

Chapitre 4

Marché de la monnaie et marché des capitaux

4.1 Introduction

Ce chapitre est consacré à l'étude du rôle de la monnaie dans l'économie et à la description le fonctionnement du marché de la monnaie. La description du fonctionnement du marché de la monnaie est très importante car elle permettra de rendre compte des comportements du niveau général des prix et du taux d'intérêt à un horizon long puis court :

- L'approche classique qui considère la parfaite flexibilité des prix permet de déterminer le taux d'inflation et le taux d'intérêt (nominal) à moyen-long terme.
- L'approche Keynésienne qui considère que les prix sont fixes et permet de déterminer le taux d'intérêt (nominal).

Mais au préalable, nous définirons la monnaie à partir des **fonctions** qu'elle remplit et nous verrons sous quelles **formes** on trouve la monnaie. Les pièces et les billets sont les formes habituelles de la monnaie mais il en existe d'autres comme le solde du compte courant que l'on détient dans les banques ; le compte d'épargne logement et même certains actifs financiers peuvent être considérés comme faisant partie de la masse monétaire. En revanche, les actions ne font pas considérées comme des actifs monétaires. La distinction entre actifs monétaires et actifs non monétaires a été rendue de plus en plus difficile par les innovations financières au cours des années 1980 et 1990 qui se sont traduites par la création de produits financiers pouvant être assimilés à de la monnaie. Nous verrons comment les autorités monétaires européennes établissent cette distinction et comment elles mesurent la quantité de monnaie en circulation dans la zone euro. Nous analyserons également le mécanisme de création monétaire qui résulte principalement des opérations de crédit des banques. Nous verrons à cette occasion le rôle des banques et leurs relations avec la Banque centrale en nous appuyant sur l'approche du multiplicateur monétaire.

Tout d'abord, la monnaie n'est pas un bien ou un actif comme un autre. Elle fait l'objet d'une demande au même titre qu'un bien quelconque et elle va faire partie de la richesse

des individus au même titre qu'un autre actif. Mais pourtant la monnaie n'est ni un bien de consommation, ni réellement un actif financier puisque son rendement est nul. Pourtant, tous les agents détiennent de la monnaie. Une des premières raisons de la détention de la monnaie est qu'elle **facilite les transactions**. Si vous voulez acheter un bien ou un service, vous allez donner en contrepartie de la somme demandée des billets et des pièces ou vous utiliserez un support comme la carte de crédit qui vous permet de transférer la somme demandée de votre compte (qui sera débité de ce montant) vers le compte du créancier (qui sera crédité de ce montant).

La monnaie est indispensable car elle a garanti la réalisation des échanges dans une **économie décentralisée** (les actions des agents ne sont pas coordonnées et chacun prend sa décision sans se concerter avec les autres individus). Les économies de marché sont des économies composées de milliers de marchés où les quantités échangées résultent de l'action de millions d'individus. Nous avons dit que ce sont les prix qui permettent de coordonner les actions de ces millions d'individus mais jusqu'à maintenant nous avons négligé un aspect : qu'est-ce qui permet de régler les transactions de biens et de services. En fait, chaque échange va se dérouler en deux étapes : un échange de bien ou de service contre monnaie et un échange de monnaie contre un bien ou un service. La monnaie va donc s'interposer dans chaque échange marchand. Chaque échange marchand va donner lieu à un échange de monnaie et cet échange indirect (bien-monnaie et monnaie-bien) va garantir la réalisation des échanges. Cette garantie repose sur le fait que la monnaie constitue un instrument de paiement accepté par tous lorsque vous voulez régler une transaction ou une dette, même si ne vous connaissez pas l'individu avec lequel vous échangez. Dans les économies monétaires modernes, chaque individu va accepter les billets qu'on lui remet en échange d'un bien ou d'un service car lui-même s'attend à ce que les autres individus l'accepteront en échange d'un bien ou d'un service.

En d'autres termes, la monnaie permet de résoudre le problème dit de la **double coïncidence des besoins**. Imaginez par exemple que vous voulez acheter du pain au boulanger de votre quartier. Il n'existe pas de monnaie et pour payer ce pain, vous devez offrir un bien ou un service en contrepartie. Deux problèmes se posent alors : il faut que le boulanger ait envie d'acquérir le bien ou le service que vous lui proposez en échange et le prix de ce bien ou de ce service doit être équivalent au prix du pain. En revanche, dans une économie monétaire, tout est plus simple. Le boulanger acceptera l'argent que vous lui proposez puisqu'il sait que cet argent lui permettra en retour de payer son personnel, ou de payer ses fournisseurs, ou d'acheter de la farine ou toute autre chose. A la différence d'un paiement sous la forme d'un bien, la monnaie est plus commode car elle est **divisible** ce qui signifie qu'elle permet d'effectuer des paiements de valeurs différentes et donc régler la somme exacte.¹⁵

La monnaie permet donc de régler les transactions mais ne possède pas de **valeur intrinsèque** comme l'or par exemple et pourtant c'est un moyen de paiement accepté par tous pour régler les transactions ou les dettes (la monnaie n'a pas la valeur intrinsèque des biens qu'elle achète). Mais à la limite, l'or pourrait remplir parfaitement cette fonction consistant à faciliter les transactions. Au-delà du fait que les billets sont plus faciles à transporter que

l'or et qu'elle est divisible, l'explication du recours à la monnaie tient au fait que le stock d'or est limité et la croissance d'une économie a besoin de financement que seule une économie monétaire peut satisfaire. En d'autres termes, le système capitaliste repose sur trois piliers ; les prix qui organisent l'activité économique, la propriété privée (on peut s'approprier les fruits de son travail) et le crédit dont la source est la création monétaire. La croissance d'une économie est liée à l'accumulation de capital qui est financée par le crédit. Cette émission de monnaie ne pourra pas être satisfaite dans un système où l'or est utilisé comme monnaie car le stock d'or est limité. Ce système ne permettra pas d'assurer le financement de l'accumulation de capital qui ne peut être satisfait que par un système de monnaie dématérialisée.

4.2 La définition et le rôle de la monnaie

La monnaie est habituellement définie à partir des fonctions qu'elle remplit. Elle exerce trois fonctions : c'est un intermédiaire des échanges, c'est une réserve de valeur, et c'est une unité de compte. Nous allons voir que ces fonctions définissent la monnaie comme un instrument de paiement accepté par tous, conservant sa valeur entre deux échanges, et permettant d'exprimer les prix des biens et services par rapport à une référence unique.

4.2.1 La monnaie comme intermédiaire des échanges

La première fonction de la monnaie est qu'elle sert d'instrument de paiement ce qui signifie qu'elle constitue un moyen d'échange accepté par tous.

Dans une **économie de troc**, c'est-à-dire dans une économie sans monnaie, les biens et les services s'échangent directement contre d'autres biens et services. Une certaine quantité de pain pourra être échangée contre une certaine quantité de pommes, par exemple. Dans une économie de troc, tous les biens et les services sont tour à tour de la monnaie car un bien ou un service pourra être échangé contre un autre bien ou service. Le problème majeur qui va se poser dans une société qui pratique le troc est le problème dit de la **double coïncidence des besoins**. Si vous désirez acquérir du pain et qu'en échange vous êtes disposé à fournir une table mais que le boulanger désire des pommes en contrepartie de son pain : vous devrez alors engager un échange multilatéral. Vous devez trouver une personne qui est prête à vous livrer des pommes en contrepartie de votre table. L'échange devient donc particulièrement compliqué et il se peut que des échanges ne soient pas réalisés lorsque l'individu ne trouve pas d'individu avec lequel échanger. D'une manière générale, dans une économie de troc, le problème de la double coïncidence des besoins reflète le fait que chacune des deux personnes désirant effectuer un échange doit disposer du bien que l'autre désire acquérir.

Le problème de la double coïncidence des besoins est résolu par l'introduction de la **monnaie qui est acceptée par tous** et qui permet de scinder chaque transaction en deux parties : bien contre monnaie et monnaie contre bien. La monnaie facilite donc considérablement les échanges par le biais d'un **échange indirect**. Elle facilite les échanges car tous les biens

s'échangent contre la monnaie et la monnaie s'échange contre tous les biens. Et la monnaie garantit les échanges. C'est pourquoi les économies de marchés sont des économies monétaires car leur développement s'appuie sur les échanges marchands. Les économies de marché sont composées de marchés fonctionnant de manière décentralisée ce qui implique des millions d'acheteurs et de vendeurs échangent des biens et des services sur des milliers de marché sans l'intervention d'un planificateur. Le fonctionnement de l'ensemble de ces marchés n'est possible que s'il existe un moyen de paiement qui est accepté par tous sinon, certains échanges ne seraient pas réalisés.

4.2.2 La monnaie comme réserve de valeur

La deuxième fonction de la monnaie est qu'elle constitue une réserve de valeur ce qui signifie qu'elle permet de transférer le pouvoir d'achat du présent vers le futur.

Dans les pays de l'OCDE où l'inflation est stable, la valeur de la monnaie ne va pas se détériorer entre deux échanges. Les individus s'attendent à ce que son pouvoir d'achat soit relativement stable. En revanche, lorsque les prix des biens doublent chaque mois, il faut deux fois plus d'unités monétaires pour régler les biens et les services. Dans ce cas, la monnaie ne remplit plus son rôle de réserve de pouvoir d'achat : le troc se généralise, le paiement des salaires devient plus fréquent, les individus se précipitent pour acheter des biens car la monnaie perd de la valeur chaque jour, les agents réalisent leurs transactions en devises étrangères. Un des problèmes rencontrés par les pays qui connaissent des épisodes d'hyperinflation est que la valeur de la monnaie se déprécie à une vitesse telle qu'elle ne constitue plus une réserve de pouvoir d'achat sûre si bien que les individus ne vont plus l'utiliser lors des échanges marchands qui ne seront plus monétaires. Par exemple au Zimbabwe, le taux d'inflation basé sur l'indice de prix à la consommation a augmenté de 59% en 1999, 432% en 2003, et 1097% en 2006. Dans ce cas, les individus cessent d'utiliser la monnaie locale et utilisent des devises étrangères pour régler les transactions. En utilisant le taux d'inflation annuelle, on trouve que les prix ont été multipliés par 10000 de 1998 à 2006. Il faut environ 24 heures pour que le prix double. L'épargne a dégringolé de 11% du PIB en 2000 à 4% en 2006 (dans le même temps en Zambie, elle passait de 0.7 à 16,4%). L'investissement a connu le même sort : supérieur à 20% du PIB en 1995, il est tombé à moins de 5% en 2006. La croissance du PIB réel est négative de 2002 à 2008 avec une baisse du PIB réel 18% en 2003 et à nouveau en 2008.

D'une manière générale, les agents n'acceptent un instrument de paiement en échange d'un bien ou d'un service que s'ils peuvent conserver cet instrument pour l'échanger à leur tour contre des biens et des services dans le futur. Cette fonction de **réserve de valeur** peut être remplie par l'**or** qui a une valeur intrinsèque et qui a l'avantage d'être inaltérable (il peut donc être facilement conservé; comme c'est un métal, il ne va pas se détériorer entre deux échanges). Pendant des siècles, les échanges commerciaux intérieurs et extérieurs étaient effectués en or ou en argent. Au départ, le métal utilisé dans les transactions devait être pesé. Puis il y a eu une véritable avancée avec la création des formes standardisées (pièces d'or)

dont le poids et la teneur en or sont garantis grâce à une marque apposée, frappée (pièces d'or frappées dans le sens où sa valeur est indiquée par la taille de la pièce). À côté des monnaies métalliques, l'usage des billets s'est développé à grande échelle en Grande-Bretagne à partir du dix-septième siècle surtout entre entreprises et banques. Au fil du temps, la monnaie sous forme de billets s'est progressivement substituée à l'or dans les transactions. Comme il était souvent plus commode et surtout plus sûr de conserver l'or dans les banques, les agents utilisaient des billets de banque, c'est-à-dire des billets émis par les banques, et ces billets se sont progressivement substitués à l'or dans les transactions (car ils étaient plus commodes que l'or).

Lorsque les banques accordaient un crédit, elles émettaient des billets de banque qui étaient convertibles en or ce qui garantissait leur valeur. Normalement, les banques commerciales auraient dû détenir une réserve d'or couvrant 100% des billets qu'elles émettaient. Mais, au fur et à mesure, les banques ont observé que ceux qui avaient déposé de l'or et détenaient des billets de banque ne se présentaient pas simultanément pour demander la conversion des billets en or. Il devenait alors possible pour la banque d'émettre plus de billets qu'elle ne détenait d'or : de cette façon, les banques assurent que l'économie est plus liquide et dispose d'un volume de moyens de paiement suffisant pour réaliser les transactions. Les banques ont donc pu créer plus de billets qu'elles n'avaient d'or pour assurer la conversion de tous les billets.

Quelle forme a pris le crédit ? À partir du 15^{ème} siècle et surtout à partir du 17^{ème} siècle est créée l'**opération d'escompte**. L'escompte est une technique financière permettant d'obtenir de la trésorerie. Par exemple, une entreprise devant payer une somme à son fournisseur dans un délai de 3 mois lui remettait un effet de commerce ou une lettre de change qui est un engagement de payer à une certaine échéance une certaine somme. Pour éviter un décalage de trésorerie, c'est-à-dire au lieu d'attendre trois mois, le fournisseur demande un crédit à court terme à une banque par l'escompte de l'effet de commerce. L'escompte bancaire est une opération de cession à une banque d'un effet de commerce qui remet alors des billets de banque au fournisseur qui pouvait les utiliser pour acheter des biens et des services. Cette pratique a conduit les individus à utiliser les billets de banque plutôt que les pièces en or. Ces billets de banque étaient utilisés comme moyen de paiement. Les individus acceptaient les billets en échange d'un bien ou d'un service tant qu'ils avaient confiance dans ce moyen d'échange puisque la valeur des billets était garantie (ou gagée) sur l'or (la banque assurait la conversion des billets en or). Ce système fonctionne tant que les banques possèdent une réserve suffisante en or pour assurer la convertibilité en or des billets qu'elle émet.

Et c'est véritablement à partir de la deuxième moitié du 19^{ème} siècle que l'on a assisté à l'utilisation généralisée des billets comme instrument de paiement grâce à la création de Banques centrales dans les pays industrialisés. La raison est que les banques centrales détiennent le droit exclusif d'émettre les billets et les pièces de monnaie d'un pays ce qui permet d'uniformiser les moyens de paiement. Toutefois, les banques et la banque centrale sont tenues d'assurer la convertibilité des billets en or (environ jusqu'à 1930, avec une interruption lors de la première guerre mondiale), et seul un accroissement du stock d'or permettait de

faire progresser le crédit. Remarque : La banque de suède qui a été fondée en 1668 est la première Banque centrale ; la banque d'Angleterre fondée en 1694 est la deuxième banque Centrale.

Ce système où l'émission de monnaie et la valeur de la monnaie est liée à l'or est appelée système d'**étalon-or**. Les principes de fonctionnement sont simples : la valeur de chaque monnaie est définie par un certain poids d'or, tout accroissement de la quantité d'or dans un pays peut engendrer une création monétaire, et les billets émis sont convertibles en or. Les taux de change entre les différentes monnaies sont donc des rapports de quantités physiques d'or.

Les principaux **avantages de l'étalon-or** est que l'émission de monnaie était contrainte par l'augmentation des réserves d'or ce qui permet d'éviter une émission excessive de monnaie et des tensions inflationnistes. Par ailleurs, ce système devait éviter que le gouvernement ne finance son déficit budgétaire par une émission de monnaie ce qui garantissait la crédibilité du système. Le **principal problème de ce système** est que l'offre de monnaie est connectée au stock d'or et non à l'activité économique. Pourtant, le rôle principal de la monnaie est d'assurer le règlement des transactions et de garantir le financement de la croissance économique. Dans le système d'étalon-or, ce n'est pas l'offre de monnaie qui constitue la variable d'ajustement mais ce sont les prix des biens et services. Par exemple, à la fin du 19^{ème} siècle, la croissance économique s'accélérait dans les pays industrialisés ce qui faisait augmenter la demande d'encaisses monétaires réelles. Nous verrons plus tard qu'en présence d'une offre de monnaie inchangée (limitée au stock d'or), cette demande de monnaie ne peut être satisfaite ce qui implique un ralentissement dans la croissance des prix traduisant un accroissement de la valeur de l'or. Très vite, les pays ont donc été tentés de contourner les inconvénients du système en émettant plus de monnaie qu'ils n'avaient d'or, en particulier en 1914 ce qui a conduit à l'effondrement du système.¹⁶

L'étalon-or a survécu de 1879 à 1914, puis à partir du début des années 1930, les économies monétaires modernes se détournées du système d'étalon-or où la valeur de la monnaie et son émission sont étroitement connectées à celle de l'or.¹⁷ Aujourd'hui, la monnaie s'est complètement **dématérialisée** dans le sens où sa valeur n'est plus gagée sur celle de l'or. La monnaie est maintenant émise par les Banques centrales nationales (BCN) et c'est la Banque Centrale Européenne (BCE) qui détermine le volume de billets à émettre. Ce sont les institutions monétaires européennes qui sont devenues les garants de la valeur de la monnaie en fixant un objectif de croissance modérée des prix.

4.2.3 La monnaie comme unité de compte

La troisième et dernière fonction de la monnaie est qu'elle sert d'unité de compte, c'est-à-dire qu'elle permet d'exprimer les prix des biens dans une même unité.

Dans une économie de troc, un troisième problème va se poser dû à l'absence d'un **numéraire**, c'est-à-dire d'une référence unique par rapport à laquelle tous les prix des biens

peuvent être exprimés. Dans les économies de marché modernes, c'est le système de prix qui garantit l'efficacité de l'allocation des ressources en transmettant toute l'information nécessaire aux acheteurs et aux vendeurs. Mais pour que le système de prix transmette correctement cette information aux intervenants du marché, il faut que le système de prix soit "lisible", simple. Dans une économie sans monnaie, les échanges deviennent particulièrement difficiles à réaliser car les prix sont trop nombreux. Par exemple, avec 100 biens, il y a 4950 prix relatifs ce qui rend le système de prix trop complexe. Cette complexité l'empêche de remplir correctement son rôle de transmission de l'information car l'information à traiter est trop importante. A chaque échange, les individus doivent connaître les prix relatifs des biens : contre quelle quantité de pommes puis-je échanger une table, contre quelle quantité de pommes puis-je échanger un pain ? Le prix d'un bien en termes d'un autre bien est appelé prix relatif et définit le rapport d'échange entre les deux biens. Le prix de la table en termes de pain indique le pouvoir d'achat de la table sur le pain : si le rapport est égal à 4, cela indique que le marché échange 1 table contre 4 pains. La monnaie simplifie le système de prix en remplissant le rôle d'**unité de compte**. Le rôle d'une unité de compte est de simplifier le système de prix : aujourd'hui, tous les prix des biens sont exprimés dans une référence unique qui est l'euro. Dans un monde à 100 biens, il y a maintenant 100 prix monétaires au lieu de 4950 rapports d'échange.

En conclusion, la monnaie permet de simplifier le système de prix en assurant la fonction de **numéraire** dans le sens où les prix de tous les biens sont exprimés dans une même unité (en termes monétaire). La monnaie s'échange contre tous les biens et par conséquent tous les prix des biens peuvent être exprimés en termes monétaire : la monnaie est donc une unité de compte.

4.3 La mesure de la monnaie

Nous venons de définir la monnaie à partir de ses fonctions. Nous allons maintenant voir quelles formes a pris la monnaie dans le passé et la forme qu'elle prend dans les économies modernes.

4.3.1 Les formes de la monnaie

Quand la monnaie prend la forme d'un bien qui possède une valeur intrinsèque, l'or par exemple, on parle de **monnaie-marchandise**. Cette valeur intrinsèque réside dans la valeur que possède le bien même s'il n'était pas utilisé comme moyen d'échange. Bien qu'il ne soit plus utilisé aujourd'hui, l'histoire montre que l'or a été l'une des formes de monnaie les plus utilisées. On parle de système d'**étalon-or** lorsqu'une économie utilise l'or comme monnaie. Le monométallisme-or a été adopté dans tous les pays à partir de la seconde moitié du dix-neuvième siècle.¹⁸ Le système de l'étalon-or fonctionnait tant que les pays possédaient une réserve d'or suffisante pour assurer la conversion des billets en or, et que l'émission de monnaie

est étroitement connectée à la réserve en or. Mais l'émission excessive de billets dès le début de la Première Guerre Mondiale, pour financer les dépenses de guerre, a rendu impossible la conversion des billets en or. Pour éviter le risque de faillite du système monétaire (l'institut d'émission ne peut assurer la conversion de tous les billets en or), les pouvoirs publics ont instauré le cours forcé des billets ce qui autorisait l'institut d'émission à ne plus accepter la conversion des billets en or. Mais l'inflation augmente et passe de 0% en 1913 à 32% en 1918. Après plusieurs tentatives de rétablissement de l'étalon-or, il faudra attendre 1973 pour que la France et les autres pays riches passent d'un système de monnaie marchandise à un système de monnaie dématérialisée dans le sens où l'émission de monnaie n'est plus connectée à celle de l'or.

Dans les économies monétaires modernes, la monnaie n'est plus une marchandise et n'a plus de valeur intrinsèque (comme l'or, par exemple) mais seulement une valeur d'échange. L'existence de la **monnaie dématérialisée** repose sur la confiance des agents dans l'émetteur de cette monnaie, et plus précisément dans sa capacité à assurer la stabilité de la valeur de la monnaie : on parle de **monnaie fiduciaire**. Cela signifie que la monnaie n'existe qu'en raison de la confiance des agents dans la capacité de la monnaie à constituer une réserve de valeur. La monnaie ne va constituer une réserve de valeur que si l'inflation est maintenue à un taux acceptable.

L'épisode d'hyperinflation de la Bolivie au milieu des années 1980 illustre parfaitement la conséquence immédiate de la perte de confiance des individus envers une monnaie (le peso). L'effondrement de la confiance entraîne la fuite devant la monnaie locale au profit de l'utilisation d'autres instruments de paiements comme les biens ou les services ou encore des devises étrangères comme le dollar. Les individus vont convertir leurs salaires en actifs dont le valeur est plus stable et qui devient alors la monnaie utilisée dans les échanges. On peut souligner que de nombreux Pays d'Amérique Latine ont connu des épisodes d'hyperinflation comme l'Argentine (1988-1990), la Bolivie (1985-1986), le Brésil (1987-1994), le Pérou (1988-1990), le Mexique (1987-1988), le Nicaragua (1986-1991) à la fin des années 1980.

Voici trois exemples d'épisodes d'hyper-inflation :

- Dans les années 1970, la Bolivie a connu une forte croissance de la production, en particulier grâce à l'augmentation sur les marchés mondiaux du prix de ses exportations : l'étain, l'argent, la coca, l'huile et le gaz naturel. Mais à la fin de la décennie, le prix mondial de l'étain s'est effondré : dégradation des perspectives économiques et de la situation politique (entre 1979 et 82 : 12 présidents dont neuf militaires). Les prêts internationaux ralentissent car ils n'ont plus confiance dans la capacité du pays à rembourser sa dette extérieure. Les prêts étrangers se sont faits plus rares (les prêts au gouvernement bolivien passent de 3.5% du PIB en 1980 à -0.3% en 1982 puis à -1.0% en 1983) et le gouvernement s'est tourné vers la création monétaire pour financer ses déficits (-22% en 1982, -17.5% en 1983, -31.6% en 1984). L'inflation qui était de 32% en 1981 est passée à 123% en 1982, puis à 275% en 1983. L'inflation a continué d'augmenter en 1984 et en 1985, atteignant 11750 en 1985 (les prix sont multipliés par 120 environ en un an). Puis la Bolivie a pu rétablir la situation en bloquant la progression

des salaires, en équilibrant le solde budgétaire et en négociant avec les banques et les organisations internationales une restructuration de la dette. De 1986 à 1989, le taux d'inflation mensuel moyen était inférieur à 2% et le déficit public inférieur à 5%.

