffit de diviser les deux termes de l'équation précédente par le PIB, ce qui donne :

$$\frac{S}{P} = \frac{M_1}{M_2 P}$$

On a vu dans le chapitre sur la demande de monnaie que le terme $\frac{M_1}{M_2 P}$ est égal à l'inverse de la vélocité de la monnaie. Ce qui donne :

$$\frac{S}{P} = \frac{1}{V}$$

La hausse des prix et donc des taux étant exponentielle lors d'une hyperinflation, il est intéressant de postuler une vélocité proportionnelle à l'exponentielle du taux d'intérêt : $V = e^{-\alpha i}$. Cette fonction est la base du **modèle de Cagan** que nous allons étudier. En faisant le remplacement dans l'équation précédente, on a :



Courbe qui lie le taux de seignuriage réel et l'inflation (sous-entendu, les recettes provenant de la taxe d'inflation). On voit que celle-ci fournit des revenus croissants, sauf au-delà d'un certain point où les revenus décroissent.

$$\frac{S}{Y} = \frac{\pi}{1 + \pi}$$

$$\frac{S}{Y} = \frac{\pi}{1 + \pi}$$

Rappelons maintenant que le taux nominal est la somme de l'inflation anticipée et du taux réel anticipé, et faisons le remplacement.

$$\frac{S}{Y} = \frac{\pi}{1 + \pi}$$

Dans ce qui va suivre, nous allons supposer que les agents ont des anticipations d'inflation rationnelles, c'est à dire que $\pi^e = \pi$. De plus, on suppose que lors des situations de seigneurage, l'hyperinflation est chose commune. Lors des hyperinflations, l'inflation est largement supérieure au taux réel, qui peut alors être négligé. On a donc :

$$\frac{S}{Y} = \frac{\pi}{1 + \pi}$$

Il se trouve que le facteur $\frac{S}{Y}$ atteint un maximum pour une inflation égale à $\frac{1}{2}$. Ainsi, le revenu de la taxe d'inflation est maximal pour un taux égal à $\frac{1}{2}$.



Vous avez la permission de copier, distribuer et/ou modifier ce document selon les termes de la **licence de documentation libre GNU**, version 1.2 ou plus récente publiée par la Free Software Foundation ; sans sections inaltérables, sans texte de première page de couverture et sans texte de dernière page de couverture.

Récupérée de « https://fr.wikibooks.org/w/index.php?title=La_politique_monétaire/Version_imprimable&oldid=577690 »

La dernière modification de cette page a été faite le 2 décembre 2017 à 19:31.

Les textes sont disponibles sous licence Creative Commons attribution partage à l'identique ; d'autres termes peuvent s'appliquer. Voyez les termes d'utilisation pour plus de détails.