- En 1913, l'Argentine était un des pays les plus riches du monde. Son PIB par habitant était au neuvième rang mondial, plus élevé que celui de la France. L'Argentine approvisionne le monde en céréales, en viande et en laine et devait prendre le chemin du Canada et de l'Australie qui exportent des matières premières et font partie des pays riches de l'OCDE. Au lendemain de la guerre, l'Argentine est la cinquième puissance économique mondiale. Malgré ces atouts, à partir des années 1950, la situation économique se dégrade avec la baisse des exportations, la chute des cours des prix agricoles. L'inflation débute son ascension à partir de 1986 pour atteindre 200-300% en moyenne par mois et la production chute considérablement. En 1991, l'Argentine instaure une parité fixe avec le dollar ce qui permet de ramener l'inflation à des niveaux raisonnables. Puis sous l'effet de la récession de 1997-1998, de la hausse de la dette publique et des déficits commerciaux récurrents, elle connaît à nouveau une crise en 2001 (fuite des capitaux) et une accélération de l'inflation. A cette époque furent créés des "cercles d'échange" où les individus s'échangeaient des biens alimentaires et des services et n'utilisaient plus la monnaie. L'organisation centrale de ces cercles d'échange alla même jusqu'à émettre en 2001 sa propre monnaie qui pouvait même parfois servir pour l'achat de biens immobiliers.
- Au Nicaragua (exportation de coton), le Front sandiniste de libération nationale (FSLN) remporte les élections en 1984. Le FSLN doit faire face à l'embargo imposé par les États-Unis, à la guerre d'usure menée par la Contra, guerrilla anti-sandiniste armée, entraînée et financée par la CIA, et à la corruption interne de plusieurs de ses propres membres. Le financement de la guerre s'effectue par émission monétaire ce qui génère un épisode d'hyper-inflation. Finalement, le 25 février 1990, le FSLN perd les élections au profit d'une union libérale soutenue par les États-Unis et passe dans l'opposition. Le FSLN a encouru des déficits budgétaires colossaux qui ont été financés par émission monétaire ce qui a engendré une accélération de l'inflation.¹⁹

Ces pays qui ont connu des épisodes d'hyper-inflation ont pour caractéristique commune des déficits budgétaires récurrents financés par émission monétaire générant une accélération de l'inflation.

La première étape pour que la monnaie soit un instrument de paiement accepté par tous les agents est qu'elle soit émise par une institution qui assure la stabilité de la valeur de la monnaie. Pour assurer cette stabilité, elle doit être **indépendante** du pouvoir politique qui peut être tenté de demander à la Banque centrale de financer le déficit budgétaire par création de monnaie ce qui peut aboutir à une émission excessive de monnaie et un risque d'hyperinflation comme cela fut dans les pays d'Amérique Latine dans les années 1980.

A la suite de la forte inflation (toutefois bien moins forte que celle des pays d'Amérique Latine), il y a eu un mouvement d'indépendance des Banques centrales dans les pays riches à

Année ^a	Argentine	Bolivie	Brésil	Mexique	Nicaragua
1970	13.5	3.8	22.3	5.2	26.7
1971	34.8	3.7	20.1	5.3	27.4
1972	58.4	6.5	16.5	5.0	26.9
1973	61.2	31.5	12.6	12.0	27.0
1974	23.5	62.8	27.6	23.7	13.3
1975	182.9	8.0	28.9	15.1	7.7
1976	444.0	4.5	42.0	15.8	2.7
1977	176.0	8.1	43.7	29.0	11.5
1978	175.5	10.4	38.7	17.5	4.6
1979	159.5	19.9	53.9	18.1	75.7
1980	100.8	47.1	132.6	26.5	35.1
1981	104.5	32.1	101.7	28.0	23.8
1982	164.8	123.5	100.5	58.9	24.9
1983	343.8	275.6	135.0	101.9	31.1
1984	626.7	1281.3	192.1	65.5	35.4
1985	672.2	11749.6	226.0	57.7	219.5
1986	90.1	276.3	147.1	86.2	681.6
1987	131.3	14.6	228.3	131.8	911.9
1988	343.0	16.0	629.1	114.2	14315.8
1989	3079.5	15.2	1430.7	20.0	4709.3
1990	2314.0	17.1	2947.7	26.7	3127.5
1991	171.7	22.4	477.4	22.7	7755.3
1992	24.9	11.2	1022.5	15.5	40.5
1993	10.6	8.5	1927.4	9.8	20.4
1994	4.2	7.9	2075.8	7.0	7.7
1995	3.4	10.2	66.0	35.0	11.2
1996	0.2	12.4	15.8	34.4	11.6

^aSource : International Monetary Fund. Taux d'inflation en pourcentage.

TAB. 4.1 – Episodes d'hyper-inflation dans 5 pays d'Amérique Latine (1970-1996)

la fin des années 1980 et au début des années 1990. La justification de ce cadre institutionnel repose sur le biais inflationniste mis en évidence par Kydland et Prescott en 1977.

Le biais inflationniste

On suppose pour simplifier que $\ln Y^* = y^* = 0$. La courbe d'offre globale s'écrit donc :

$$y = \sigma \times (\pi - \pi^a). \quad (4.1)$$

La fonction objectif de la Banque centrale indique une préférence pour un accroissement de l'activité économique qui agit positivement sur U et une aversion à l'inflation :

$$U = y - \left(\frac{a}{2}\right) \pi^2, \quad a > 0. \quad (4.2)$$

Le paramètre a reflète le degré d'aversion à l'inflation.

Supposons que la BC puisse s'engager à suivre une règle prédéfinie du type $\pi = \pi^*$ où π^* est une constante. Comment est choisi le taux d'inflation π^* ?

Si la règle est crédible, les agents croient la BC de sorte que :

$$\max_{\pi^*} U = y - \left(\frac{a}{2}\right) \times \pi^2, \quad (4.3a)$$

$$\text{s.c. } y = \sigma \times (\pi - \pi^a), \quad \pi^a = \pi^*. \quad (4.3b)$$

Comme $\pi^a = \pi = \pi^*$, on a toujours $y = 0$. Ce qui implique :

$$\pi^* = 0, \quad (4.4a)$$

$$U^* = \underbrace{y}_{=0} - \left(\frac{a}{2}\right) \pi^2 = 0, \quad \Rightarrow \quad \pi = 0. \quad (4.4b)$$

L'inflation optimale est nulle : en dévier engendre un coût (quadratique), alors qu'une inflation parfaitement anticipée n'a pas d'effet sur y .

Supposons maintenant que la BC ne puisse pas s'engager à suivre une règle prédéfinie : elle maximise U mais choisit π à chaque période. Autrement dit, la BC n'est pas liée par ses promesses passées : elle maximise U en prenant π^a comme donné :

$$\max_{\pi} U = y - \left(\frac{a}{2}\right) \times \pi^2, \quad (4.5a)$$

$$\text{s.c. } y = \sigma \times (\pi - \pi^a), \quad \pi^a = \text{donné}. \quad (4.5b)$$

En substituant (4.5b) dans (4.5a), on obtient :

$$\max_{\pi} U = \sigma \cdot (\pi - \pi^a) - \left(\frac{a}{2}\right) \cdot \pi^2. \quad (4.6)$$

La condition du premier ordre de ce problème de maximisation implique :

$$\sigma - a \times \pi = 0, \quad \hat{\pi} = \frac{\sigma}{a} > 0. \quad (4.7)$$

L'inflation réalisée est d'autant plus élevée que la pente de l'arbitrage (σ) est élevée (car une hausse de l'inflation engendre une forte augmentation de l'activité économique) et l'aversion

pour l'inflation (a) est faible. En portant l'inflation π sur l'axe horizontal, on peut représenter le choix optimal d'inflation de la Banque centrale en portant π sur l'axe horizontal. Le gain d'élever l'inflation d'un 1% est représenté par σ qui est une droite horizontale et le coût engendré par cette inflation s'élève avec le niveau d'inflation (le coût marginal est croissant avec l'inflation) : l'intersection entre la courbe de recette marginale et de coût marginal détermine l'inflation optimale $\hat{\pi}$.

Supposons que les agents croient l'annonce initiale. Si la BC trahit l'annonce initiale, son utilité est donnée par

$$\begin{aligned}
 U &= y - \left(\frac{a}{2}\right) \pi^2, \\
 &= \sigma \times (\hat{\pi} - 0) - \left(\frac{a}{2}\right) \times \hat{\pi}^2, \\
 &= \sigma \cdot \frac{\sigma}{a} - \frac{a}{2} \cdot \frac{\sigma^2}{a^2}, \\
 &= \frac{\sigma^2}{a} - \frac{\sigma^2}{2 \cdot a}, \\
 &= \frac{2 \cdot \sigma^2}{2 \cdot a} - \frac{\sigma^2}{2 \cdot a}, \\
 &= \frac{\sigma^2}{2 \times a}.
 \end{aligned} \tag{4.8}$$

Que se passe-t-il? Tant que $a < \infty$, et π^a donné, la BC cherche à exploiter l'arbitrage produit-inflation...

Cependant, les agents anticipent rationnellement ce comportement, de sorte que :

$$\pi^a = E_{-1}(\pi) = \frac{\sigma}{a} > 0. \tag{4.9}$$

ce qui annule l'effet sur l'activité économique

$$y = \sigma \times (\pi - \pi^a) = \sigma \times \left(\frac{\sigma}{a} - \frac{\sigma}{a}\right) = 0. \tag{4.10}$$

Ainsi, l'économie se retrouve avec un taux d'inflation élevé, sans aucun gain en termes de production. L'utilité obtenue est :

$$U = y - \left(\frac{a}{2}\right) \pi^2 = -\frac{a}{2} \cdot \frac{\sigma^2}{a^2} = -\frac{\sigma^2}{2 \times a} < 0. \tag{4.11}$$

Donc la solution $\pi = 0$ est clairement préférable. Mais annoncer $\pi = 0$ n'est pas crédible, car une fois les anticipations formées la BC choisira rationnellement $\pi > 0$ pour atteindre $y > 0$. Les agents ne croiront pas une promesse qu'il est si tentant de rompre. La seule façon pour que l'annonce de π soit crédible est que la BC soit indépendante de façon à ce qu'elle n'ait pas de biais inflationniste. Dans le modèle, cela est reflété par une aversion absolue à l'inflation : $a = \infty$ ce qui implique :

$$\lim_{a \rightarrow \infty} \hat{\pi} = \lim_{a \rightarrow \infty} \frac{\sigma}{a} = 0.$$

Monnaie légale et monnaie scripturale

De nos jours, tous les pays développés utilisent les pièces et les billets (monnaie manuelle) comme instruments de paiement et n'utilisent plus de l'or comme monnaie. Les billets et pièces sont les seules monnaies officielles légales. Une **monnaie légale** signifie que le pouvoir politique impose que cette monnaie ne puisse être refusée pour régler une transaction. Dans la monnaie légale, on distingue la **monnaie métallique**, composée de pièces dont la valeur n'est plus déterminée par la quantité de métal qui les constitue, et **monnaie papier** qui regroupe les billets qui ont seulement une valeur d'échange. La monnaie étant dématérialisée, on parle de **monnaie fiduciaire** (du latin fiducia : confiance). Il existe d'autres formes de monnaie appelées **monnaies scripturales** qui sont en fait des formes de monnaie émises par les banques. Elles sont qualifiées de scripturale car leur existence repose sur un simple jeu d'écriture passé dans les livres comptables des banques. Le solde créditeur de votre compte courant à la banque est donc de la monnaie car il vous permet de régler les transactions, par exemple avec une carte de crédit ou un chèque. De nos jours, les billets et les pièces constituent une fraction relativement faible de la quantité de monnaie qui circule dans une économie monétaire.

4.3.2 La mesure de la monnaie

Nous venons de voir les différentes formes de monnaie. Nous allons voir maintenant pourquoi les autorités monétaires évaluent la quantité de monnaie dans l'économie et comment elles procèdent à cette évaluation.

Pourquoi mesurer la masse monétaire ?

Comme nous le verrons plus tard, la quantité de monnaie en circulation dans l'économie, appelée **masse monétaire**, exerce une influence importante sur les variables économiques, en particulier sur la croissance des prix, c'est-à-dire le taux d'inflation. Pour que les autorités monétaires puissent contrôler la masse monétaire et donc contrôler la croissance des prix, il est impératif de disposer d'une information statistique précise et fiable sur la quantité de monnaie en circulation dans l'économie.

Les autorités monétaires utilisent le concept d'**agrégats monétaires** pour évaluer la quantité de monnaie. En évaluant la quantité de monnaie en circulation à l'aide d'agrégats monétaires, les autorités monétaires cherchent à évaluer la capacité de dépense potentielle des individus, c'est-à-dire la réserve de liquidités susceptible d'être utilisée sans délai sur le marché des biens et services.²⁰ Le calcul des agrégats monétaires permet alors à la **Banque Centrale Européenne** (BCE) de disposer d'une information statistique sur la capacité globale de dépense des agents de façon à évaluer si la quantité de monnaie en circulation est d'un volume suffisant pour financer les transactions de sorte qu'elle ne freine pas la croissance économique et si elle n'est pas d'un volume trop important pouvant entraîner des tensions inflationnistes.

Les critères de classification

La construction de ces agrégats repose sur la distinction entre actifs monétaires et actifs non monétaires. Seuls les actifs qui présentent un degré suffisant de **liquidité**, c'est-à-dire les actifs susceptibles d'être transformés en moyen de paiement rapidement et sans risque important de pertes en capital, vont faire partie de la masse monétaire.²¹ Parallèlement au critère de liquidité, les autorités monétaires ont retenu un **deuxième critère à caractère institutionnel**. A travers ce critère, les autorités monétaires considèrent que seuls les titres émis par les **Institutions Financières Monétaires** (IFM) sur le marché monétaire sont des actifs monétaires faisant partie des agrégats. Un actif est donc considéré comme plus monétaire (ou plus liquide) lorsque l'émetteur est une institution financière. Le concept d'institutions financières monétaires a été élaboré par l'Institut Monétaire Européen (IME) en collaboration avec les Banques Centrales Nationales (BCN). Les IFM (ou secteur émetteur de monnaie) regroupent trois catégories d'institutions émettrices de monnaie :

1. les Banques centrales nationales ;
2. les établissements de crédits résidents de la zone euro ;
3. la troisième catégorie recouvre l'ensemble des autres institutions financières résidentes dont l'activité consiste à recevoir des dépôts ou des proches substituts de dépôts et à consentir des financements sous forme de crédits ou de placements en titres (ou souscription de titres) ; cette catégorie regroupe notamment les **OPCVM** (Organisme de placement collectif en valeurs mobilières) monétaires.

Les agrégats monétaires

Après avoir défini le critère de classification des actifs dans les agrégats, il s'agit maintenant de décrire le contenu des trois agrégats monétaires qui sont classés par ordre décroissant de liquidité : l'agrégat $M1$ est le plus petit et l'agrégat $M3$ est le plus grand. Une description plus détaillée est présentée dans l'appendice ???. Ce que vous devez retenir peut être résumé de la façon suivante :

1. L'agrégat $M1$ rassemble les moyens de paiement, c'est-à-dire les deux formes de monnaie utilisables pour régler les transactions : la monnaie manuelle et la monnaie scripturale.
2. L'agrégat $M2$ englobe $M1$ et les dépôts à terme d'une durée inférieure ou égal à deux ans et les dépôts avec préavis inférieur ou égal à trois mois (par exemple, Compte d'épargne logement ou Livret A en France). Ce sont les dépôts pouvant être facilement convertis en moyens de paiement sans coûts importants de transformation.
3. L'agrégat $M3$ englobe $M2$ et les titres négociables sur le marché monétaire appelés actifs monétaires en raison de leur courte durée de vie qui peuvent être aisément transformés en moyens de paiement sans risque important de pertes en capital (tous les actifs ayant une courte durée de vie et qui sont émis par les IFM).

Les actions et les obligations (moyen terme et long terme) sont exclues des agrégats monétaires car leur transformation en moyens de paiement peut se traduire par une moins-value importante. Sont exclues également des agrégats monétaires les formes de placement exigeant une durée minimale de détention relativement longue comme les placements à terme contractuels (PEL, PEA, PEP).

Bilan consolidé des IFM

Actif : Contreparties de M_3	Passif : Structure de l'agrégat M_3
Créances sur l'extérieur	M_3
Créances du l'Etat	
Créances sur l'économie (ménages et entreprises)	
A déduire :	
Ressource contractuelle	
Ressources non monétaires Provisions pour créances douteuses	

FIG. 4.1 – L'agrégat M_3 et ses contreparties

Les contreparties de la masse monétaire

Les agrégats monétaires mesurent la masse monétaire en fonction du critère de liquidité mais ne permettent pas de rendre compte de l'origine de la création de monnaie. L'analyse des contreparties de la quantité de monnaie inscrite au passif du bilan consolidé des IFM permet de préciser les sources principales de la création monétaire.

On considère habituellement qu'il y a trois sources principales de la création monétaire, dénommées **contreparties de la masse monétaire** : les opérations de financement du système bancaire avec (1) l'extérieur, (2), l'Etat, et (3) l'économie, c'est-à-dire les entreprises et les ménages. Débutons d'abord avec l'analyse des créances sur l'Etat et l'économie. L'achat de titres publics ou de titres émis par les entreprises ou encore les crédits accordés par les banques contribuent à élever la masse monétaire. Par exemple, lorsqu'une banque accorde un crédit aux ménages ou aux entreprises, elle crédite le compte de l'agent du montant du crédit : ce crédit représente une création monétaire puisqu'elle met à la disposition de l'individu une certaine quantité de monnaie. La création monétaire peut également résulter des relations avec l'extérieur. Imaginez un exportateur français qui reçoit un montant en dollars en contrepartie de la vente de biens ou services. Il va alors céder les devises à la banque qui en contrepartie lui crédite son compte du montant des devises cédées. Cette cession de devises contribue à la création monétaire. ²²

Les contreparties de l'agrégat M_3 s'obtiennent en consolidant les bilans des IFM qui constituent le secteur émetteur de monnaie. Le bilan consolidé fait apparaître au passif l'agrégat monétaire M_3 et à l'actif, ce bilan fait apparaître ses contreparties. Cependant, la contrepartie des financements distribués par les IFM n'est pas toujours à caractère monétaire, c'est-à-dire ne sont pas toujours issues d'une création monétaire. L'explication est simple. Les banques financent une partie de leurs opérations de crédit à partir de ressources non monétaires, c'est-à-dire à partir d'une épargne pré-existante. Dans ce cas, les financements n'ont pas pour contrepartie les actifs considérés comme de la monnaie. Pour faire apparaître les contreparties des seuls actifs monétaires, il convient de déduire de l'ensemble des finan-

gements les ressources considérées comme non monétaires des IFM : l'épargne contractuelle (PEL, PEP, PEA) et les ressources non monétaires (emprunts obligataires, capitaux-propres), et les provisions pour créances douteuses.

4.4 Les banques et l'offre de monnaie

Nous avons vu qu'il existait deux types de monnaie : la monnaie légale ou monnaie manuelle qui est émise par la Banque centrale et la monnaie scripturale qui est émise par les banques. Dans les économies modernes, la monnaie est principalement scripturale. Il est donc important de préciser comment les banques créent cette forme de monnaie puisque c'est cette création monétaire qui contribue en grande partie à la croissance de la masse monétaire.

Avant de débiter la présentation du mécanisme de création monétaire, il est important de rappeler que le **bilan** est une vue instantanée de l'état financier d'une entité à un moment donné (liste des actifs et des dettes d'une banque). Le bilan prend la forme d'un document comptable en deux colonnes, l'actif et le passif. A l'actif figure ce qui est possédé par la banque ou ce qu'on lui doit et au passif figure ce que doit cette entité.

La monnaie scripturale est représentée par les dépôts à vue (DAV) détenus par les agents non bancaires. Ils apparaissent au passif du bilan des banques. Cette monnaie scripturale peut circuler à travers les comptes de différents établissements de crédit grâce à plusieurs instruments de circulation (chèques, cartes bancaires, ordres de virement). Ce dépôt peut être alimenté par la remise de billets à la banque, par virement, ou encore grâce à un crédit. C'est cette dernière opération qui provoque l'augmentation de la masse monétaire.

4.4.1 Dans un système de banque unique

Prenons le cas d'une entreprise qui emprunte 1000 euros auprès d'une banque A . Les bilans de la banque A et de son client X apparaissent sur la figure 4.2 (les deux bilans du haut).

A la fin de cette opération, la banque A acquiert une créance de 1000 euros sur X et l'entreprise dispose d'un montant de monnaie égal à 1000 euros matérialisé par son dépôt. Toutes les fois qu'une banque accorde un crédit à un de ses clients, elle accroît en même temps et du même montant, l'actif et le passif de son bilan. L'actif s'accroît car le crédit qu'elle consent est matérialisé par une créance qu'elle acquiert sur son débiteur. Le passif s'accroît également car tout crédit se traduit par un accroissement des DAV puisque la banque met à la disposition de son client une certaine quantité de monnaie. La quantité de monnaie s'accroît selon le mécanisme, **tout crédit fait un nouveau dépôt**. Au terme de cette opération, l'agent X dispose d'une quantité de monnaie qu'il détient à la banque A sous la forme d'un dépôt. La contrepartie du crédit accordé par la banque est évidemment une dette de l'agent X envers la banque A d'un montant de 1000 puisque'il devra rembourser le crédit.

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Actif</td> <td style="text-align: center;">Bilan de A</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Passif</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Crédit +1000</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">Dépôt de X +1000</td> </tr> </table>	Actif	Bilan de A	Passif	Crédit +1000		Dépôt de X +1000	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Actif</td> <td style="text-align: center;">Bilan de X</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Passif</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Dépôt en A +1000</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">Dettes envers A +1000</td> </tr> </table>	Actif	Bilan de X	Passif	Dépôt en A +1000		Dettes envers A +1000			
Actif	Bilan de A	Passif														
Crédit +1000		Dépôt de X +1000														
Actif	Bilan de X	Passif														
Dépôt en A +1000		Dettes envers A +1000														
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Actif</td> <td style="text-align: center;">Bilan de A</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Passif</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Devises +150</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">Dépôt de Y +150</td> </tr> </table>	Actif	Bilan de A	Passif	Devises +150		Dépôt de Y +150	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Actif</td> <td style="text-align: center;">Bilan de Y</td> <td style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Passif</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Dépôt en A (en euros) +150</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Devises -150</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"></td> </tr> </table>	Actif	Bilan de Y	Passif	Dépôt en A (en euros) +150			Devises -150		
Actif	Bilan de A	Passif														
Devises +150		Dépôt de Y +150														
Actif	Bilan de Y	Passif														
Dépôt en A (en euros) +150																
Devises -150																

FIG. 4.2 – Système à banque unique et création monétaire illimitée

Masse monétaire et contreparties : Le passif de la banque *A* augmente de 1000 euros ce qui traduit un accroissement de la quantité de monnaie de 1000. La **contrepartie** de cette monnaie créée est constituée de la créance détenue par *A* sur *X*, pour un montant de 1000 euros.

Le crédit a permis de créer de la monnaie comme en témoigne la somme inscrite au dépôt du client *X* qui s'élève à 1000 euros. De façon symétrique, le remboursement du crédit aboutira à une **destruction de monnaie** en diminuant à la fois l'actif et le passif du bilan bancaire.

Avant de passer à la prochaine sous section, il est important de préciser que tous les crédits ne donnent pas nécessairement lieu à de la création monétaire. En effet, les banques commerciales collectent des ressources par l'intermédiaire de produits d'épargne comme le Plan d'Épargne Logement (PEL) ou encore par l'intermédiaire du Plan d'Épargne Actions (PEA). Les crédits financés à partir d'une épargne préexistante ne participent pas à la création de monnaie. Inversement, la création monétaire ne résulte pas uniquement des opérations de crédit. Par exemple, lorsqu'un agent *Y* qui est exportateur cède à sa banque une certaine quantité de devises dont la contre-valeur en euros est égale à 150, le compte du client *Y* est crédité de ce montant comme l'indiquent les bilans (du bas) de la figure 4.2. Dans ce cas, l'accroissement de la masse monétaire a pour contrepartie une augmentation des créances du système bancaire sur l'extérieur.

Nous venons voir un exemple très simple de création monétaire : une banque accorde un crédit et augmente la quantité de monnaie du même montant. La capacité de création monétaire de cette banque apparaît illimitée. Mais dans la réalité, le système monétaire d'un

pays est composé de plusieurs banques. Nous allons voir que les relations inter-bancaires viennent justement freiner cette capacité de création monétaire qui en fait n'est pas illimitée.

4.4.2 Dans un système à plusieurs banques

Le système bancaire français, par exemple, est composé d'un très grand nombre d'établissements bancaires. Dans ce système à banques multiples, le pouvoir de création monétaire n'est pas illimité.²³ Pourquoi ? En fait, chaque banque émet sa propre monnaie (la monnaie "BNP-Paribas", la monnaie "Société Générale", la monnaie "Crédit-Lyonnais") et toute banque est tenue d'assurer la conversion de sa propre monnaie dans celle des autres. Cette conversion de chaque monnaie de banque dans les monnaies des autres banques constitue donc ce que l'on appelle une **fuite** pour chaque banque ce qui vient limiter son pouvoir de création monétaire.

Par exemple lorsqu'une entreprise demande à la banque *A* de régler son fournisseur client de la banque *B*, la banque *A* devra transférer la somme à la banque *B*. Elle doit donc effectuer un règlement interbancaire. Mais comment les banques règlent leurs dettes. Elles règlent leurs dettes dans une monnaie commune. L'histoire monétaire montre que les banques réglaient leurs dettes entre elles en or. De la même manière que les billets émis par les banques se sont substitués à l'or dans les échanges entre individus (car l'or n'était pas commode), les billets émis par la Banque centrale se sont substitués à l'or dans les règlements interbancaires.

L'exemple qui apparaît sur la figure 4.3 montre que les banques qui subissent des fuites sont confrontées à une diminution de la quantité de monnaie créée par cette banque. Pour simplifier l'exposé, nous considérons deux banques, *A* et *B*, qui ont accordé des crédits à leurs clients respectifs, *X* et *Y*, pour un montant de 2000 euros et 4000 euros. Au terme de ces opérations de crédit, la quantité de monnaie créée est égale 6000 euros. Les bilans sont présentés sur la figure 4.3 (deux bilans du haut de la figure). Supposons maintenant que l'entreprise *X* doit régler son fournisseur *Y*. L'entreprise *X* rédige donc un chèque de 1000 euros à l'ordre de l'agent *Y*. Le compte de *X* est débité de 1000 et le compte de *Y* est crédité de 1000. Les bilans définitifs des banques *A* et *B* apparaissent sur la figure 4.3 (les deux bilans du bas de la figure). Au terme de cette opération, l'agent *X* possède un dépôt en *A* de 1000 euros et le client *Y* possède un dépôt en *B* de 5000 euros.

Au final, la création de monnaie de la banque *A* a été limitée à 1000 euros par suite de la conversion de cette monnaie dans la monnaie de la banque *B*. Mais la création monétaire au niveau du secteur bancaire s'élève bien à 6000 euros. On dit alors que la banque *A* subit une fuite de 1000 qui est matérialisée par sa dette envers *B*.

4.4.3 Dans un système bancaire hiérarchisé : le rôle de la Banque Centrale

Dans l'exemple que nous venons d'étudier, les fuites n'ont lieu qu'entre les banques. Nous allons voir que d'une manière générale, une banque subit des fuites qui vient limiter son pouvoir de création monétaire lorsqu'elle doit assurer la conversion de sa monnaie dans une

Actif	Bilan A	Passif	Actif	Bilan B	Passif
Créance sur X +2000	DAV de X +2000		Créance sur Y +4000	DAV de Y +4000	
Créance sur X +2000	DAV de X +1000		Créance sur Y +4000	DAV de Y +5000	
	Dette envers B +1000		Créance sur A +1000		

FIG. 4.3 – Système à banques multiples : un pouvoir de création monétaire limité

autre forme de monnaie. Elle va donc subir des fuites lorsque son client règle un fournisseur qui est client d'une autre banque mais également lorsque son client souhaite acquérir des **billets** ou des devises étrangères, qui sont des formes de monnaie que les banques ne peuvent pas émettre. Ces demandes de conversion de la monnaie émise par la banque par un simple jeu d'écritures vont donner donc lieu à des **fuites** qui vont exiger à leur tour un **refinancement**. Ce refinancement est effectué dans une forme de monnaie qui n'est pas émise par la banque mais par la Banque centrale dont le monopole d'émission a été accordé par l'Etat.²⁴

Le système bancaire placé sous l'autorité de la Banque centrale est dit **hiérarchisé**. Pour comprendre comment les banques sont en état de dépendance vis-à-vis de la Banque centrale, voyons ce qui se passe après un crédit accordé par une banque à un client. A la suite d'un crédit, le client d'une banque dispose de la **monnaie** créée par l'établissement de crédit. Lorsque le client demande des **billets** à sa banque (retire des billets au guichet bancaire)²⁵ les banques doivent alors s'adresser à la Banque centrale qui elle seule est habilitée à émettre des billets. Par ailleurs, les banques sont tenues de détenir une proportion fixe de leurs dépôts sous la forme de liquidités sur un compte bloqué qui apparaît au passif du bilan de la Banque centrale : ce sont les **réserves obligatoires**. Finalement, en raison de la demande de billets et de l'obligation de constituer des réserves obligatoires, les banques subissent constamment des fuites ce qui les obligent à se **refinancer** auprès de la Banque Centrale pour obtenir la **monnaie centrale** nécessaire. Ce refinancement correspond à une demande de monnaie centrale pour régler les dettes avec d'autres banques ou avec la Banque centrale.

Un exemple numérique permettra de bien comprendre la relation entre le système bancaire et l'institut d'émission. Supposons qu'une banque *B* accorde un crédit de 2000 euros à un client *X*. Initialement, le bilan de *B*, de la *BC* et de *X* sont présentés en haut de la figure 4.4. On suppose qu'en moyenne, les agents convertissent 1/10 (=0.1) du montant de leurs dépôts

sous forme de billets. En notant b la fraction de la masse monétaire, M , détenue sous forme de billets, B , soit $b = B/M$, la **demande de billets** après une création monétaire $\Delta M = 2000$ est égale à $\Delta B = b \times M = 0.1 \times 2000 = 200$. Pour satisfaire la demande de billets de son client, la banque B va alors s'adresser à la Banque centrale pour obtenir cette monnaie qu'elle ne peut émettre. Pour ce faire, la banque B va **emprunter 200 auprès de la Banque centrale** qui en contrepartie lui crédite son compte de 200. Les bilans apparaissent à la deuxième ligne de la figure 4.4. La banque peut maintenant utiliser les fonds que la BC lui a prêté pour retirer 200 euros de billets émis par la Banque centrale. Les banques commerciales soldent leur compte et les nouveaux bilans apparaissent à la troisième ligne de la figure 4.4. Puisque le client de la banque a retiré 200 de billets, le montant du dépôt est égal à la variation de la masse monétaire nette du retrait des billets, c'est-à-dire $\Delta D = (1 - b) \times \Delta M = 1800$. Les banques doivent également constituer des **réserves obligatoires** bloquées sur un compte à la Banque centrale. Ces réserves obligatoires représentent une proportion fixe, r , des dépôts, D . Nous supposons que le taux de réserves obligatoires est égal à 0.2, c'est-à-dire les banques doivent conserver 1/5 du montant de leurs dépôts sous forme de monnaie centrale. Le montant des réserves s'élève donc à $r \times (1 - b) \times M = 0.2 \times 1800 = 360$. Elles doivent emprunter cette somme auprès de la Banque centrale et le refinancement accordé par l'institut d'émission à la banque B s'élèvera finalement à $200 + 360 = 560$. Les bilans définitifs apparaissent à la dernière ligne de la figure 4.4.

En conclusion, les banques subissent des fuites à chaque fois qu'elles doivent convertir leur monnaie dans une autre forme de monnaie. Ces fuites obligent les banques à se refinancer sur un marché appelé marché monétaire interbancaire où les seuls intervenants sont les IFM, en particulier la Banque centrale nationale et les établissements de crédit. Sur ce marché, les banques peuvent obtenir les liquidités nécessaires à leur refinancement mais évidemment, ces liquidités sont prêtées par la Banque centrale ou par des établissements de crédit en excédent de liquidités. L'établissement qui emprunte des liquidités doit donc supporter le coût de refinancement car elle paie des intérêts sur les montants de liquidités empruntées. Ce coût du refinancement va freiner le pouvoir de création monétaire des banques qui de la même manière qu'une entreprise commerciale cherchant à maximiser son profit va diminuer sa production lorsqu'elle voit son coût de production augmenter (voir Figure 4.5). En d'autres termes, une hausse du coût du refinancement va réduire le profit de la banque égale à $i_C \times C - i_D \times D - i_{RF} \times (B + R)$ ce qui va contribuer à ralentir son activité de crédit.²⁶

Est-ce que les banques créent de la richesse ? A première vue, il semble assez étrange que des entreprises telles que les banques puissent augmenter leur production sans disposer de ressources au préalable. Mais il ne faut pas oublier que lorsqu'une banque accorde un crédit et crée de la monnaie, la créance qu'elle acquiert sur son débiteur a pour contrepartie une dette de l'individu qui a contracté le prêt auprès de la banque. En d'autres termes, quand la banque crée un actif, elle crée en même temps un passif pour l'emprunteur. A l'issue de ce processus, l'économie est plus liquide car elle dispose de moyens d'échange supplémentaires mais elle n'est pas plus riche.

Bilan B		Bilan BC		Bilan X	
A	P	A	P	A	P
Crédit = 2000	Dépôt X = 2000			Dépôt en B = 2000	Dettes envers B = 2000
Bilan B		Bilan BC		Bilan X	
A	P	A	P	A	P
Crédit = 2000 Dépôt de B à BC = 200	Dépôt X = 2000 Dettes envers BC = 200	Créance sur B = 200	Dépôt de B = 200	Dépôt en B = 2000	Dettes envers B = 2000
Bilan B		Bilan BC		Bilan X	
A	P	A	P	A	P
Crédit = 2000 Dépôt de B à la BC = 0	Dépôt X = 1800 Dettes envers BC = 200	Créance sur B = 200	Billets = 200	Dépôt en B = 1800 Billets = 200	Dettes envers B = 2000
Bilan B		Bilan BC		Bilan X	
A	P	A	P	A	P
Crédit = 2000 Réserves = 360	Dépôt X = 1800 Dettes envers BC = 560	Créance sur B = 560	Billets = 200 Réserves = 360	Dépôt en B = 1800 Billets = 200	Dettes envers B = 2000

FIG. 4.4 – Système bancaire hiérarchisé : la demande de billets et la constitution de réserves obligatoires

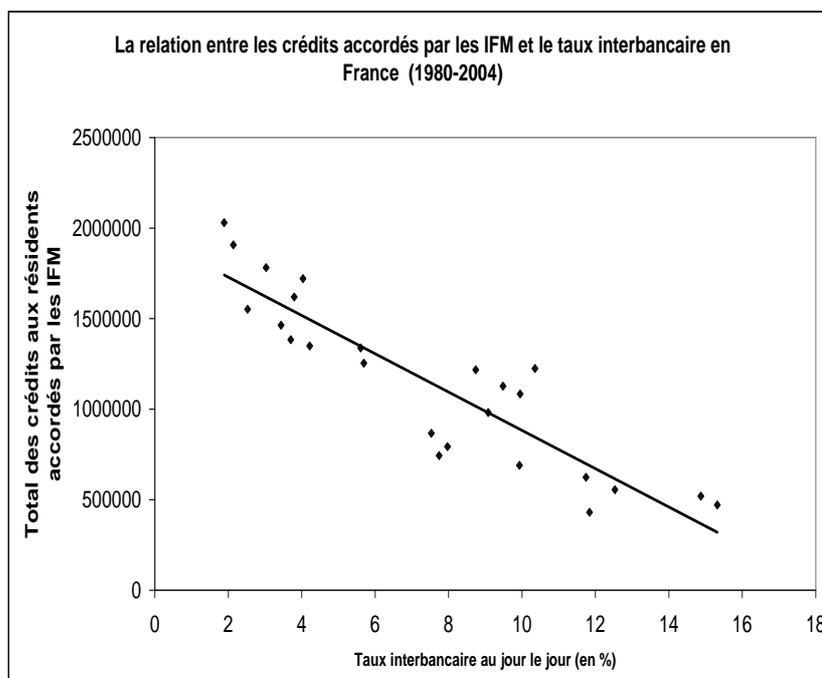


FIG. 4.5 – La relation entre les crédits accordés par les IFM et le taux interbancaire en France (1980-2004)

4.4.4 La relation entre la monnaie centrale et la masse monétaire : l'approche du multiplicateur

Jusqu'à maintenant, nous avons mis en évidence le besoin des banques en monnaie centrale et leur dépendance vis-à-vis de la Banque Centrale. Nous allons maintenant établir une relation entre la monnaie centrale, c'est-à-dire entre la monnaie émise par la Banque centrale, et la masse monétaire. Ce lien est habituellement établi simplement à l'aide de l'**approche du multiplicateur monétaire**.²⁷ L'objectif de cette approche est de calculer la quantité de monnaie créée par les banques lorsque la Banque centrale décide de fournir de la monnaie centrale aux banques. Plus précisément, la quantité de monnaie que le système bancaire peut créer à partir d'un euro de monnaie centrale est appelée multiplicateur monétaire.

Détermination de l'expression du multiplicateur monétaire

Nous allons procéder en six étapes pour aboutir à l'expression du multiplicateur monétaire :

1. Première étape : il faut d'abord définir la masse monétaire, M , et la monnaie centrale, H . La masse monétaire regroupe les billets et les dépôts bancaires : elle apparaît au passif du bilan consolidé des *IFM* ; la monnaie centrale, H , est égale à la somme des billets et des réserves des banques et apparaît au passif du bilan de la banque centrale. En adoptant ces notations, nous pouvons écrire :

$$M = B + D, \quad (4.12a)$$

$$H = B + R. \quad (4.12b)$$

Pour comprendre pourquoi la masse monétaire est égale aux billets plus les dépôts, il suffit de se demander ce qui se passe lorsque la banque vous accorde un crédit. Si la banque vous accorde un financement, elle met à votre disposition une certaine quantité de monnaie M . On suppose que vous allez transformer une fraction, notée b , de cette quantité de monnaie, M , en billets, B . Finalement, la quantité de monnaie qui est mise à votre disposition par la banque moins les billets est égale à votre dépôt à vue. Maintenant, voyons d'où vient la monnaie centrale créée par l'institut d'émission. Une fois que la banque a créé de la monnaie, elle subit des fuites pour deux raisons : du fait de votre demande de billets et du fait l'obligation de constituer un montant de réserves obligatoires, notées R , auprès de la Banque centrale, c'est-à-dire une proportion fixe r de leurs dépôts, D .²⁸

2. Deuxième étape : les individus vont demander la conversion d'une fraction b en billets de la quantité de monnaie créée par les banques et qu'elles ont mises à leur disposition :

$$B = b \times M. \quad (4.13)$$

3. Troisième étape : Puisque les agents retirent en moyenne une fraction b de la monnaie mise à leur disposition après un crédit, soit $B = b \times M$, le montant des dépôts est donné par :

$$D = M - B = (1 - b) \times M. \quad (4.14)$$

4. Quatrième étape : Les banques doivent constituer des réserves obligatoires qui sont une proportion fixe de la masse monétaire créée nette de billets, soit $R = r \times D$. Le montant des réserves obligatoires est donc donné par :

$$R = r \times D = r \times (1 - b) \times M. \quad (4.15)$$

5. Cinquième étape : on substitue les expressions des billets (4.13) et des dépôts (4.15) dans l'expression de la monnaie centrale (4.14) :

$$H = B + R = b \times M + r \times (1 - b) \times M = [b + r(1 - b)] \times M = \text{taux de fuites} \times M. \quad (4.16)$$

L'équation (4.16) fait apparaître une relation entre la monnaie centrale émise et la masse monétaire créée par les banques par octroi de crédits ou achats de titres. D'après cette expression, l'émission de monnaie centrale résulte de la demande de billets (premier terme du membre de droite) et de l'obligation de constituer des réserves obligatoires (deuxième terme du membre de droite). Ces deux opérations constituent des fuites pour le système bancaire. La somme du taux de détention de billets et du taux de réserves obligatoires appliqué aux dépôts vont définir le taux de fuites.

6. Sixième étape : Nous allons maintenant exprimer la quantité de monnaie créée par les banques en fonction de l'émission de monnaie centrale. La quantité de monnaie créée par les banques est un multiple $m > 1$ de la quantité de monnaie créée par la Banque centrale :

$$M = m \times H, \quad \text{avec} \quad m = \frac{1}{b + r(1 - b)} = \frac{1}{\text{Taux de fuites}}. \quad (4.17)$$

Puisque la constante m est supérieure à l'unité, la constante est un multiplicateur monétaire.¹ D'après la relation (4.17), la quantité de monnaie (M) existant dans l'économie est un multiple de la monnaie centrale (H). Dans la théorie du multiplicateur, la Banque centrale est donc à l'origine de la création monétaire, c'est-à-dire la monnaie créée par les banques, car la quantité de monnaie est un multiple m de la monnaie centrale émise. La conséquence de cette approche est que les autorités monétaires contrôlent parfaitement la création monétaire des banques car c'est l'émission de monnaie centrale qui entraîne l'émission de monnaie par les banques. Comme la monnaie centrale émise est à la base de la création monétaire, on l'appelle **base monétaire**.

Principe du multiplicateur monétaire : application

Le principe du mécanisme du multiplicateur est le suivant. Si les autorités monétaires décident d'augmenter la quantité de monnaie en circulation dans l'économie, elles vont mettre à la disposition des banques une certaine quantité de monnaie centrale. Lorsque les banques disposent de monnaie centrale supplémentaire, elles vont l'utiliser pour accorder des financements aux agents non financiers (= 1000), c'est-à-dire aux entreprises, aux ménages ou à l'Etat, soit sous forme de crédits, soit sous forme d'achats de titres. Nous avons vu précédemment qu'à la suite d'un financement, la banque met à la disposition de l'individu une certaine quantité de monnaie. L'individu va convertir une partie de cette monnaie en

¹Comme $r < 1$, on a $r \times (1 - b) < (1 - b)$, on a $b + r \times (1 - b) < 1$ donc $m > 1$.

Actif	Système bancaire	Passif	Actif	Banque centrale	Passif
Crédits Titres	Dépôts			Billets	
Réserves obligatoires	Refinancement		Refinancement	Réserves obligatoires	

Emission initiale de monnaie centrale : $\Delta H = 1000$

Premier prêt accordé par la banque : 1000

Deuxième prêt accordé par la banque : 1000 – [billets + réserves]

Troisième prêt accordé par la banque : 900 – [billets + réserves]

Quatrième prêt accordé par la banque : 810 – [billets + réserves]

Cinquième prêt accordé par la banque : 729 – [billets + réserves]

...

...

Quantité totale de monnaie créée = multiplicateur \times monnaie centrale
= 10×1000

FIG. 4.6 – Bilans simplifiés de la banque centrale et du système bancaire et le mécanisme du multiplicateur monétaire

espèces et le reste est conservé sous forme d'un dépôt à la banque. Nous avons vu que la banque doit conserver une fraction de ce dépôt sous forme de réserves obligatoires. Finalement, à la fin du premier financement, la banque dispose toujours de monnaie centrale mais moins que le montant initialement accordé par la banque centrale en raison des fuites. Sur la Figure 4.6, nous supposons que les fuites dues à la demande de billets et à la constitution de réserves obligatoires représentent 10% du montant de monnaie créée par la banque. Comme la banque dispose toujours de ressources, elle peut les utiliser pour accorder un nouveau crédit (deuxième prêt = 900). A nouveau, les fuites viennent diminuer ses ressources. A la fin de ce deuxième financement, l'établissement dispose toujours d'un montant de ressources égal à 810. Elle pourra alors accorder un troisième crédit (= 810) et ainsi de suite. Les montants des crédits deviennent de plus en plus faibles du fait des fuites et au final, le montant total de la monnaie créée, qui est représenté par la somme des financements accordés, est égal à 10 fois le montant de monnaie centrale fournie par la banque centrale. Ce multiple égal à 10 correspond à l'inverse du taux de fuites : $\frac{1}{0.1} = 10$.

Le mécanisme de multiplicateur monétaire semble indiquer que la Banque centrale peut maîtriser parfaitement la monnaie créée par les banques puisque la quantité de monnaie est un multiple de l'émission de monnaie centrale. Il suffit alors à la Banque centrale d'ajuster son émission de monnaie centrale pour contrôler l'émission de monnaie par le système bancaire et assurer ainsi la stabilité de l'inflation. Dans la réalité, la Banque centrale ne peut contrôler la demande de billets des agents. Ils peuvent très bien décider de conserver un volume plus ou moins important de leurs encaisses monétaires sous forme de billets. Par ailleurs, il n'est pas du tout évident que les banques accordent des crédits lorsqu'elles disposent de monnaie centrale supplémentaire. Par exemple, si les demandes de financement émanant des entreprises sont destinées à financer des projets d'investissement qui sont jugés trop risqués par les banques, ces dernières vont limiter leur offre de prêts. Dans ce cas, la croissance de la masse monétaire peut ralentir sans intervention de la banque centrale. Par exemple entre 2008 et 2011, les Banques centrales européennes ont émis de la monnaie centrale pour racheter des titres dont personne ne voulait (150 milliards d'euros pour la BCE et 1000 milliards de dollars pour la FED). Entre 2008 et 2014, le bilan de la FED est passé de 900 milliards de dollars à 4500 milliards de dollars sous l'effet de l'achat d'actifs hypothécaires et de Bons du Trésor, notamment. Mais les liquidités n'ont pas entraîné une forte progression des financements à l'économie en raison du souhait des banques de conserver les liquidités pour reconstituer leurs fonds propres et du fait la faiblesse de la demande. Aux Etats-Unis, la base monétaire a été multipliée par 5 alors que la masse monétaire M_1 n'a été multipliée que par 2.1. Le bilan de la BCE a progressé de mi-2008 à mi-2011, passant de 1450 milliards d'euros à environ 2000 milliards d'euros, puis a progressé jusqu'à environ 3000 milliards d'euros en 2016. De la même façon qu'aux Etats-Unis, la masse monétaire M_1 a progressé moins vite car elle n'a augmenté que de 62% entre 2008 et 2015. Sur la Figure 4.7 est montré le multiplicateur monétaire aux USA : $m = \frac{M}{H}$. Comme $M_{2015} = 2.1 \cdot M_{2008}$ et $H_{2015} = 5 \cdot H_{2008}$, le multiplicateur s'est réduit

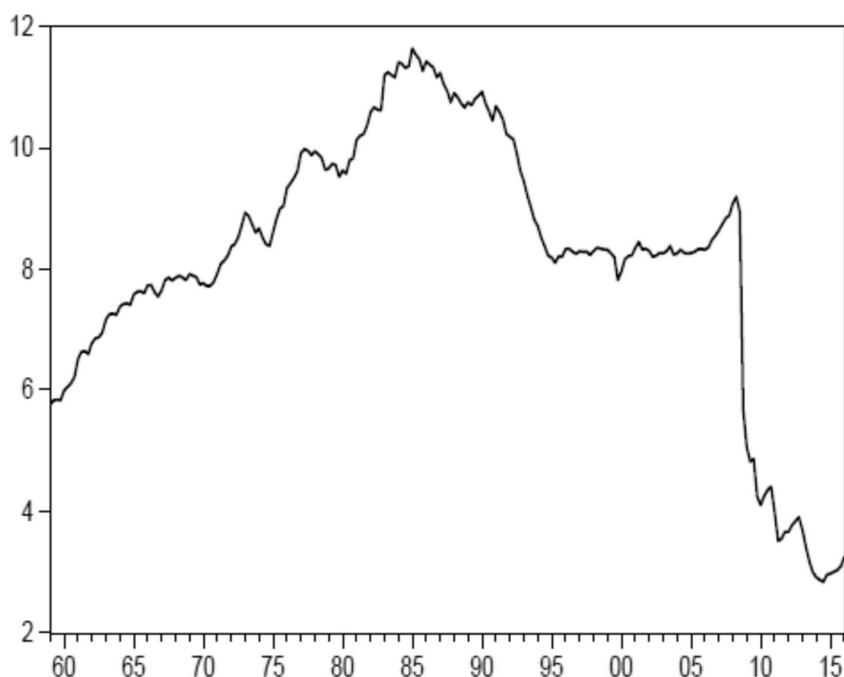


FIG. 4.7 – Multiplicateur monétaire aux Etats-Unis ($\frac{M_1}{H} = m$) - Source : Julio Garin, Robert Lester, Eric Sims (2016) *Intermediate Macroeconomics*, Chapter 18.

considérablement, passant de 8 à 3.8 :

$$\begin{aligned} \frac{M_{2015}}{H_{2015}} &= \frac{M_{2008}}{H_{2008}} \cdot \frac{2.1}{5}, \\ &= 8 \cdot 0.42 = 3.36. \end{aligned}$$

Même si l'approche du multiplicateur peut sembler relativement éloignée de la réalité, on constate dans les faits une relation relativement stable entre la monnaie centrale et la masse monétaire quel que soit le sens de causalité (H vers M ou M vers H). Par exemple, la Figure 4.7 montre que le multiplicateur monétaire est stable dans la zone euro à moyen terme. C'est pourquoi, cette approche est souvent utilisée en macroéconomie car elle constitue une bonne approximation des relations entre la Banque centrale et les établissements de crédit.

4.5 La théorie quantitative de la monnaie

Jusqu'à maintenant, nous avons défini la monnaie à travers ses fonctions, ses formes, et sa mesure. Nous avons également étudié le mécanisme de création monétaire des banques et sa relation avec la monnaie centrale à travers l'approche du multiplicateur monétaire. Il s'agit maintenant d'établir une relation entre la quantité de monnaie en circulation dans l'économie et les autres variables macroéconomiques, comme le PIB réel et les prix, ce qui est finalement l'objectif de ce chapitre. Un des thèmes récurrents de la littérature économique est l'étude de la relation entre la masse monétaire et la croissance des prix et de voir dans quelle mesure la monnaie a des effets réels sur l'économie. La relation entre la monnaie et les autres variables

macroéconomiques est souvent étudiée dans un premier temps de manière simple en utilisant l'**équation quantitative de la monnaie** qui a été établie par Fisher qui a donné naissance à la Théorie Quantitative de la monnaie (TQM) développée par Jean Bodin (mercantiliste français) au 16^{ième} siècle puis repris par David Ricardo au début du 19^{ième} siècle. Cette relation appelée également équation des échanges introduit un concept important, la **vitesse de circulation de la monnaie**.

4.5.1 L'équation des échanges

La signification de l'équation des échanges

La Théorie Quantitative de la Monnaie (nous adopterons la notation TQM) établit que la hausse des prix découle d'une émission excessive de monnaie par rapport au niveau de la production. Cela signifie que l'émission de monnaie est excessive par rapport à l'émission qui serait juste nécessaire pour financer les transactions. Cette théorie se fonde sur l'équation des échanges qui est une **relation comptable**. D'après cette relation, la valeur des transactions ($P \times Y$) est égale au produit entre la quantité d'unités monétaires (M) et le nombre moyen de paiements effectués avec chaque unité monétaire (V) :

$$M \times V = P \times Y. \quad (4.18)$$

Le membre de gauche de l'équation représente la quantité de monnaie qui a été utilisée pour régler les transactions et le côté droit correspond à la valeur des biens achetés avec cette monnaie. On désigne par M la **quantité de monnaie disponible**. Cette quantité est traitée comme un stock et représente le solde net des opérations de création et de destruction de monnaie.²⁹ On désigne par V la **vitesse de circulation de la monnaie**, c'est-à-dire le nombre de fois qu'une unité monétaire a effectué une transaction. (elle correspond à la valeur moyenne des transactions qu'une unité monétaire a permis d'acheter, $V = P \times Y/M$). On note Y le **volume global des transactions** (quantité de biens échangés ou PIB réel) durant la période considérée ; comme nous l'avons déjà souligné dans le chapitre 2, le PIB est considéré comme un flux (voir section 4.5.1). On note P la moyenne pondérée des prix (déflateur du PIB). La version actuelle de l'équation quantitative de la monnaie consiste à considérer que Y représente le PIB réel, c'est à la somme des valeurs ajoutées exprimées en volume au cours de l'année par l'économie, et P est le déflateur du PIB. Par conséquent, $P \times Y$ est le PIB nominal. Dans ce cadre, V est la vitesse de circulation de la monnaie en tant que revenu (ou vitesse-revenu de la monnaie) qui représente le nombre de fois qu'une unité monétaire est la contrepartie de transactions ayant généré un revenu. La valeur de la vitesse de circulation de la monnaie a été en moyenne égale à 3.8 sur la période 1974-2004 pour la France. En 2004, elle vaut 3.2.

La théorie quantitative de la monnaie et ses hypothèses

La théorie quantitative établit que toute augmentation de la quantité de monnaie entraîne une augmentation proportionnelle du niveau général des prix. Pour obtenir ce résultat à partir de l'équation (4.18), nous devons formuler trois hypothèses :

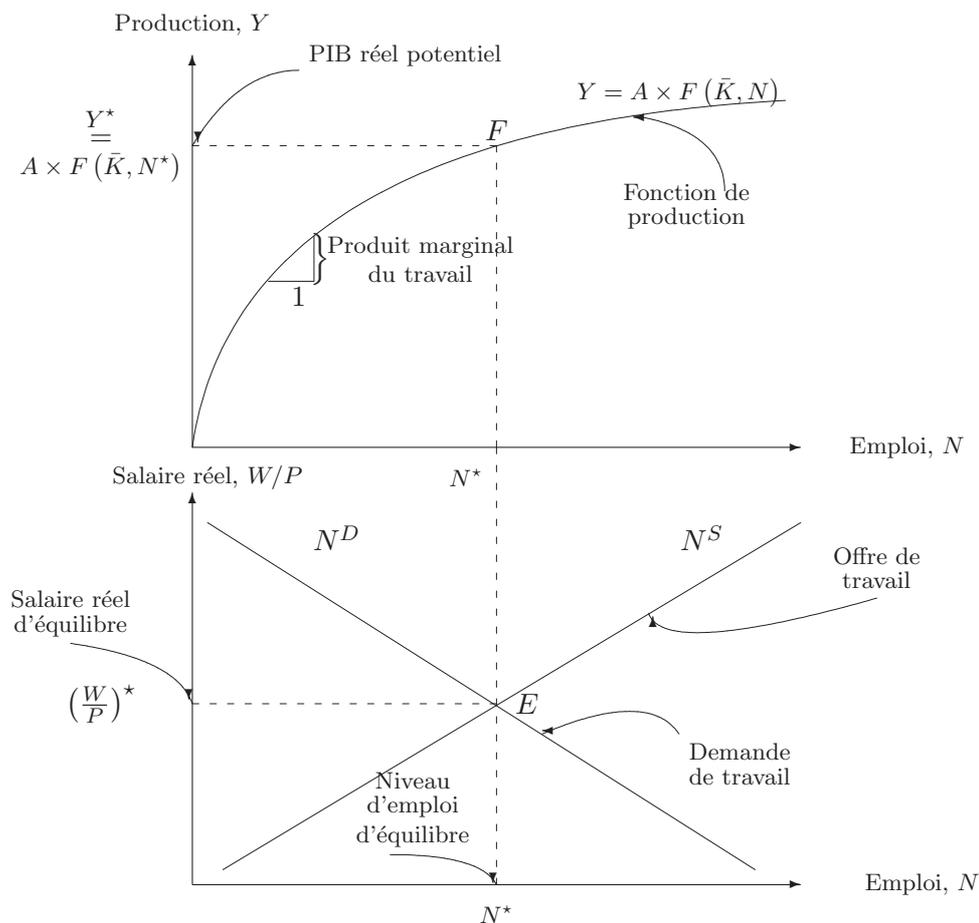


FIG. 4.8 – Niveau d'emploi d'équilibre et PIB réel potentiel

1. Tout d'abord, il faut que Y ne varie pas lorsque M augmente. Cela revient à introduire la **neutralité** de la monnaie. La raison est que le niveau de production est déterminée par l'emploi d'équilibre N^* à moyen terme

$$Y^* = F(N^*, \bar{K}) . \tag{4.19}$$

D'après l'hypothèse de neutralité de la monnaie, la masse monétaire n'agit pas sur les niveaux des quantités produites car M n'a pas d'effet sur l'emploi d'équilibre. L'explication est la suivante. Dans le modèle de plein emploi, la quantité produite est déterminée par les volumes de facteurs de production utilisés et par le niveau de la technologie mais ne dépend pas des prix et donc ne dépend pas de la quantité de monnaie. Plus précisément, pour un stock donné de capital physique \bar{K} , le niveau de la production est fixé par la quantité de travail d'équilibre N^* qui égalise l'offre et la demande sur le marché du travail, comme l'illustre la Figure 4.8. La courbe d'offre est donc verticale puisque le niveau de production est inélastique au prix. Par conséquent, toute variation de la quantité de monnaie ne modifiera pas la quantité offerte par les producteurs. Les variations de l'offre de monnaie n'ont pas d'effets réels sur l'économie et on dit alors que la monnaie est neutre.

2. Une deuxième hypothèse consiste à considérer que la **vitesse de circulation de la monnaie, V , est constante**. Elle ne dépend ni de M , ni de P . Fisher propose des ar-

guments en faveur de cette hypothèse (densité de la population, transport, densité des agences bancaires). La vitesse de circulation de la monnaie n'est liée qu'à des facteurs qui se modifient dans le long terme comme la préférence pour la liquidité et la facilité de transformer des actifs non liquides en moyens de paiement (billets, pièces, compte courant). Plus il est facile et peu coûteux de transformer des titres ou dépôts à terme en moyens de paiement, plus la vitesse de circulation sera forte car les individus n'auront pas à détenir beaucoup de monnaie sur leur compte courant puisqu'il sera simple d'obtenir de la monnaie.²

3. **L'offre de monnaie est exogène.** Elle est indépendante de toutes les autres variables, notamment de Y et de P . Il est donc supposé, comme dans l'approche du multiplicateur (voir section 4.4.4), que les autorités monétaires contrôlent parfaitement la quantité de monnaie en circulation dans l'économie qui est un multiple de la monnaie centrale émise. En adoptant l'approche du multiplicateur, c'est la création de monnaie centrale décidée par l'institut d'émission qui engendre la création monétaire des banques. Par conséquent, la masse monétaire ne dépend pas de l'activité économique et est exogène.

En retenant ces trois hypothèses, nous sommes maintenant en mesure d'établir le résultat de la théorie quantitative de la monnaie. Si les autorités monétaires décident d'augmenter la masse monétaire par une émission de monnaie centrale, les niveaux de la production et de la vitesse de circulation de la monnaie ne varient pas puisqu'ils sont supposés indépendants de la masse monétaire. Comme V et Y ne sont pas modifiés, la variation des prix est proportionnelle à la variation de la masse monétaire. Finalement, puisque d'après la troisième hypothèse, les autorités monétaires maîtrisent parfaitement l'offre de monnaie, le sens de causalité va donc de la variation de la masse monétaire, soit ΔM , vers la variation des prix, soit ΔP :

$$\Delta M \Rightarrow \Delta P. \quad (4.20)$$

L'équation quantitative de la monnaie a donc permis d'établir trois résultats importants de la théorie classique que nous verrons de manière plus approfondie dans le cours de L2. D'après la théorie classique, **l'inflation est un phénomène monétaire, toute augmentation de la masse monétaire se traduit à long terme par un accroissement proportionnel des prix**, et que **la monnaie n'a pas d'effets réels sur l'économie**. Nous verrons plus tard que la **neutralité de la monnaie** n'est vérifiée que si les salaires et les prix sont supposés parfaitement flexibles. L'inflation est donc entraînée par une émission excessive de monnaie g_M par rapport à la croissance des transactions dictée par la croissance du PIB réel potentiel $g_Y = dY^*/Y^*$, en supposant un horizon temporel suffisamment long de sorte que

²Plus la densité des agences bancaires est importante et plus les individus disposent d'instruments de paiement facilitant le paiement des transactions, plus la vitesse de circulation de la monnaie sera grande ce qui indique qu'une unité monétaire sera utilisée davantage de fois pour les transactions (la monnaie circule plus vite dans l'économie). Les variations de court terme ne sont que temporaires.

les prix et les salaires ont eu le temps de s'ajuster :

$$\begin{aligned}
 \ln M + \ln V &= \ln P + \ln Y, \\
 d \ln M + d \ln V &= d \ln P + d \ln Y, \\
 \frac{dM}{M} + \underbrace{\frac{dV}{V}}_{=0} &= \frac{dP}{P} + \frac{\Delta Y}{Y}, \\
 g_M &= \pi + g_Y, \\
 g_M - g_Y &= \pi,
 \end{aligned} \tag{4.21}$$

où $g_M = dM/M$ est le taux de croissance de la masse monétaire et $\pi = dP/P$ le taux d'inflation (le taux de croissance des prix). En revanche, à court terme, la rigidité des variables nominales, c'est-à-dire la lenteur d'ajustement des salaires et des prix, implique que la monnaie a des effets réels sur l'économie. Cette rigidité des variables nominales signifie que la variation de l'offre de monnaie a une influence sur l'emploi et la production.

L'utilisation de l'équation quantitative de la monnaie

Comme l'équation des échanges est une relation comptable qui est toujours vraie par définition (ce n'est pas une équation de comportement), elle est souvent utilisée pour mettre en relation le taux de variation de la masse monétaire et les autres variables macroéconomiques comme le taux d'inflation et le taux de croissance du PIB réel. En exprimant l'équation des échanges (4.18) sous forme de variation et en isolant la variation de la masse monétaire, nous obtenons le taux de croissance de l'agrégat M_3 en fonction du taux de croissance du revenu nominal et du taux de croissance de la vitesse de circulation de la monnaie :

$$\frac{\Delta M}{M} = \frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta Y}{Y} - \frac{\Delta V}{V}. \tag{4.22}$$

L'interprétation des termes du membre de droite de cette équation est simple. Le terme $\Delta P/P$ correspond au taux d'inflation, le terme $\Delta Y/Y$ représente le taux de croissance du PIB réel, et $\Delta V/V$ le taux de variation de la vitesse-revenu de la monnaie. En se fondant sur cette équation, il est possible de déterminer le taux de croissance de l'agrégat monétaire M_3 compatible avec la cible d'inflation de 2%, étant donné les prévisions de croissance des autres variables. Si la Banque Centrale Européenne (BCE) s'attend à une croissance du PIB réel de la zone euro de 0.8% en 2014, à une vitesse de circulation de la monnaie constante, le taux de croissance de l'agrégat M_3 compatible avec la cible d'inflation de la zone euro devra être fixée à 2.8%. Ce chiffre est obtenu en se fondant sur l'identité comptable (4.22), c'est-à-dire

$$2.8\% = 2\% + 0.8\%. \tag{4.23}$$

La croissance de l'agrégat M_3 permet de garantir que les moyens de paiement supplémentaires mis à la disposition des individus sont d'une quantité suffisante de façon à permettre aux agents économiques de régler les transactions (pour ne pas freiner la croissance) tout en respectant la cible d'inflation.

La vérification de l'équation quantitative de la monnaie

A partir de l'équation des échanges exprimée sous forme de taux de variation, nous pouvons évaluer dans quelle mesure la conclusion de la théorie quantitative de la monnaie est vérifiée par les données. D'après la TQM, en supposant que la vitesse de circulation de la monnaie est constante, $\Delta V/V = 0$, le taux d'inflation est déterminé par l'excès de taux de croissance de la masse monétaire sur le taux de croissance du PIB réel. Sous forme analytique on devrait donc observer la relation selon laquelle la croissance des prix résulte d'un excès d'émission de monnaie par rapport aux quantités produites :

$$\pi = g_M - g_Y. \quad (4.24)$$

Sur la figure 4.9, nous avons représenté le taux d'inflation en France sur la période 1961-2005 et l'écart entre le taux de croissance de la masse monétaire et le taux de croissance du PIB réel. On peut identifier 4 périodes distinctes.

La première période s'étend de 1961 à 1973. Au début des années 1960, la France réduit le taux de croissance de la masse monétaire (de 15.2% en 1960 à 2.6% en 1966). On observe que pendant cette période, l'inflation ralentit. Puis le gouvernement desserre légèrement la contrainte de crédit au début des années 1970 (le taux de croissance de la masse monétaire passe de 4.6% en 1970 à 9.3% en 1974) ce qui conduit à une augmentation de l'écart entre croissance de la masse monétaire et croissance de la production qui s'accompagne d'une accélération de la croissance des prix. On peut souligner que l'accroissement de l'inflation en 1968 et 1969 s'explique par la dévaluation du franc en 1969 qui conduit à une hausse du prix des produits importés (inflation importée). Lorsque le prix de la monnaie domestique diminue par rapport à la monnaie étrangère, cela rend les prix des produits étrangers exprimés en monnaie domestique plus chers.

La deuxième période s'étend de 1973 à 1982. Le graphique fait apparaître clairement que la phase de forte inflation de la France au cours de la période 1973-1982 provient d'une croissance excessive de la masse monétaire par rapport à la croissance de la production. L'excès d'émission de monnaie par rapport à la production s'explique d'abord par le ralentissement de la croissance économique plutôt que par la croissance de la masse monétaire. L'accroissement du prix du pétrole en 1973-1974 a élevé fortement le coût de production des firmes et a contracté l'offre de biens et services. La dégradation des conditions d'offre s'est accompagnée d'une accélération de l'inflation. En 1975, année au cours de laquelle les pouvoirs publics ont pratiqué une politique de relance de la demande en desserrant la contrainte sur le crédit, la masse monétaire a augmenté de 25% (23.4% en 1975) et a conduit à une hausse du taux d'inflation qui atteint presque 12% (11.8% en 1975). En 1976, le taux de croissance de la masse monétaire devient nul puis atteint progressivement 12% en 1979. Puis l'augmentation des prix du pétrole en 1979-1981 conduit à nouveau à une accélération de la croissance des prix. A la fin des années 1970 va s'enclencher une spirale prix-salaires.³⁰ En 1980, le taux d'inflation atteint son niveau le plus élevé : le gouvernement mène une politique monétaire restrictive (g_M est ramené de 12% à 4%).

Comme l'indiquent les chiffres du tableau 4.3, sur la période 1973-1983, le taux de croissance de la masse monétaire augmente de 50% alors que le taux de croissance économique est

	1994-2005	1983-1994	1973-1983	1961-1973	1961-2005
Taux de croissance du PIB réel, g_Y	2.1%	2.1%	2.8%	5.4%	3.2%
Taux de croissance de la masse monétaire, g_M	5.9%	4.9%	9.7%	6.6%	6.5%
Taux d'inflation, π	1.7%	5.8%	10.9%	4.6%	5.1%

TAB. 4.2 – Monnaie, inflation, et croissance en France (1961-2005)

divisé par deux. Comme le prédit la théorie quantitative de la monnaie, la croissance des prix s'est accélérée puisque le taux d'inflation moyen double par rapport à la période précédente et s'établit à 10.9%.

A l'opposé, sur la période 1983-1994 où la France a resserré sa politique monétaire, le taux de croissance de la masse monétaire et le taux d'inflation ont été divisés par deux. La période 1994-2005 est une période de stabilité monétaire associée à une stabilité des prix puisque l'inflation moyenne s'établit à moins de 2% sur la période. On peut souligner que les hausses du prix du pétrole en 2001 et 2005 n'ont pas eu les effets engendrés par ceux de 1973-1974 et 1979-1981. En fait, la politique de désinflation compétitive menée par la France semble avoir rendu les prix domestiques moins sensibles aux variations des produits importés en incitant les firmes à maîtriser leurs coûts.

Nous venons de voir que l'inflation est un phénomène monétaire et qu'une émission excessive de monnaie conduira à une accélération de l'inflation. Mais il se peut très bien qu'un évènement fasse monter les prix sans qu'il y ait émission de monnaie supplémentaire. Prenons la hausse des prix du pétrole ou l'augmentation des salaires. Ces deux chocs ont pour effet de contracter l'offre agrégée et d'augmenter les prix. L'inflation va se poursuivre jusqu'à ce que l'économie atteigne son niveau de plein emploi plus faible qu'antérieurement. Mais ce raisonnement montre que la théorie quantitative de la monnaie est bien vérifiée. Même si les autorités monétaires maintiennent le taux de croissance de la masse monétaire à un niveau constant, le ralentissement du taux de croissance économique conduit à une émission excessive de monnaie et à une accélération des prix.

Le résultat de la théorie quantitative de la monnaie selon lequel l'inflation provient d'une émission excessive de monnaie est bien vérifié de manière qualitative. Néanmoins, ce résultat doit être nuancé car d'après la relation (4.24), nous devrions avoir une égalité parfaite entre l'excès d'émission de monnaie par rapport à la production et le taux d'inflation moyen. Sur la période 1961-2005, le taux d'inflation moyen s'établit à 5.1% et l'écart entre le taux de croissance de la masse monétaire et le taux de croissance économique est égal à 3.3%. Par conséquent, la relation comptable (4.24) n'est pas vérifiée ce qui signifie que la vitesse de circulation de la monnaie n'est pas constante contrairement à l'hypothèse avancée par la théorie quantitative.

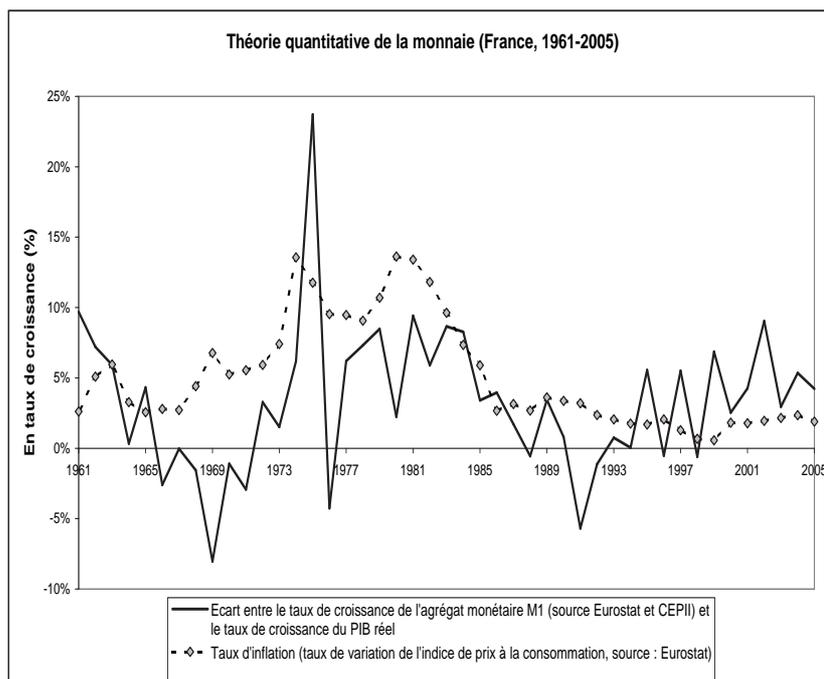


FIG. 4.9 – Théorie quantitative de la monnaie (France, 1961-2005)

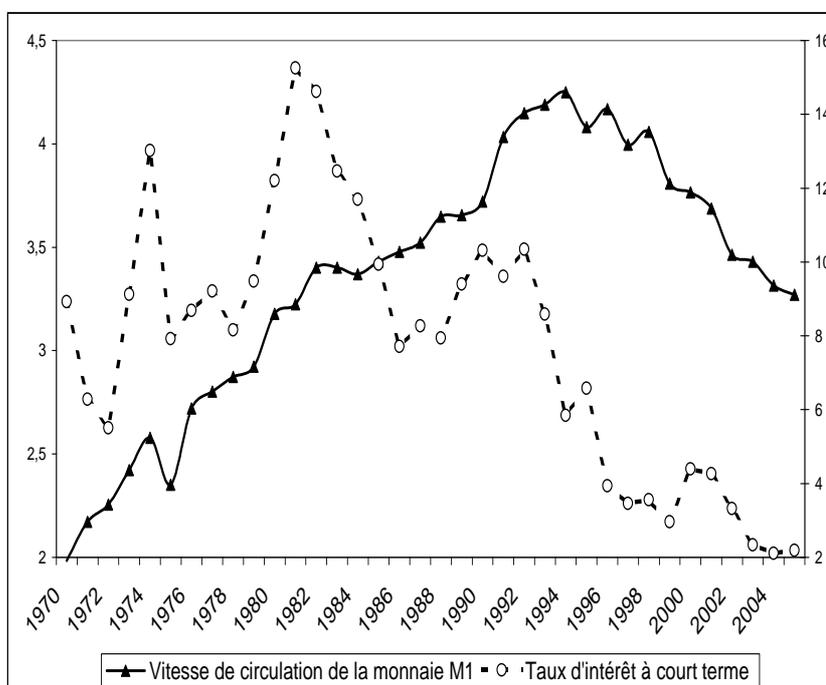


FIG. 4.10 – Vitesse de circulation de la monnaie et taux d'intérêt à court terme en France (1970-2005)

La Figure 4.10 montre la vitesse de circulation de l'agrégat monétaire M_1 en France sur la période 1970-2005. On observe que la vitesse de circulation de la monnaie n'est pas stable non seulement à court terme mais également à moyen-long terme contrairement à l'hypothèse de la théorie quantitative de la monnaie. La vitesse-revenu V_{M_1} a augmenté de 1970 jusqu'en 1994 puis n'a cessé de diminuer jusqu'en 2005. La vitesse de la monnaie dépend de deux facteurs :

- Elle dépend positivement du taux d'intérêt nominal, i . Cette relation positive entre vitesse de circulation de la monnaie et taux d'intérêt s'explique par le fait que lorsque le taux d'intérêt est élevé, le coût de conserver de la monnaie non rémunérée est important et les individus vont reporter leurs liquidités sur des achats de titres. Donc la quantité de monnaie détenue va diminuer et donc va être utilisée un plus grand nombre de fois pour réaliser les transactions. Sur la Figure 4.10, le taux d'intérêt et la vitesse de la monnaie évoluent dans le même sens. En particulier, de 1972 à 1980, la hausse du taux d'intérêt nominal est associée à une hausse du taux d'intérêt et de 1995 à 2005, la baisse du taux d'intérêt nominal est associée à une diminution de la vitesse.
- Comment expliquer la hausse de la vitesse de 1984 à 1986 lorsque le taux d'intérêt nominal diminue. La vitesse de circulation de la monnaie dépend également de la préférence pour la liquidité et des innovations en matière de placements financiers. La hausse ininterrompue de la vitesse de 1970 à 1995 peut s'expliquer par la possibilité accrue de transformer soit les titres du marché monétaire (après 1986), soit les dépôts à terme en moyens de paiement.

La Figure 4.11 trace l'excès d'émission de monnaie par rapport à la croissance du PIB réel ainsi que le taux d'inflation basé sur le déflateur du PIB aux Etats-Unis sur la période 1971-2012. On observe une très forte corrélation entre les deux variables jusqu'en 1983 :

- Pendant les années soixante (de 1961 à 1968) la politique monétaire expansionniste (g_M passe de 2% à 7%) provoque une accélération de l'inflation qui passe de 1.3% à 4.1%. La forte hausse de l'inflation en 1974-1975 est provoqué par le ralentissement de l'activité économique à la suite du premier choc pétrolier. En 1980, le taux d'inflation atteint 9%.
- La politique monétaire restrictive menée au début des années 1980 permet de ramener le taux d'inflation à 4% environ en 1983. On observe une phase de désinflation de 1981 à 1986.
- Cette phase est suivie d'une phase d'expansion de la masse monétaire qui provoque une accélération de l'inflation.
- La période qui s'étale de 1990 à 2002 est une phase de désinflation (π passe de 3.7% à 1.5%) qui a été permise par la forte croissance économique pendant les années 1990.
- La période 2002-2005 est une phase d'accélération de l'inflation.
- La faible corrélation entre l'émission excessive de monnaie et l'inflation de 1995 à 2012 peut s'expliquer par la baisse de la vitesse de circulation de la monnaie montrée sur la Figure 4.13.

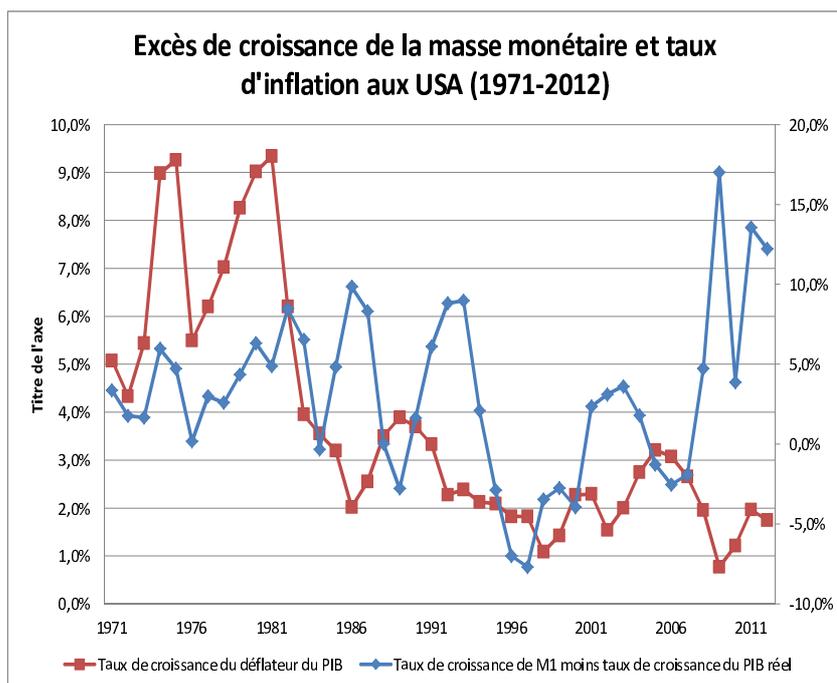


FIG. 4.11 – Monnaie et inflation aux Etats-Unis (1961-2009)

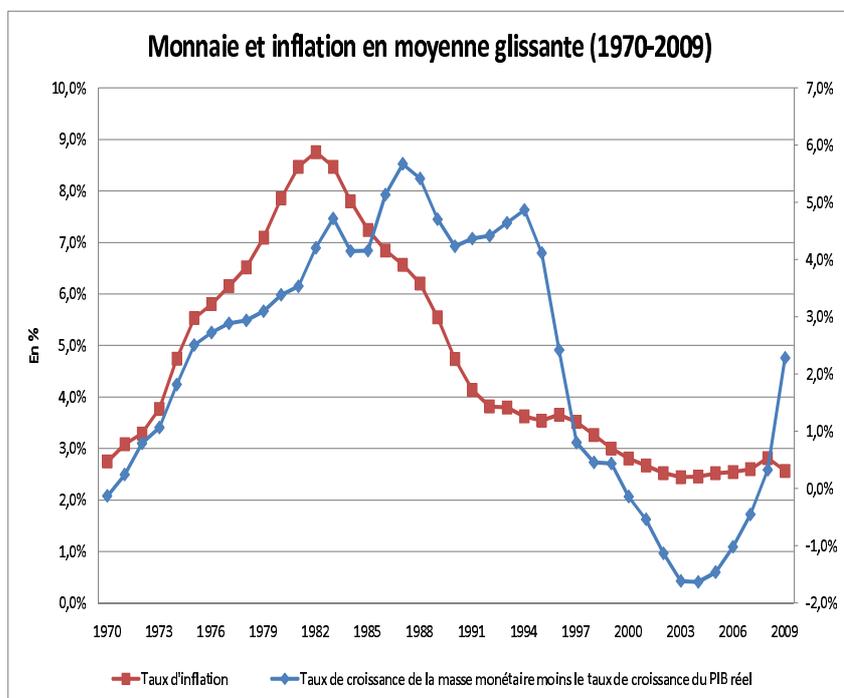


FIG. 4.12 – Monnaie et inflation en moyenne glissante aux Etats-Unis (1970-2009)

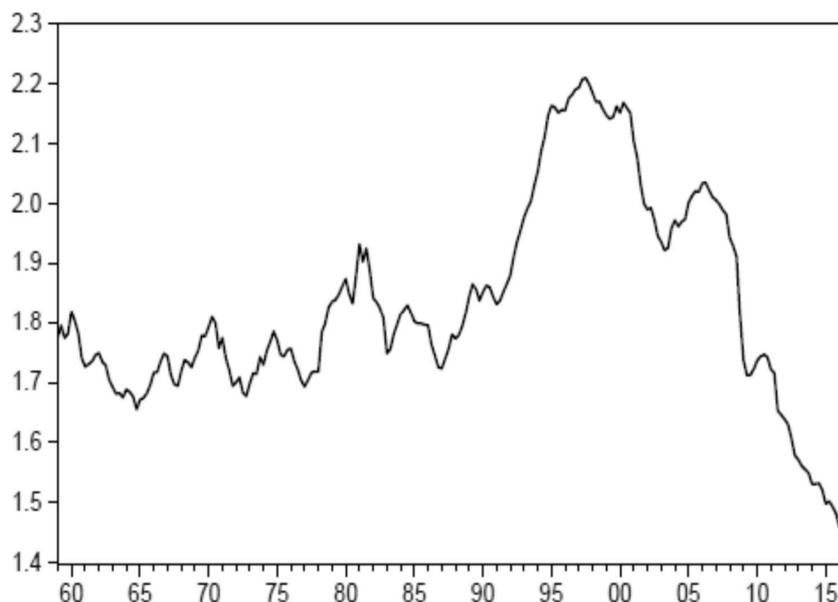


FIG. 4.13 – Vitesse de circulation de la monnaie aux Etats-Unis ($V_{M_2} = \frac{P \cdot Y}{M_2}$) - Source : Julio Garin, Robert Lester, Eric Sims (2016) Intermediate Macroeconomics, Chapter 18.

4.5.2 Représentation du marché de la monnaie et des biens et services

Nous venons de mettre en relation la monnaie avec les principaux agrégats macroéconomiques. Nous allons maintenant nous servir de cette relation pour établir la fonction de demande de monnaie formulée par l'Ecole de Cambridge (Marshall et Pigou en particulier). L'objectif de la formulation d'une équation de demande de monnaie est de permettre une représentation du marché de la monnaie qui sera mis en relation avec d'autres marchés comme le marché de l'emploi et le marché des biens et services dans le cadre du modèle de plein emploi. Cette représentation macroéconomique de l'économie mettant en relation l'ensemble des marchés permettra de mieux comprendre les mécanismes par lesquels la monnaie est susceptible d'influencer les évolutions des variables agrégées à moyen terme.

4.5.2.1 Demande de monnaie

La raison essentielle de détention de la monnaie est qu'elle permet de régler les transactions de biens et services.³¹ Plus la valeur des transactions est élevée, et plus il faudra que l'on détienne de la monnaie pour régler ces transactions. Par conséquent, le montant des encaisses monétaires détenues par les individus est proportionnel à la valeur des transactions. En se plaçant d'un point de vue macroéconomique, la valeur totale des transactions exprimée en unités monétaires est égale au PIB nominal qui correspond également au revenu nominal d'une économie. Cette grandeur est égale au produit entre le revenu réel (ou PIB réel), Y , et le niveau moyen des prix, P (ou déflateur du PIB). Si la valeur des transactions augmente, les individus vont devoir détenir plus d'encaisses monétaires, M , pour régler les transactions supplémentaires. Cette augmentation de la valeur des transactions égale à $P \times Y$ peut résulter :

[i] d'une hausse du prix moyen des transactions, P , ou [ii] d'un accroissement du volume (ou du nombre) de transactions, Y . Par conséquent, si les prix sont plus élevés ou si la quantité de biens et services échangée augmente, la détention de monnaie devra également s'accroître. Mais le montant de la masse monétaire n'est pas nécessairement égal à la valeur des transactions puisqu'une unité monétaire, par exemple une pièce d'un euro, peut être utilisée plusieurs fois pour régler des transactions. La relation entre le montant des encaisses monétaires et la valeur monétaire des transactions est résumée par l'équation des échanges qui fait intervenir le concept de vitesse de circulation de la monnaie. A partir de cette relation comptable, il est possible d'exprimer la demande de monnaie de la façon suivante :

$$M^D = \frac{P \times Y}{V} = k \times P \times Y, \quad (4.25)$$

Cette relation exprime simplement le fait que la quantité de monnaie désirée par les individus est une proportion constante de la valeur des transactions $P \times Y$. La constante k qui représente la fraction de la valeur des transactions détenue sous forme de monnaie est égale à l'inverse de la vitesse de circulation de la monnaie. Pour mieux comprendre ce que signifie cette constante, prenons un exemple. Si le PIB nominal d'un pays est égal à 2000 milliards d'euros et si les agents détiennent en moyenne 500 milliards d'euros sous forme d'encaisses monétaires M , alors chaque unité monétaire est utilisée 4 fois en moyenne pour régler les transactions dans l'économie.

4.5.2.2 Représentation graphique du marché de la monnaie

Nous allons maintenant représenter le marché de la monnaie en traçant la demande et l'offre de monnaie. La relation (4.25) est habituellement représentée graphiquement en portant sur l'axe horizontal la quantité de monnaie et en portant sur l'axe des ordonnées l'inverse du niveau général des prix (qui correspond au prix de la monnaie P_M) :

$$\begin{aligned} M \cdot V = P \cdot Y, \quad \frac{1}{P} &= \frac{P \cdot Y}{M} = \frac{P \cdot Y}{M^D}, \\ \Rightarrow \frac{1}{P} &= P_M = \frac{1}{M^D} \cdot Y. \end{aligned} \quad (4.26)$$

L'inverse du niveau général des prix représente le pouvoir d'achat de la monnaie sur les biens et services vendus dans l'économie. La grandeur $1/P$ indique donc quelle quantité de biens et services l'on peut acquérir avec une unité monétaire. Par exemple, si le prix d'un bien est égal à 4 euros, alors le pouvoir d'achat d'une unité monétaire, par exemple d'un euro, est égal à $1/4$ ce qui signifie qu'un euro achète le quart du bien. Plus le prix du bien sera élevé et plus le pouvoir d'achat d'une unité monétaire sur les biens et services sera faible et donc plus on devra disposer d'encaisses monétaires pour réaliser le volume de transactions Y .

La courbe notée M^D est tracée sur la Figure 4.14 : elle représente la **fonction de demande d'encaisses monétaires** qui est une fonction décroissante du pouvoir d'achat de la monnaie. Cette relation décroissante signifie que plus les prix sont faibles, plus le pouvoir d'achat d'un euro est grand et moins les agents devront détenir une quantité importante

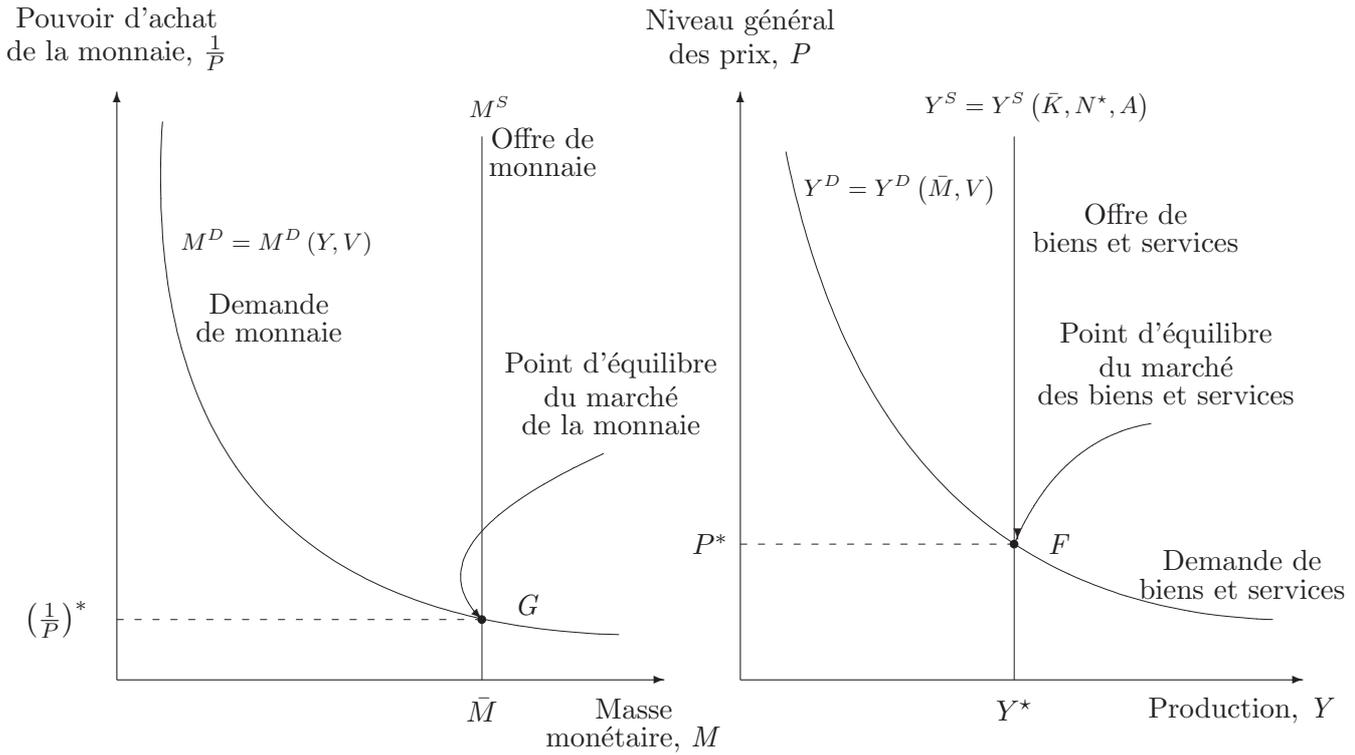


FIG. 4.14 – Les marchés des biens et de la monnaie : détermination du niveau général des prix

de monnaie pour effectuer un volume de transactions Y . Cette courbe est tracée pour des niveaux donnés du revenu réel, Y , et de la constante $1/V$. Avant de poursuivre notre étude du marché de la monnaie, il est important de préciser que le long de cette courbe de demande, l'encaisse monétaire réelle détenue par les agents est constante. Cela signifie que chaque couple de masse monétaire et de pouvoir d'achat de la monnaie donne la même valeur réelle de l'encaisse monétaire, c'est-à-dire la surface décrite par chaque couple est identique.

Jusqu'à présent, nous avons limité notre description du marché de la monnaie à la demande d'encaisses monétaires. Il faut maintenant introduire l'offre de monnaie pour que la description du marché de la monnaie soit complète. On simplifie habituellement les aspects de l'offre de monnaie en considérant que les autorités monétaires contrôlent parfaitement la quantité de monnaie en circulation dans l'économie, comme le suppose le multiplicateur monétaire, et offrent une certaine quantité de monnaie d'un montant égal à \bar{M}_0 . Comme cette offre de monnaie est indépendante du niveau général des prix, elle est représentée par une droite verticale sur le quadrat de gauche de la Figure 4.14.

4.5.3 Représentation du marché des biens et services et équilibre

Au lieu d'étudier les effets de modifications de chocs de demande et de chocs d'offre sur le marché de la monnaie, il est plus intuitif de se placer sur le marché des biens et services.

Pour formuler la demande de biens et services, nous utilisons l'équation des échanges :

$$\bar{M} \cdot V = P \cdot Y^D, \quad Y^D = \frac{\bar{M} \cdot V}{P}. \quad (4.27)$$

où \bar{M} est la quantité de monnaie en circulation dans l'économie décidée par les autorités monétaires. La relation (4.43) indique que la demande de biens et services, Y^D , est décroissante du prix P car une hausse des prix réduit le pouvoir d'achat des encaisses monétaires.

La condition d'équilibre sur le marché des biens et services exige que l'offre, $Y^S = Y^*$, soit égale à la demande de biens et services, Y^D :

$$Y^D = Y^S = Y^*, \quad (4.28)$$

où $Y^* = A \cdot F(N^*, \bar{K})$ est le niveau naturel de production qui est atteint à moyen terme pour des niveaux donnés du niveau de technologie, A , et du capital physique, \bar{K} , lorsque le marché du travail est à l'équilibre ($N = N^*$).

En égalisant la demande de biens et services (4.43) à l'offre, on obtient une relation qui détermine le niveau des prix d'équilibre :

$$Y^D = \frac{\bar{M} \cdot V}{P^*} = Y^* \quad \Leftrightarrow \quad P^* = \frac{\bar{M} \cdot V}{Y^*}. \quad (4.29)$$

La description de l'équilibre sur le marché des biens et services devient plus claire si l'on se souvient des hypothèses que formule la théorie classique. En premier lieu, la vitesse de circulation de la monnaie V est constante. En second lieu, le PIB réel est fixé au niveau du plein-emploi, $Y = Y^*$. En troisième lieu, la masse monétaire est parfaitement contrôlée par les autorités monétaires et est exogène. La seule variable qui peut alors s'ajuster pour assurer l'équilibre sur le marché des biens et services est le niveau général des prix. C'est donc la flexibilité des prix qui garantit la rencontre de l'offre (exogène) et de la demande de biens et services à moyen terme. D'après la relation (4.29), tant que le PIB réel n'est pas modifié, un accroissement de la masse monétaire doit se traduire par une augmentation du niveau général des prix. Nous allons maintenant comprendre comment s'ajuste l'économie après une expansion économique ou une après une expansion monétaire.

Les effets d'une expansion économique dans le système d'étalon-or

Nous allons maintenant utiliser la Théorie Quantitative de la monnaie pour expliquer pourquoi l'expansion économique de la fin du 19ième siècle au début du 20ième siècle a été associée à des taux d'inflation faibles, comme le montre le Tableau 4.15.

Pour mener cette analyse, nous procédons en quatre étapes.

1. La première étape consiste à identifier les courbes qui se déplacent et à déterminer le sens de déplacement de ces courbes. Une expansion de l'activité économique implique un accroissement de la production et donc une augmentation de l'offre de biens et services de Y_0^* en Y_1^* . Par conséquent, la courbe d'offre de biens et services qui est verticale se déplace vers la droite. Puisque la production est égale au revenu réel, Y^S , l'expansion économique va avoir des répercussions sur le marché de la monnaie. Comme les individus

	Royaume-Uni	
	1870-1913	1946-1979
<i>Taux de croissance PIB/hab.</i>		
Moyenne	1,4	2,4
Ecart-type	2,5	1,4
<i>Inflation</i>		
Moyenne	-0,7	5,6
Coefficient de variation	4,6	6,2
<i>Croissance de la masse monétaire</i>		
Moyenne	1,5	5,9
Coefficient de variation	1,6	1,0

FIG. 4.15 – Taux de croissance du niveau de vie, inflation et taux de croissance de la masse monétaire au Royaume Uni Source : Burda et Wyplosz (1998) Macroéconomie, une perspective européenne, De Boeck, p. 561

- détiennent une fraction fixe du revenu réel sous forme de monnaie, l'augmentation du revenu réel élève la demande de monnaie. Par conséquent, la courbe de demande de monnaie va se déplacer vers la droite.
- La deuxième étape consiste à identifier les déséquilibres initiaux sur les différents marchés. Pour le niveau de prix initial, P_0^* , l'accroissement de la production provoque un excès d'offre de biens et services et un excès de demande de monnaie car l'offre de monnaie n'est pas modifiée par les autorités monétaires.
 - La troisième étape consiste à décrire le mécanisme d'ajustement. L'excès d'offre de biens et services se traduit par une baisse du niveau général des prix qui élève en retour la demande de biens en services. Parallèlement, sur le marché de la monnaie, la baisse du niveau général des prix élève le pouvoir d'achat de la monnaie ce qui implique qu'une unité monétaire permet d'acheter davantage de biens et services. Dans le système d'étalon-or, cela représente un renchérissement de l'or par rapport aux autres biens et services. La hausse du pouvoir d'achat de la monnaie diminue la demande de monnaie car pour effectuer les transactions supplémentaires, les individus ont de moins en moins besoin de monnaie. La baisse des prix va se poursuivre jusqu'à ce que le pouvoir d'achat de la monnaie soit suffisamment élevé pour que la quantité de monnaie disponible qui est restée inchangée permette d'acheter le nouveau volume plus important de transactions.
 - La quatrième étape consiste à décrire l'équilibre final. Une expansion économique a élevé la production de plein emploi, Y^* et a provoqué une réduction du niveau général des prix, $P_1^* < P_0^*$ et donc un accroissement de la valeur de l'or. Au nouvel équilibre, la masse monétaire restée inchangée et les individus ont suffisamment d'encaisses monétaires pour régler les transactions supplémentaires. Pourquoi ? Cela est dû à la baisse des prix des biens et services qui augmente le pouvoir d'achat de l'or ce qui élève en retour les encaisses monétaires réelles. Ces encaisses monétaires réelles permettent d'acheter le nouveau PIB réel potentiel.

En conclusion, dans le système d'étalon-or, puisque l'offre de monnaie était fixée par la quantité d'or disponible et n'était pas connectée à l'activité économique, une croissance plus forte de la production (expansion économique) se traduisait par une inflation plus faible.

Dans le moyen terme, les prix s'ajustent de façon à garantir l'équilibre sur le marché des biens et services et sur le marché de la monnaie lorsque l'économie connaît une expansion économique. Mais cet ajustement peut durer 5 années voire 10 années. Pendant ce temps, le chômage ne se contracte que lentement et il faudra plusieurs années pour que l'économie soit plus riche. Cet exemple montre bien l'inconvénient principal du système de l'étalon-or. Si l'offre de monnaie avait été connectée aux conditions économiques du pays, cela aurait permis de maintenir les prix constants, de réduire rapidement le taux de chômage, et de permettre à l'économie d'atteindre un niveau de vie plus élevé dans un laps de temps plus bref.

Les effets d'une contraction de la masse monétaire

Supposons que les autorités monétaires décident de réduire la quantité de monnaie en circulation dans l'économie. Dans le cadre du SEBC, le resserrement de la politique monétaire s'effectue par le biais d'une politique d'open-market (opérations principales de refinancement) qui consistent à limiter l'offre de liquidités sur le marché interbancaire. La réduction de monnaie centrale conduit à une réduction de la quantité de monnaie créée par les banques selon le principe du multiplicateur monétaire. Cette analyse permet d'analyser les politiques de désinflation menées par la France, le Royaume-Unis et les Etats-Unis à partir du début des années 1980.

Pour mener cette analyse, nous procédons en quatre étapes.

1. La première étape consiste à identifier les courbes qui se déplacent et à déterminer le sens de déplacement de ces courbes. La courbe d'offre de monnaie se déplace vers la gauche. Comme les individus ne détiennent pas suffisamment de monnaie pour réaliser le volume inchangé de transactions Y^* , ils réduisent leur demande de biens et services. La courbe de demande de biens et services se déplace vers la gauche.
2. La deuxième étape consiste à identifier les déséquilibres initiaux sur les différents marchés. Puisque le revenu réel est inchangé et que les agents sont supposés détenir une fraction fixe de ce revenu réel, pour le niveau de prix initial, P_0 , il apparaît un excès de demande de monnaie. Puisque l'offre de biens et services est fixée à son niveau de production de plein emploi, il apparaît un excès d'offre de biens et services.
3. La troisième étape consiste à décrire le mécanisme d'ajustement. L'excès d'offre de biens et services exerce une pression à la baisse sur le niveau général des prix. A mesure que les prix baissent, les agents vont réduire leur demande de monnaie car ils doivent détenir moins de monnaie pour réaliser le même nombre de transactions qui coûtent maintenant moins chères. Les prix vont baisser jusqu'à ce que la demande de biens soit égale à l'offre de biens. La baisse du niveau général des prix augmente le pouvoir d'achat de la monnaie puisqu'un euro achète maintenant une quantité plus importante de biens et accroît parallèlement la demande d'encaisses monétaires.

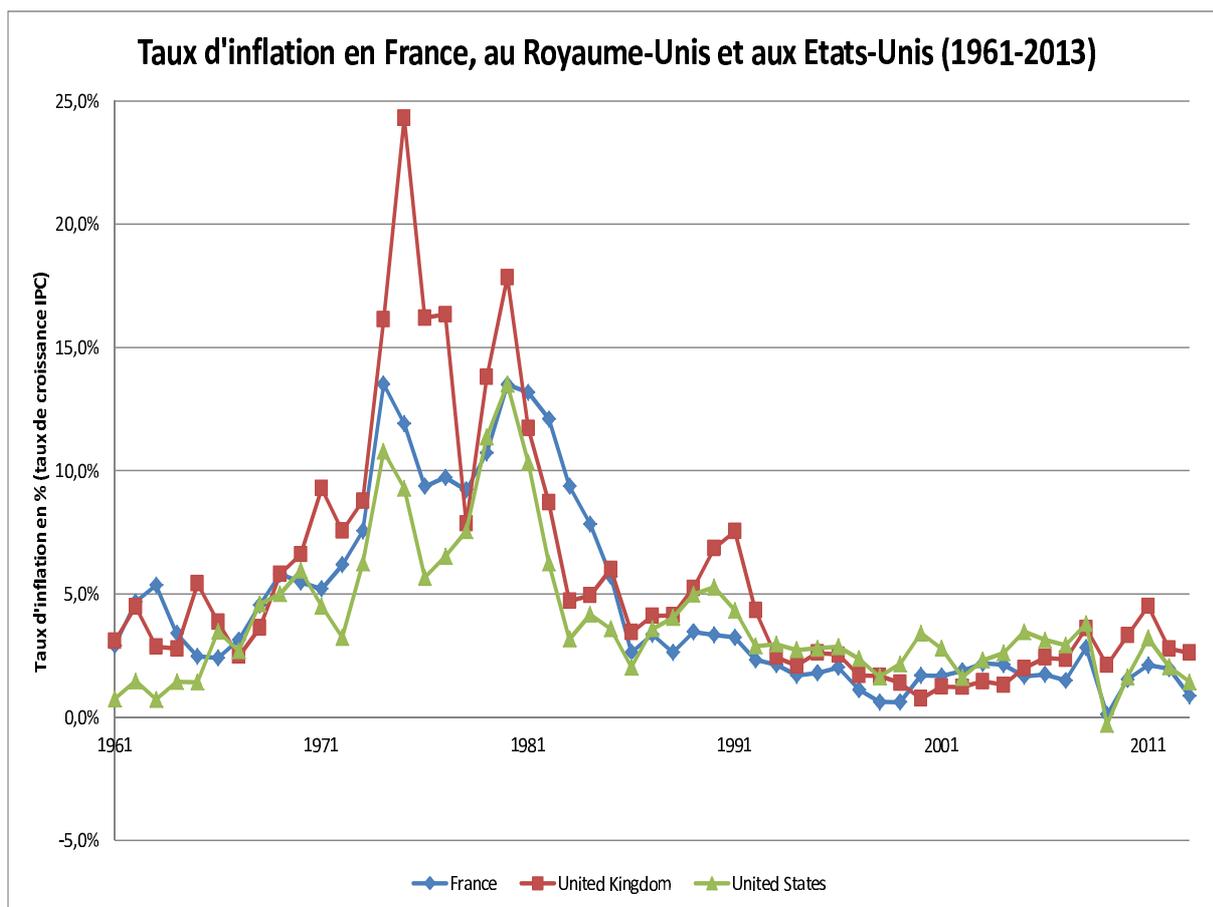


FIG. 4.16 – Taux d’inflation en France, au Royaume-Unis et aux Etats-Unis (1961-2013) -
 Source : OCDE (IPC), calculs de l’auteur

4. La quatrième étape consiste à décrire l'équilibre final. Un des résultats importants de ce mécanisme d'ajustement est que les prix doivent baisser dans la même proportion que la diminution de l'offre de monnaie et que la variation de la quantité de monnaie n'a pas modifié la production.

En **conclusion**, la théorie quantitative de la monnaie établit que :

1. La Banque Centrale qui contrôle l'offre de monnaie a la pouvoir de maîtriser le taux d'inflation.
2. Puisque la vitesse de circulation de la monnaie est considérée comme constante et que le revenu réel (ou PIB réel) est déterminé par la capacité productive de l'économie (quantités de facteurs de production et niveau de technologie), une variation de l'offre de monnaie se traduit par une variation proportionnelle des prix et n'a pas d'effet réels sur l'économie.
3. Elle n'affecte ni la production, ni l'emploi \Rightarrow neutralité de la monnaie.

Nous verrons que ce résultat n'est vérifié que dans le moyen-long terme. A court terme, une expansion monétaire va réduire le taux d'intérêt nominal et le taux d'intérêt réel et par suite va générer une expansion du revenu réel à travers la stimulation de la demande globale.

4.5.4 Les faits empiriques

Un article empirique réalisé par Paul de Grauwe et Magdalena Polan publié en 2005 cherche à tester trois prédictions de la théorie quantitative de la monnaie :

1. D'abord, à long terme, il existe une relation proportionnelle entre le taux de croissance de la masse monétaire et le taux de croissance des prix.
2. A long terme, la monnaie est neutre, cad un accroissement de la masse monétaire n'a pas d'effets du le taux de croissance du PIB réel.
3. Et enfin, la vitesse de circulation de la monnaie n'est pas influencée par la masse monétaire.

En mettant l'équation des échanges sous forme de logarithme en en notant le logarithme de la variable $X = P, M, Y$ par une lettre minuscule $x = p, m, y$, et en notant i le pays i , on obtient

$$p_i = m_i - y_i + v_i.$$

Si la hausse de la masse monétaire était bien exogène (cad si elle n'était pas induite par une hausse de y_i et/ou de p_i), et si cette modification de la masse monétaire n'avait pas d'effet sur le PIB réel y_i et la vitesse de circulation de la monnaie v_i , alors un accroissement de m_i de 1% aboutirait à une hausse de p_i de 1%. Toutefois, si ces hypothèses ne sont pas vérifiées, une hausse de la monnaie n'entraînera pas une augmentation strictement proportionnelle des prix.

Pour estimer l'effet d'un accroissement de la masse monétaire sur les prix, il est donc nécessaire de réécrire la relation ci-dessus en introduisant des coefficients devant les variables

explicatives m_i et y_i de façon à tester la stricte proportionnalité entre la masse monétaire et les prix. La relation ci-dessus peut donc être réécrite de la façon suivante :

$$p_i = \beta_1 m_i + \beta_2 y_i + v_i.$$

où p_i est appelée variable expliquée, m_i et y_i les variables explicatives, β_1 et β_2 les coefficients estimés par la régression ; ces coefficients indiquent l'impact d'un accroissement de 1% de la masse monétaire (β_1) ou de 1% du PIB réel (β_2) sur la croissance des prix ; la TQM prédit que $\beta_1 = 1$ et $\beta_2 < 0$, que m_i et y_i ne sont pas corrélés, cad que la monnaie est neutre.

Il existe également un autre problème lié au fait que la vitesse de circulation de la monnaie ne peut pas être mesurée de manière indépendante de Y , P et M (car V ne peut être mesurée que comme le rapport entre la valeur des transactions et la masse monétaire $V = PY/M$) et donc ne peut pas apparaître comme variable explicative. Pour contourner ce problème, les auteurs supposent que la vitesse de circulation de la monnaie peut être scindée en deux composantes : une composante commune à tous les pays β_0 et une composante variant entre les pays ϵ_i que l'on appelle terme d'erreur. Finalement, la relation estimée par les auteurs est représentée par l'équation suivante :

$$p_i = \beta_0 + \beta_1 m_i + \beta_2 y_i + \epsilon_i, \quad (4.30)$$

où β_0 est une constante et ϵ_i un terme d'erreur qui correspond à l'évolution du prix non expliquée par le PIB réel ou la masse monétaire. D'après cette relation, les pays émettant davantage de monnaie ont également des prix plus importants ; le coefficient β_1 nous indiquera si la relation est strictement proportionnelle. Par ailleurs, la TQM suppose que la masse monétaire et le revenu n'ont pas d'effet sur V . Si ce n'est pas le cas, cad si m_i ou y_i sont corrélés avec le terme d'erreur, alors la régression peut sous-estimer ou sur-estimer les effets de la masse monétaire sur p .

Les auteurs considèrent un panel très large de pays (environ 110) sur la période 1969-1999. Les auteurs considèrent d'abord seulement les pays où l'inflation est inférieure à 10%, puis inférieure à 20% puis enfin inférieure à 50%. Les Figures 4.17-4.19 présentent les résultats. Il apparaît que la relation entre croissance de la masse monétaire et inflation est très faible pour les pays où l'inflation est inférieure à 10%. Puis la relation entre croissance de la masse monétaire et inflation devient très étroite à mesure que l'on inclue dans l'échantillon des pays dont l'inflation est supérieure à 10%. Toutefois, on peut observer une relation strictement proportionnelle seulement sur la Figure 4.18 car la bissectrice passe approximativement au milieu du nuage de points.

Le Tableau 4.20 présente les résultats de la régression. On observe que le coefficient associé à la masse monétaire β_1 est positif et très significatif (la probabilité que cette valeur estimée soit fautive est nulle). Le coefficient est supérieur à 1 ce qui suggérerait qu'un accroissement de 1% de la masse monétaire aboutit à une inflation de 1.63%. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que les pays qui émettent trop de monnaie ont également une vitesse de circulation de la monnaie plus importante sous l'effet des anticipations d'inflation à la hausse. Intuitivement, les anticipations d'inflation élèvent le taux d'intérêt dans le long terme ce qui

augmente la vitesse de circulation de la monnaie car les individus cherchent à se débarrasser de leurs encaisses monétaires. Cet accroissement de la vitesse de circulation de la monnaie va amplifier davantage la croissance des prix. On observe également que le coefficient β_2 est bien négatif (-2.82) ce qui confirme que la croissance économique produit une baisse de l'inflation, en accord avec la théorie, mais le coefficient n'est pas significatif (la probabilité que le coefficient β_2 ne soit pas correct est de 40%). Enfin, les auteurs testent la stricte proportionnalité entre les prix et la masse monétaire en testant l'hypothèse selon laquelle le coefficient β_1 associé à la masse monétaire est égal à 1. La probabilité que l'on rejette à tort l'hypothèse d'un coefficient égal à 1 comme le prédit la TQM est nulle puisque $p = 0.0001$. Donc **le résultat de la TQM pour l'ensemble des pays est rejeté et donc une augmentation de 1 point de pourcentage de la masse monétaire implique une augmentation plus que proportionnelle des prix.**

Ensuite les auteurs testent l'hypothèse de neutralité de la monnaie en régressant la production réelle sur la masse monétaire :

$$y_i = \gamma_0 + \gamma_1 m_i + \eta_i. \quad (4.31)$$

Les résultats de la régression apparaissent dans le Tableau 4.21. Les auteurs trouvent que l'effet est significatif mais très faible. Donc **l'hypothèse de la TQM selon laquelle la monnaie est neutre est confirmée.** En second lieu, l'effet peut éventuellement être négatif dans les pays qui ont été confrontés à des épisodes d'hyper-inflation (car l'hyper-inflation va perturber les échanges marchands dont certains ne seront pas réalisés).

Ensuite les auteurs cherchent à évaluer dans quelle mesure la TQM est vérifiée selon le niveau du taux de croissance de la masse monétaire : inférieure à 15%, 20%, 30%, 100% et l'échantillon total. Les résultats font apparaître que la masse monétaire a un effet moins que proportionnel sur l'inflation et non significatif alors que la croissance économique a un effet significatif et négatif sur l'inflation. En revanche, dès que l'on inclue les pays dont l'inflation est supérieure à 15%, la relation entre masse monétaire et inflation s'élève : elle passe de 0.22 ($g_M < 15\%$) à 0.79 ($g_M < 20\%$), puis à 1.24 ($g_M < 30\%$), puis à 1.34 ($g_M < 100\%$), enfin à 1.64 environ (tout l'échantillon). A noter que la dernière colonne indique qu'il existe une probabilité de 0.456 et de 0.451 de rejeter à tort l'hypothèse d'un coefficient $\beta_1 = 1$ lorsque le taux de croissance de la masse monétaire est suffisamment élevé mais pas trop (pour les pays dont $g_M < 30\%$). Pour cet échantillon de pays, l'hypothèse d'une variation strictement proportionnelle entre la masse monétaire et l'inflation ne peut pas être rejetée.

Il s'agit maintenant d'expliquer pourquoi pour les pays qui ont une inflation faible, la relation entre masse monétaire et prix est moins que proportionnelle et non significative. La raison que l'on peut avancer est intuitive. L'ensemble des pays industrialisés ont instauré un système bancaire hiérarchisé très sophistiqué où la Banque centrale ajuste son offre de monnaie centrale de façon à assurer que l'économie dispose des moyens de paiement nécessaires pour régler les transactions supplémentaires tout en respectant la cible d'inflation. Supposons par exemple une accélération de la croissance potentielle. D'après la TQM, une hausse de la production à monnaie inchangée produit une baisse des prix. Toutefois, la Banque cen-

trale est tenue d'ajuster son offre de monnaie centrale de façon à ce que l'économie dispose des encaisses de transaction pour régler les transaction dont le montant a augmenté. Donc la masse monétaire va augmenter. Finalement, dans les pays riches, la masse monétaire va répondre davantage aux développements économiques et va donc être corrélée avec le PIB réel. Lorsque la croissance potentielle augmente, les prix vont rester inchangés car l'offre de monnaie s'accroît également ce qui stimule la demande de biens et services. Dans cette situation, la masse monétaire n'aura que peu d'impact sur les prix. Cela expliquerait la sous-estimation de la valeur du coefficient estimé (0.2 au lieu de 1) qui n'est d'ailleurs pas statistiquement significatif.

Jusqu'à présent, nous avons raisonné en supposant que l'offre de monnaie n'avait pas d'impact sur la vitesse de circulation de la monnaie. On peut conjecturer que dans les pays n'ayant pas une Banque centrale véritablement indépendante, le gouvernement peut être tenté de monétiser son déficit budgétaire. L'émission de monnaie va se traduire par une hausse des prix qui va être amplifiée par l'accroissement de la vitesse de circulation de la monnaie. Dans les pays où l'émission de monnaie est excessive, les individus vont chercher à s'en débarrasser ce qui fait augmenter la vitesse de circulation de la monnaie et accroît plus que proportionnellement les prix.

Les auteurs testent à nouveau la TQM en utilisant l'équation des échanges en supposant que le niveau potentiel de production varie entre pays :

$$p_{it} + y_i = m_{it} + v_{it}$$

et la vitesse de circulation de la monnaie varie dans le temps ϵ_{it} et entre les pays $\beta_i = v_i - y_i$

$$\begin{aligned} p_{it} &= m_{it} + v_{it} - y_i, \\ &= m_{it} + \beta_i + \epsilon_{it}, \end{aligned}$$

ce qui implique

$$p_{it} = \beta_i + \alpha_1 m_{it} + \epsilon_{it}, \quad \beta_i = \ln \left(\frac{V_i}{Y_i} \right), \quad (4.32)$$

où l'effet fixe β_i qui est constant dans le temps et varie entre les pays représente l'ensemble des facteurs propres à chaque pays et exerçant un effet sur la croissance des prix, ce qui inclue la vitesse de circulation de la monnaie ainsi que la croissance potentielle.

La dernière Figure 4.23 montre que la partie constante dans le temps β_i mais qui diffère entre les pays varie considérablement selon le taux de croissance de la masse monétaire. Cela serait cohérent avec notre discussion précédente : les pays qui émettent davantage de monnaie ont une inflation plus forte et une vitesse de circulation de la monnaie plus élevée. La Figure fait également apparaître une relation non linéaire : l'allure de la relation entre le taux de croissance de M_1 et les effets fixes est exponentielle : les pays qui ont un taux de croissance de la masse monétaire élevé ont également une vitesse de circulation de la monnaie plus forte ce qui va amplifier les tensions inflationnistes ; cela permettrait d'expliquer la relation plus que proportionnelle entre masse monétaire et prix. Plus précisément, les auteurs trouvent que la relation entre émission de monnaie et inflation devient de plus en plus forte à mesure

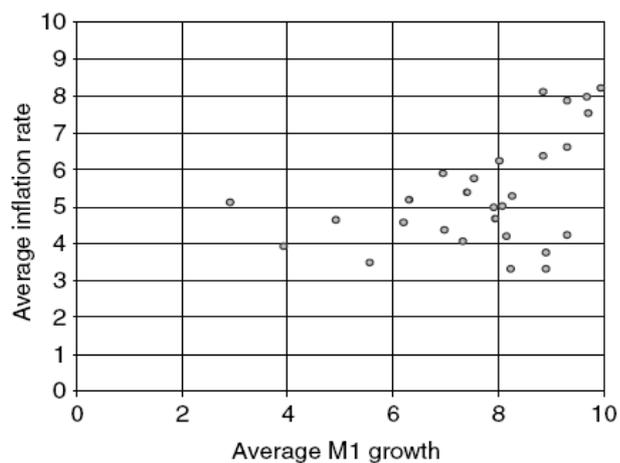


FIG. 4.17 – Croissance de la masse monétaire M_1 et inflation (en logarithme) : Pays où g_M et π inférieurs à 10% - Source : Paul de Grauwe and Magdalena Polan (2011) Is Inflation Always and Everywhere a Monetary Phenomenon? Scandinavian Journal of Economics, 107(2), 239-259.

que la croissance des encaisses monétaires augmente ce qui semble bien confirmer le rôle de la vitesse de circulation de la monnaie au niveau des tensions inflationnistes.

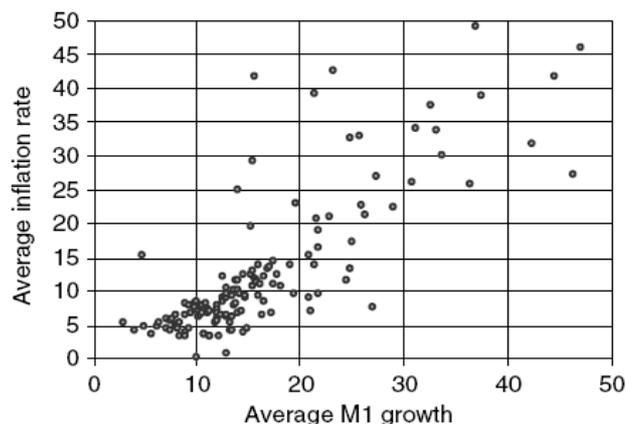


FIG. 4.18 – Croissance de la masse monétaire M_1 et inflation : Pays où g_M et π entre 0% et 20% - Source : Paul de Grauwe and Magdalena Polan (2011) Is Inflation Always and Everywhere a Monetary Phenomenon? Scandinavian Journal of Economics, 107(2), 239-259.

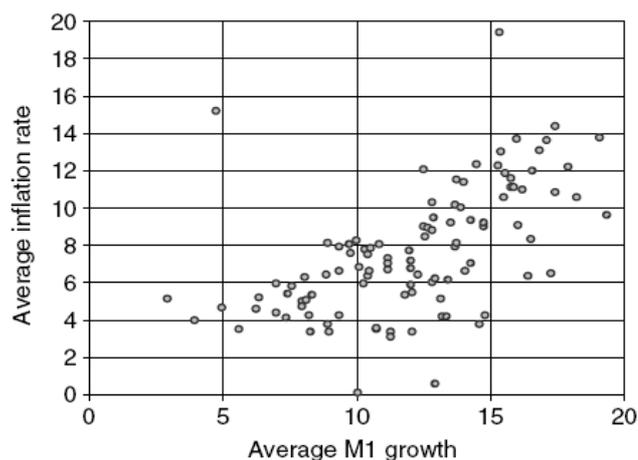


FIG. 4.19 – Croissance de la masse monétaire M_1 et inflation : pays où g_M et π entre 0% et 50% - Source : Paul de Grauwe and Magdalena Polan (2011) Is Inflation Always and Everywhere a Monetary Phenomenon? Scandinavian Journal of Economics, 107(2), 239-259.

Variable	Coefficient	Std. error	<i>t</i> -Statistic	<i>p</i> -Value	Test $\beta_1 = 1$
Constant	4.134	17.534	0.236	0.814	<i>p</i> -Value
<i>m1</i>	1.639	0.161	10.195	0.000	0.0001
<i>y</i>	-2.826	3.476	-0.813	0.418	
Adjusted <i>R</i> -squared		0.858	Akaike information criterion	11.439	
Durbin-Watson statistic	1.793		<i>p</i> -Value (<i>F</i> -test)	0.000	

FIG. 4.20 – Résultats de la régression ds prix sur la masse monétaire et le PIB réel - Source : Paul de Grauwe and Magdalena Polan (2011) Is Inflation Always and Everywhere a Monetary Phenomenon? Scandinavian Journal of Economics, 107(2), 239-259.

Variable	Coefficient	Std. error	<i>t</i> -Statistic	<i>p</i> -Value
Constant	4.0508	0.2553	15.8615	0.0000
<i>m1</i>	-0.0054	0.0022	-2.5119	0.0134
Adjusted <i>R</i> -squared	0.0441		Akaike information criterion	4.6993
Durbin-Watson statistic	1.8769		<i>p</i> -Value (<i>F</i> -test)	0.0134

FIG. 4.21 – Test de neutralité de la monnaie : Résultats des estimations - Source : Paul de Grauwe and Magdalena Polan (2011) Is Inflation Always and Everywhere a Monetary Phenomenon ? Scandinavian Journal of Economics, 107(2), 239-259.

M1					
Variable	Coefficient	Std. error	<i>t</i> -Statistic	<i>p</i> -Value	Test $\beta_1 = 1$
Interval (<i>m1</i> < 15% p.a.; #obs. = 46)					
Constant	6.181	2.704	2.285	0.027	<i>p</i> -Value
<i>m1</i>	0.224	0.262	0.856	0.397	0.003
<i>y</i>	-0.459	0.237	-1.943	0.059	
Interval (<i>m1</i> < 20% p.a.; #obs. = 70)					
Constant	2.398	2.314	1.036	0.303	<i>p</i> -Value
<i>m1</i>	0.795	0.276	2.882	0.005	0.456
<i>y</i>	-0.874	0.509	-1.718	0.090	
Interval (<i>m1</i> < 30% p.a.; #obs. = 88)					
Constant	0.636	3.385	0.188	0.851	<i>p</i> -Value
<i>m1</i>	1.243	0.322	3.859	0.000	0.451
<i>y</i>	-1.784	0.754	-2.364	0.020	
Interval (<i>m1</i> < 100% p.a.; #obs. = 106)					
Constant	6.919	5.003	1.383	0.169	<i>p</i> -Value
<i>m1</i>	1.344	0.289	4.657	0.000	0.233
<i>y</i>	-3.118	1.191	-2.618	0.010	
Full sample (#obs. = 116)					
Constant	4.134	17.534	0.236	0.814	<i>p</i> -Value
<i>m1</i>	1.639	0.161	10.195	0.000	0.000
<i>y</i>	-2.826	3.476	-0.813	0.418	

FIG. 4.22 – Résultats de la régression ds prix sur la masse monétaire et le PIB réel pour différents niveaux d'inflation - Source : Paul de Grauwe and Magdalena Polan (2011) Is Inflation Always and Everywhere a Monetary Phenomenon ? Scandinavian Journal of Economics, 107(2), 239-259.

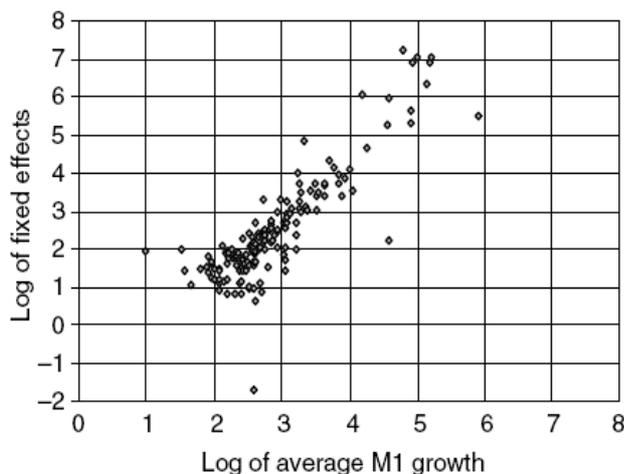


FIG. 4.23 – Effets fixes et croissance de la masse monétaire (en logarithme) - Source : Paul de Grauwe and Magdalena Polan (2011) Is Inflation Always and Everywhere a Monetary Phenomenon ? Scandinavian Journal of Economics, 107(2), 239-259.

4.6 L'inflation, les taux d'intérêt et le prix des actifs

Dans la section précédente, nous avons étudié la relation entre la monnaie et l'inflation. Nous allons maintenant nous intéresser à la relation entre inflation et taux d'intérêt.

En 1981, le taux d'intérêt à un an sur les obligations publiques françaises était de 15.3%. En 2006, ce même taux n'était que de 3.3%. Les taux auxquels peuvent emprunter les consommateurs ont également suivi la même évolution, c'est-à-dire sont bien plus faibles en 2006 qu'en 1981. Cependant, en 1981, l'inflation était de 13.4%, et en 2006, elle était de 1.9%. Ces chiffres suggèrent que les taux d'intérêt sont d'autant plus élevés que l'inflation est forte. Le resserrement de la politique monétaire a donc deux effets : en réduisant le taux de croissance de la masse monétaire, elle ralentit le taux de croissance des prix qui implique un taux d'intérêt nominal plus faible. Nous allons maintenant expliquer pourquoi un taux d'inflation plus faible se traduit par un taux d'intérêt nominal moins élevé.

4.6.1 Taux d'intérêt nominal et taux d'intérêt réel

L'argent que vous avez déposé sur un compte épargne à la banque est rémunéré à un certain taux, par exemple 5%. Vous laissez cet argent une année puis au terme de l'année, vous retirez votre argent et les intérêts cumulés. A priori, vous êtes plus riche de 5% en une année grâce aux intérêts que le placement en banque a produit. Mais tout dépend de ce que l'on entend par richesse. Effectivement, votre patrimoine exprimé en valeur monétaire a augmenté de 5%. Mais si lors de l'année où vous avez placé votre argent, l'inflation s'est élevée à 3%, la quantité de biens supplémentaire que vous pouvez (réellement) acheter avec votre placement exprimé en termes réels n'a augmenté que de 2% (le pouvoir d'achat de votre patrimoine n'a progressé que de 2%). Si le taux d'inflation s'était établi à 10%, le pouvoir d'achat de votre placement aurait baissé de 5%. Par exemple, en 1975, le taux de rémunération des obligations d'Etat françaises à 1 an s'établissait à 7.9% (à 10 ans, à 10.3%) et l'inflation à 11.8%. Par conséquent, le pouvoir d'achat a baissé de presque 4% pour les prêteurs. En 2014, l'inflation était de 0.51% et le taux de rémunération des Bons du Trésor n'était que de 0.22% ce qui implique une baisse de la richesse réelle du placement d'environ 0.3%.

4.6.1.1 La relation de Fisher

Pour mieux comprendre, nous allons expliquer de manière algébrique la relation entre taux d'inflation et taux d'intérêt. Supposons que vous ayez placé une somme Z_0 à la date t_0 . A cette date, le niveau général des prix est égal à P_0 . Un an plus tard, votre placement au taux i a permis d'obtenir une somme égale à $(1 + i) \times Z_0$, soit la somme initiale plus les intérêts que la banque vous verse pour vous récompenser de votre épargne, c'est-à-dire de votre renonciation à la consommation présente. Au terme de l'année de placement de votre argent, le niveau général des prix atteint le niveau P_1 . Finalement, à la date t_1 , les

grandeurs économiques peuvent être exprimées en fonction des grandeurs à la date t_0 de la façon suivante :

$$\begin{aligned}Z_1 &= (1 + i) \times Z_0, \\P_1 &= (1 + \pi) \times P_0,\end{aligned}$$

où π est le taux de d'inflation qui représente le taux de croissance des prix.

Comme l'avons souligné, ce qui intéresse les prêteurs, c'est la quantité de biens et services que l'on peut acheter au terme du placement. Nous ne consommons pas des euros mais des biens et services. De la même façon, lorsque l'on emprunte, la question pertinente est : à quelle quantité de biens et services doit-on renoncer dans le futur pour consommer une unité de bien supplémentaire aujourd'hui. Lorsque l'on prête, la question est de savoir si l'on peut obtenir une quantité de biens plus importante au terme du placement en ayant renoncé à une certaine quantité de biens aujourd'hui.

Nous devons donc exprimer le patrimoine de l'agent au bout d'un an en termes réels. Pour évaluer le pouvoir d'achat du placement, c'est-à-dire pour l'exprimer en termes réels, il faut rapporter la nouvelle somme dont vous disposez, Z_1 , aux nouveaux prix, P_1 :

$$\frac{Z_1}{P_1} = \frac{(1 + i) \times Z_0}{(1 + \pi) \times P_0} = \frac{Z_0}{P_0} \times (1 + r).$$

Le rapport $(1 + i) / (1 + \pi)$ représente la quantité supplémentaire de biens que l'on obtient en ayant prêté Z_0/P_0 biens. Ce rapport indique dans quelle proportion la richesse réelle augmente étant donné un niveau de richesse initiale Z_0/P_0 . La variable qui permet d'évaluer cette richesse supplémentaire est le **taux d'intérêt réel**.

Lorsque le taux d'inflation est égal au taux d'intérêt, le placement de votre argent ne vous fait rien gagner en termes de biens ($\frac{Z_1}{P_1} = \frac{Z_0}{P_0}$) puisque le montant supplémentaire en euros de votre richesse permet de couvrir exactement la hausse du coût d'achat des produits. Dans ce cas de figure, le taux d'intérêt réel est nul. En d'autres termes, le pouvoir d'achat de votre patrimoine n'est pas modifié. Mais vous ne perdez rien non plus. Vous perdez lorsque le taux d'inflation est supérieur au taux d'intérêt. Cet exemple montre la nécessité de distinguer deux taux d'intérêt. Le **taux d'intérêt nominal** est le taux d'intérêt que paie les banques ou un actif financier : c'est le taux de rémunération de votre placement en unités monétaires. Le **taux d'intérêt réel** reflète la quantité supplémentaire de biens que vous pouvez acquérir au terme du placement. Le taux d'intérêt nominal représente donc la rémunération de votre placement en termes monétaires et le taux d'intérêt réel la rémunération de votre placement en termes de biens. Si vous prêtez Z_0/P_0 biens, vous obtenez $\frac{Z_0}{P_0} \times (1 + r)$ biens dans une année. On peut mettre en évidence plus clairement la relation entre les deux taux d'intérêt : si vous prêtez 1 bien en t_0 , en termes monétaires cela signifie que vous prêtez P_0 unités monétaires. Vous obtenez dans un an $(1 + i) \times P_0$ unités monétaires ce qui en termes de biens donne $(1 + i) P_0/P_1$, c'est-à-dire $\frac{(1+i)}{(1+\pi)}$ biens ou encore $(1 + r)$ biens.

On peut établir une relation plus simple entre les deux taux d'intérêt en développant l'expression ci-dessus et en supposant que $Z_0/P_0 = 1$:

$$\begin{aligned} 1 + i &= (1 + \pi) \cdot (1 + r), \\ &= 1 + r + \pi + \underbrace{\pi \cdot r}_{\simeq 0}, \\ &\simeq 1 + r + \pi. \end{aligned}$$

En désignant par i le taux d'intérêt nominal, par r le taux d'intérêt réel, la relation établie par Irving Fisher (1867-1947) entre les deux taux d'intérêt s'écrit de la façon suivante :

$$i = r + \pi. \quad (4.33)$$

La relation fait apparaître les deux déterminants du taux d'intérêt nominal : i) le taux d'intérêt réel et ii) le taux d'inflation.

L'idée sous-jacente est que les prêteurs, c'est-à-dire les épargnants, désirent obtenir une certaine rémunération en termes de biens. C'est le taux d'intérêt réel qui indique la quantité de biens qu'ils souhaitent au terme du placement. S'ils prêtent 1 bien en t_0 , ils veulent obtenir $(1 + r)$ biens en t_1 (dans un an). Si le taux d'inflation sur la période est égale à π , alors ils vont demander que le compte épargne ou les actifs financiers soient rémunérés au taux $r + \pi = i$ de façon à recevoir le taux d'intérêt réel r . Mais évidemment, les épargnants ne connaissent pas le taux d'inflation qui prévaudra dans le futur. Si les épargnants anticipent un taux d'inflation π^a , ils exigeront un taux d'intérêt nominal égal à :

$$i = r^{EA} + \pi^a = 5\% + 2\% = 7\%. \quad (4.34)$$

Cette relation fait intervenir l'inflation anticipée qui va venir s'ajouter comme une prime de risque au taux d'intérêt réel pour déterminer le taux d'intérêt nominal. Comme l'inflation est anticipée, le taux d'intérêt réel est appelé **taux d'intérêt réel ex-ante** : il est noté r^{EA} pour le distinguer du taux d'intérêt réel ex-post. Le taux d'intérêt réel ex-ante, r^{EA} , représente la rémunération réelle que les prêteurs s'attendent à (ou souhaitent) recevoir au début du placement. Par exemple, s'ils veulent obtenir un taux d'intérêt réel ex-ante de 5% et s'ils anticipent une inflation de 2%, ils demanderont un taux de rémunération du placement égal à $i = 5\% + 2\% = 7\%$. Pour niveau donné du taux d'intérêt réel, cette relation indique que les fluctuations du taux d'intérêt nominal sont induites par les fluctuations du taux d'inflation.

Quand un emprunteur et un prêteur conviennent d'un taux d'intérêt nominal, ils ignorent comment va évoluer le taux d'inflation entre le moment où il emprunte et prête l'argent et l'échéance du prêt. Il se peut que les individus sous-estiment ou sur-estiment l'inflation et qu'il ne reçoivent pas ou ne paient pas le taux d'intérêt réel ex-ante. Une fois au terme du placement, les prêteurs peuvent calculer le taux de rémunération réelle de leur placement et les emprunteurs peuvent évaluer le coût réel de leur emprunt. Ils vont alors calculer le **taux d'intérêt réel ex-post** du placement sur la base de l'inflation effective :

$$r = i - \pi = 7\% - 5\% = 2\%. \quad (4.35)$$

Si les prêteurs ont sous-estimé l'inflation sur la période de placement, par exemple si le taux d'inflation effectif est $\pi = 5\%$ au lieu de $\pi^a = 2\%$, alors la relation de Fisher ex-post indique que l'accroissement de la richesse réelle des prêteurs n'est pas de 5% mais de 2%.

4.6.1.2 La vérification empirique de la relation de Fisher

D'après la relation de Fisher, plus le taux d'inflation est élevé, plus le taux d'intérêt nominal doit être important de façon à couvrir l'inflation sur la période et à obtenir le taux d'intérêt réel désiré ex-ante. Pour évaluer dans quelle mesure la relation de Fisher est vérifiée pour la France, nous avons tracé l'évolution du taux de rémunération des Bons du Trésor français d'échéance 1 an ainsi que le taux d'inflation sur la période 1970-2014. Comme la relation de Fisher n'est vérifiée que dans le moyen terme, c'est-à-dire une fois que les prix ont eu le temps de s'ajuster, on ne s'attend pas à ce que l'évolution du taux d'intérêt soit identique à l'évolution du taux d'inflation. Néanmoins, les évolutions des deux variables devraient être relativement proches.

La Figure 4.24 fait apparaître que les périodes d'accélération de l'inflation sont associées à des périodes de hausse du taux d'intérêt nominal. Cela signifie qu'à mesure que l'inflation effective s'accroît, les intervenants sur les marchés financiers vont anticiper une inflation plus élevée et vont exiger une prime de risque plus importante de façon à recevoir le taux d'intérêt réel ex-ante qu'ils souhaitent. Finalement, le taux de rémunération en unités monétaires des Bons du Trésor français va augmenter avec l'inflation.

- On observe en particulier que les phases d'accélération de l'inflation sur les périodes 1972-1974 et 1978-1981 correspondent également à des phases d'augmentations marquées du taux d'intérêt nominal : $\nearrow g_M - g_Y \Rightarrow \nearrow \pi \Rightarrow \nearrow i$ pour recevoir le taux d'intérêt réel ex-ante souhaité $r^{EA} = i - \pi^a \Rightarrow$ le taux de rémunération en unités monétaires des Bons du Trésor français évolue en phase avec l'inflation courante.
- Entre 1974 et 1980 : $\pi > i \Rightarrow$ taux d'intérêt réel ex-post négatif ou nul \Rightarrow il semblerait que les prêteurs ont sous-estimé l'inflation \Rightarrow redistribution de la richesse réelle en faveur des emprunteurs et au détriment des prêteurs.
- En 1981, le taux d'intérêt est égal à 15% environ en raison des anticipations d'inflation élevée. A la fin du second choc pétrolier, l'inflation effective élevée a conduit à une inflation anticipée forte et a engendré un taux d'intérêt important. Dès 1981, le taux d'inflation diminue sous l'effet de la réduction du taux de croissance de la masse monétaire ce qui permet de réduire les anticipations d'inflation et le taux d'intérêt nominal.

Dès 1988, le taux d'intérêt remonte alors que l'inflation effective augmente peu. Au cours de cette même période, les encaisses monétaires réelles augmentent peu alors que l'économie est en expansion économique. L'analyse keynésienne du fonctionnement du marché de la monnaie montre qu'une expansion économique provoque une augmentation de la demande de monnaie et qu'à offre d'encaisses réelles inchangée, l'équilibre ne peut rétabli à court terme qu'au moyen d'une hausse du taux d'intérêt nominal \Rightarrow taux d'intérêt réel ex-post positif et important.

- Alors que l'inflation se situe à un niveau faible en 1990 ($\pi = 3.2\%$) et donc que les anticipations d'inflation sont révisées à la baisse, les taux d'intérêt restent à un niveau élevé de façon à maintenir la parité fixe du franc avec les autres monnaies du Système monétaire européen. Dès 1994, les anticipations de dépréciation du franc cessent car la signature du traité de Maastricht aboutit à l'entrée de la France dans la zone euro en 1999. Le taux d'intérêt nominal diminue en raison de la révision à la baisse des anticipations de dépréciation du franc par les marchés financiers.

Pour vérifier si la relation Fisher est valable à moyen terme, il suffit de calculer le taux d'inflation et le taux d'intérêt nominal moyens sur chaque décennie. Les chiffres du Tableau 4.3 indiquent clairement que la période de forte inflation en France lors de la décennie 1970 a été associée à un taux d'intérêt nominal élevé. La politique de désinflation menée dans les années 1980 a permis de débiter la décennie 1990 avec un taux d'inflation faible égal à environ 3%. La comparaison des chiffres de la première et de la troisième colonne du Tableau 4.3 confirment qu'une inflation faible est associée à un niveau bas des taux d'intérêt. Toutefois, lorsque l'on compare les chiffres de la première et de la deuxième colonne, les chiffres indiquent que bien que l'inflation a été divisée par 2, le taux d'intérêt nominal s'est maintenu à un niveau élevé dans les années 1980. L'explication est double. D'abord, en économie ouverte, la fixation du taux d'intérêt nominal dépend également du taux d'intérêt étranger. Au début des années 1990, le taux d'intérêt nominal français a été maintenu à un niveau élevé de façon à conserver la parité fixe du franc avec le mark. La deuxième explication est que la relation théorique entre le taux d'intérêt et l'inflation fait intervenir l'inflation anticipée alors que la relation empirique fait intervenir l'inflation observée. En d'autres termes, pour vérifier si la relation de Fisher est valide, nous supposons que les individus anticipent parfaitement l'inflation à la période suivante. Toutefois, les données montrent que ce n'est pas le cas et qu'il faut un certain temps pour que les individus ajustent leurs anticipations d'inflation. Comme nous allons le montrer dans la sous-section suivante, les individus sous-estiment l'inflation pendant les années 1970 et sur-estiment l'inflation dans les années 1980.

A partir de 1994, les individus anticipent plutôt bien l'inflation. D'abord, dès 1994, la perspective de l'entrée de la France dans la zone euro a convaincu les marchés financiers que la parité fixe du franc serait maintenue ce qui a permis de faire cesser les attaques spéculatives.³² A mesure que les anticipations de dépréciation de la monnaie diminuaient, le taux d'intérêt nominal a baissé. Puis le taux d'inflation est beaucoup plus stable depuis le début des années 1990 ce qui permet d'amener les anticipations d'inflation au niveau observé.

La Figure 4.25 montre les couples d'inflation et de taux d'intérêt sur la période 1980-1998 pour les pays de l'OCDE. De nouveau l'inflation et le taux d'intérêt nominal sont étroitement liés. Les pays où l'inflation est forte comme en Grèce tendent à avoir des taux d'intérêt nominaux élevés.

	1970-1980	1981-1993	1994-2014
Taux d'inflation π	10.0%	4.6%	1.7%
Taux d'intérêt nominal i	9%	10.5%	3.6%

TAB. 4.3 – Relation de Fisher en France (1970-2014)

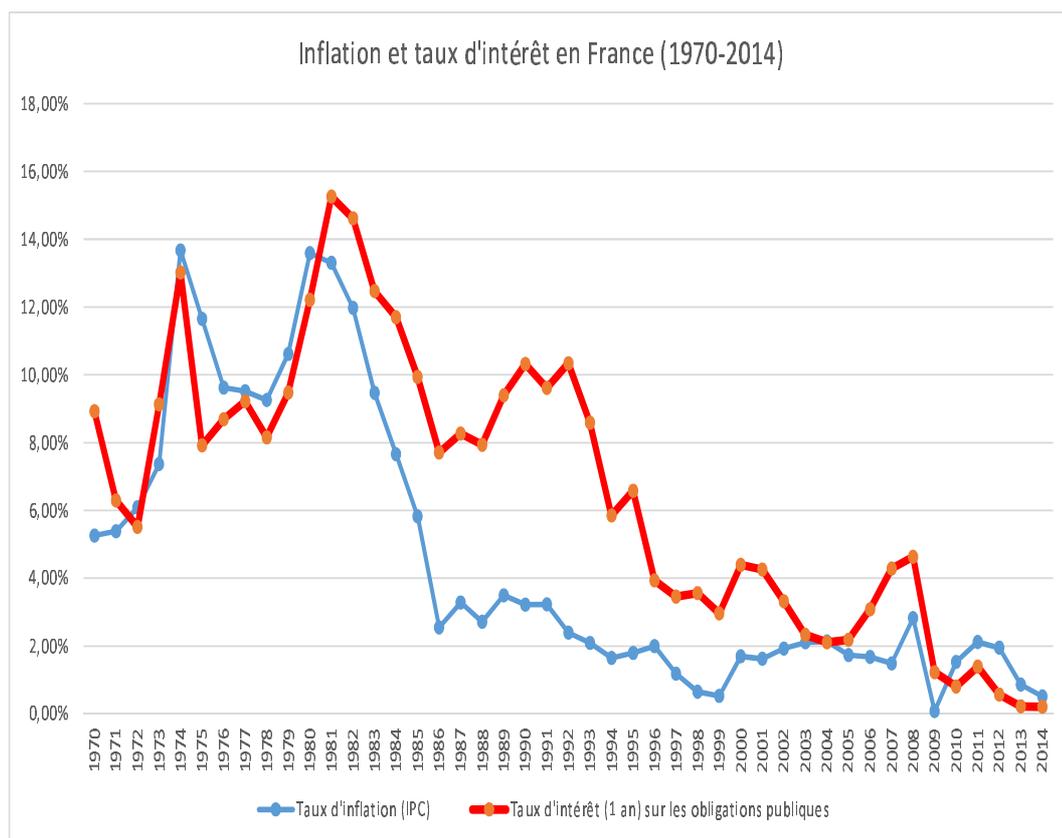


FIG. 4.24 – Inflation et taux d'intérêt en France (1970-2014)

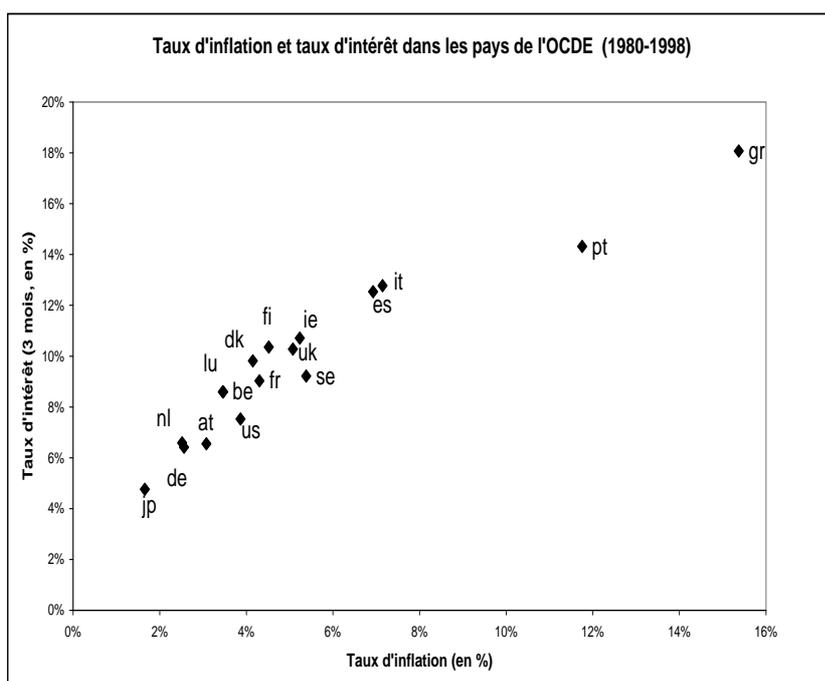


FIG. 4.25 – Taux d'inflation et taux d'intérêt dans les pays de l'OCDE (1980-1998)

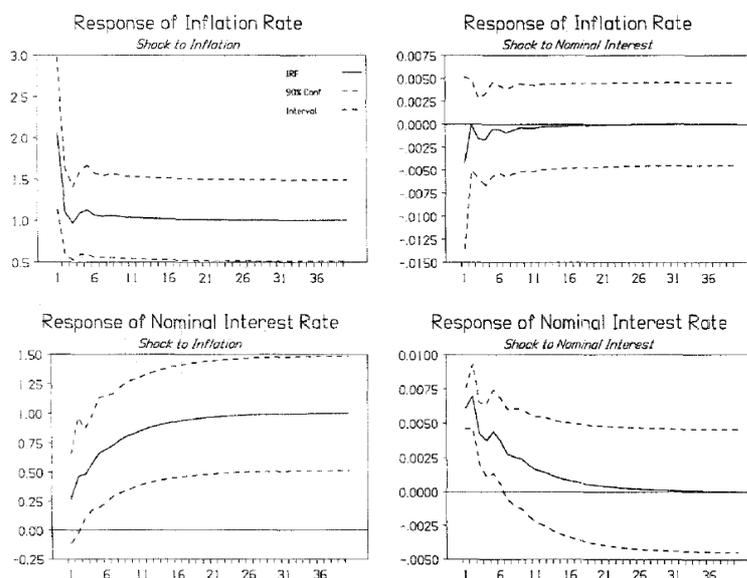


FIG. 4.26 – Chocs d'inflation et de taux d'intérêt : Fonctions de réponse - Source : William J. Crowded and Dennis L. Hoffman (1996) The Long-Run Relationship between Nominal Interest Rates and Inflation : The Fisher Equation Revisited. Journal of Money, Credit and Banking, 28(1), 239-259.

4.6.1.3 Evolution du taux d'intérêt réel en France (1970-2014)

Alors que l'évolution du taux d'intérêt nominal est fondée sur l'inflation anticipée, l'évolution du taux d'intérêt réel ex-post calculé à partir de l'inflation observée. Comme les individus peuvent commettre des erreurs sur l'inflation future, l'évolution du taux d'intérêt réel ex-post va nous permettre d'estimer dans quelle mesure les prêteurs ont eu tendance à sous-estimer ou sur-estimer l'inflation future. Lorsque le taux d'intérêt est proche de 0 ou négatif, on peut en conclure que l'inflation a été sous-estimée alors que lorsque le taux d'intérêt réel est élevé, par exemple au-dessus de 4%, on peut en conclure que les prêteurs ont sur-estimé l'inflation future.

Sur la figure 4.27, nous avons représenté l'évolution du taux d'intérêt à long terme corrigé de l'inflation observée.

- En moyenne, le taux d'intérêt réel est égal à 2.0% en France sur la période 1970-2014. Nous verrons lors de l'analyse du fonctionnement du marché des capitaux que le taux d'intérêt réel est fixé par la rencontre de l'épargne et de l'investissement. On peut considérer que l'épargne des ménages et l'investissement des entreprises détermine le niveau naturel du taux d'intérêt réel ex-ante sur une période de moyen terme. Mais le taux d'intérêt réel ne se maintient pas en permanence à son niveau naturel, en particulier sous l'effet de tensions inflationnistes ou d'un phénomène de désinflation.
- On note r^{EA} le taux d'intérêt ex-ante et r^{EP} le taux d'intérêt réel ex-post. En utilisant l'équation de Fisher qui détermine le taux d'intérêt nominal en faisant intervenir le taux d'intérêt réel ex-ante :

$$i = r^{EA} + \pi^a, \quad (4.36)$$

le taux d'intérêt réel ex-post peut être réécrit de la façon suivante :

$$\begin{aligned} r^{EP} &= i - \pi, \\ &= r^{EA} + \pi^a - \pi \end{aligned} \quad (4.37)$$

$$r^{EP} - r^{EA} = \pi^a - \pi. \quad (4.38)$$

D'après (4.38), le taux d'intérêt réel ex-post va être inférieur au taux d'intérêt réel souhaité lorsque :

$$r^{EP} < r^{EA}, \quad \text{si } \pi^a < \pi. \quad (4.39)$$

- L'évolution du taux d'intérêt réel au cours des 45 dernières années :
 1. Les années 1960 sont associées à un niveau moyen du taux d'intérêt réel qui s'établit à 1.9%. Lors de cette période, il semblerait que les prêteurs ont eu tendance à correctement estimer l'inflation future.
 2. Au cours de la décennie 1970, le taux d'intérêt réel chute sous l'effet de l'accélération de l'inflation. Sur la période 1972-1980, le taux d'intérêt réel diminue et devient négatif sous l'effet de la forte croissance des prix. Cela signifie que le taux d'intérêt nominal s'est ajusté moins vite que l'inflation ce qui montre bien que la poussée inflationniste des années soixante-dix n'avait pas été prévue.

Variable	1970-1980	1981-1993	1994-2014
Taux d'intérêt réel r	-0.3%	5.0%	1.4%

TAB. 4.4 – Taux d'intérêt réel en France (1970-2014)

3. Au début des années 1980, le niveau élevé des anticipations d'inflation détermine un taux d'intérêt nominal élevé qui conduit le taux d'intérêt réel à un niveau important. Bien que le taux d'intérêt nominal diminue à partir de 1982, il baisse moins vite que l'inflation ce qui élève le taux d'intérêt réel. En d'autres termes, l'inflation anticipée s'ajuste moins vite que l'inflation effective. Au cours de cette période, les prêteurs ont eu tendance à sur-estimer l'inflation.
4. Le taux d'intérêt réel se maintient à un niveau élevé jusqu'en 1994 en France. D'abord, l'expansion économique de la fin des années 1980 dans un contexte de ralentissement du taux de croissance de la masse monétaire fait augmenter le taux d'intérêt nominal à un rythme plus élevé que la croissance des prix. Puis la réunification allemande a conduit la France à maintenir ses taux d'intérêt à des niveaux élevés (pour contrecarrer les anticipations de dépréciation du franc par les marchés financiers). Au cours de cette période, les prêteurs ont sur-estimé l'inflation.
5. A partir de 1994, la baisse des taux longs due à une politique monétaire accommodante et la stabilité du taux d'inflation a permis de ramener progressivement le taux d'intérêt réel vers sa valeur naturelle. Depuis 1994, les anticipations d'inflation étant stables, les fluctuations du taux d'intérêt réel sont principalement induites par les changements de taux directeurs de la Banque centrale. De 1994 à nos jours, on peut considérer que le taux d'intérêt réel est stable en raison de la stabilité du taux d'inflation ce qui permet de garantir la stabilité des anticipations d'inflation.
6. Le taux d'intérêt réel diminue depuis 2007 d'abord sous l'effet de l'accélération de l'inflation puis sous l'effet de la diminution du taux d'intérêt en 2009 (politique monétaire expansionniste). De 2010 à 2014, le taux d'intérêt devient négatif ce qui semble suggérer que les individus sous-estiment l'inflation.

En **conclusion**, la théorie quantitative de la monnaie combinée à l'équation de Fisher permet de montrer comment la croissance de la masse monétaire affecte le taux d'intérêt nominal. Selon la théorie quantitative de la monnaie, un accroissement de la masse monétaire provoque un accroissement des prix du même nombre de points de pourcentage, $\Delta g_M = \Delta \pi$ (en supposant que $\Delta g_{Y^*} = 0$). Selon l'équation de Fisher, une inflation plus élevée engendre une augmentation du même nombre de points que le taux d'intérêt nominal, $\Delta i = \Delta \pi$.

4.6.2 Taux d'intérêt et prix des actifs : la valeur actuelle anticipée

Nous allons maintenant voir la relation entre le taux d'intérêt et le prix des titres. Lorsque vous disposez d'une somme d'argent et que vous désirez placer cette somme, vous allez vous

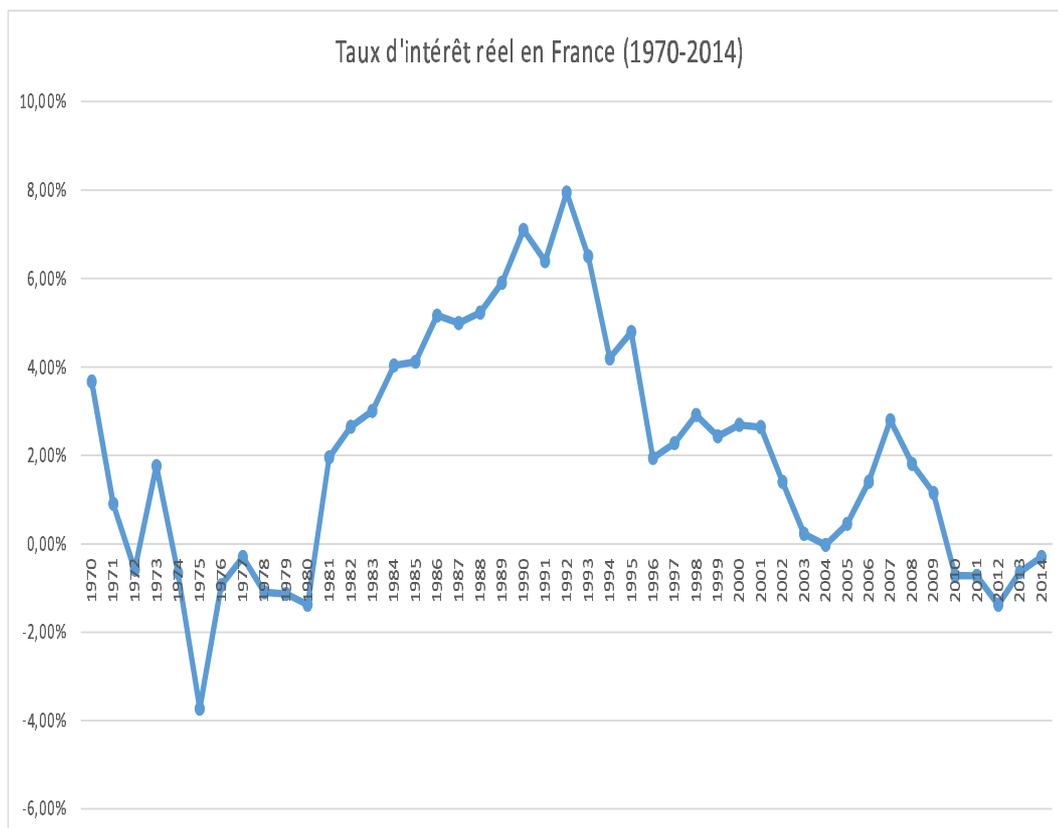


FIG. 4.27 – Evolution du taux d'intérêt réel en France (1970-2014)

poser la question : quelle est la somme que j'aurai dans t années ? Et quelle est la valeur aujourd'hui de la somme que j'obtiendrai dans le futur ? Ce raisonnement nécessite d'introduire un concept important : la **valeur actuelle anticipée**.

4.6.2.1 Calcul de la valeur actuelle anticipée

Si le taux d'intérêt nominal à un an est égal à i et que vous prêtez 1 euro aujourd'hui, vous recevrez $(1 + i)$ euros l'année prochaine. Par conséquent, si vous prêtez $1/(1 + i)$ euro aujourd'hui, vous recevrez 1 euro dans un an. Cela signifie que 1 euro dans un an vaut $1/(1 + i)$ euro aujourd'hui. Nous appellerons $1/(1 + i)$ la **valeur actuelle** d'un euro l'année prochaine. L'opération d'actualisation consiste à exprimer la valeur d'un revenu futur en unités monétaires d'aujourd'hui. Le terme $1/(1 + i)$ va alors jouer le rôle de **facteur d'actualisation**. Comme le taux d'intérêt nominal est toujours positif, le facteur d'actualisation est toujours plus petit que 1 : un euro l'an prochain vaut moins qu'un euro d'aujourd'hui. Plus le taux d'intérêt nominal est élevé, plus la valeur actuelle d'un euro dans une année est faible. Cela s'explique simplement. Plus le taux d'intérêt nominal est élevé, et plus vous obtenez une quantité de monnaie importante dans le futur. De manière symétrique, comme le taux d'intérêt représente la rémunération de la renonciation à la consommation présente, plus cette rémunération est élevée, plus la quantité de monnaie à laquelle vous devez renoncer est faible aujourd'hui. Si le taux d'intérêt est égal à $i = 5\%$, la valeur actuelle d'un euro dans

une année est égale à $1/1.05 = 95$ centimes d'euro. Si $i = 10\%$, la valeur actuelle d'un euro dans une année est égale à $1/1.10 = 91$ centimes d'euro. Vous devez donc renoncer à une quantité de monnaie plus faible aujourd'hui pour obtenir 1 euro demain.

4.6.2.2 La valeur d'un titre

Nous pouvons maintenant établir la relation entre le prix d'un actif et le taux d'intérêt. Lorsque vous achetez une action, on vous verse un dividende et lorsque vous achetez une obligation, on vous verse des intérêts à chaque période. On suppose que ce revenu est supposé connu avec certitude. On considère un actif qui vous rapporte chaque année un revenu constant R sur une période de T années. La valeur actuelle de cette suite de revenus, calculée à la date $t = 0$, que nous notons V_0 , est égale à la somme des flux de revenus futurs que rapporte ce titre actualisés au taux d'intérêt i supposé constant :

$$\begin{aligned} V_0 &= \frac{1}{(1+i)} \cdot R + \frac{1}{(1+i)^2} \cdot R + \dots + \frac{1}{(1+i)^T} \cdot R, \\ &= \sum_{k=1}^T \frac{1}{(1+i)^k} \cdot R. \end{aligned} \quad (4.40)$$

La formule (4.40) permet d'établir le prix d'un titre qui rapporte un revenu constant à chaque période. Ce prix d'un titre est appelée **valeur fondamentale** ce qui signifie que la valeur d'un titre est égale à ce que rapporte la détention de ce titre.

Comme le revenu d'un titre n'est souvent pas connue, par exemple dans le cas d'une action, la valeur fondamentale d'un titre financier (une action) est estimée à partir de la séquence attendue des dividendes - En d'autres termes, chaque dividende espéré va être calculé en prenant l'espérance de ce dividende ($E(R) = p \cdot R_B + (1-p) \cdot R_H$) : le prix de tout actif va alors être calculé à partir de l'espérance mathématique de ses paiements pour une distribution de probabilité unique :

$$V_0 = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{(1+i)^k} E_0 R_k. \quad (4.41)$$

La valeur fondamentale d'un titre est donc définie comme la somme actualisée des revenus attendus, le revenu attendu à la date k étant déterminé à partir de l'espérance mathématique de ce revenu.

Et dès lors que les acteurs disposent de la même information et qu'ils sont rationnels, ils sont tous capables de former la meilleure anticipation (anticipation rationnelle). Sur un marché efficient, les signaux de prix donnent la bonne information et le prix des actifs est ramené vers sa valeur fondamentale en cas de déséquilibre. Si la valeur d'un titre est inférieure à sa valeur fondamentale, la demande supplémentaire de ce titre va faire monter son prix jusqu'à sa valeur fondamentale.³³

4.6.2.3 Le prix d'une obligation perpétuelle

Supposons maintenant que le titre qui rapporte un revenu constant ait une durée de vie infini : un tel titre est appelé **obligation perpétuelle**. En considérant que les versements débutent l'année prochaine, le prix du titre s'écrit :

$$\begin{aligned} V &= \frac{R}{(1+i)} + \frac{R}{(1+i)^2} + \dots + \frac{R}{(1+i)^T} \\ &= \frac{R}{(1+i)} \cdot \left[1 + \frac{1}{(1+i)} + \dots + \frac{1}{(1+i)^{T-1}} \right]. \end{aligned}$$

La somme entre crochets est une série géométrique de terme général $1/(1+i)$. En utilisant les propriétés de cette suite, la valeur actuelle peut être réécrite sous la forme suivante

$$\begin{aligned} V &= \left(\frac{R}{1+i} \right) \cdot \frac{1 - \text{raison}^{\text{nb termes}}}{1 - \text{raison}}, \\ &= \left(\frac{R}{1+i} \right) \cdot \frac{1 - \left(\frac{1}{1+i} \right)^T}{1 - \frac{1}{1+i}}, \\ &= \left(\frac{R}{1+i} \right) \cdot \frac{1+i}{i} = \frac{R}{i}. \end{aligned} \tag{4.42}$$

La valeur actuelle d'une suite infinie de revenus égaux à R est égale au revenu de chaque année rapporté au taux d'intérêt i . Cette relation montre de manière directe qu'une augmentation du taux d'intérêt réduit le prix du titre. Supposons qu'une obligation A de prix V_0^A soit émise au taux i_0^A et rapporte à chaque période un revenu (appelé coupon) R^A . A la suite d'une forte demande de capitaux, les nouvelles obligations B sont émises au taux $i_0^B > i_0^A$. Comme elles sont mieux rémunérées, les investisseurs vont vendre le titre A pour acheter le titre B . En augmentant, le taux d'intérêt a conduit à une baisse du prix du titre A de V_0^A à V_1^A de telle sorte que $i_1^A = \frac{R^A}{V_1^A} = i_0^B$.

Supposons qu'une obligation A de prix $V_0^A = 1000$ soit émise au taux $i_0^A = 0.10$ et rapporte à chaque période un revenu (appelé coupon) $R^A = i_0^A \cdot V_0^A = 100$. A la suite d'une forte demande de capitaux, les nouvelles obligations B sont émises au taux $i_0^B = 0.16 > i_0^A$; donc $R^B = 160$. Comme elles sont mieux rémunérées, les investisseurs vont vendre le titre A pour acheter le titre B . En augmentant, le taux d'intérêt conduit à une baisse du prix du titre A de $V_0^A = 1000$ à $V_1^A = 625$ de telle sorte que $i_1^A = \frac{R^A}{V_1^A} = \frac{100}{625} = i_0^B = 0.16$.

4.6.2.4 Les bulles spéculatives rationnelles

Si l'information est parfaite, c'est-à-dire si le marché dispose de toute l'information disponible (absence d'asymétries d'informations) et si le marché est composé d'un très grand nombre d'acheteurs et de vendeurs (absence de concurrence imparfaite), l'allocation des capitaux sur le marché financier sera dite efficace (ou le marché financier fonctionne de manière efficace) et le prix d'un actif va s'établir à sa valeur fondamentale qui est égale à la somme actualisée des flux de revenus futurs qu'il procure (ou la valeur actuelle des dividendes futurs

pour une action), c'est-à-dire il devrait s'établir à son niveau "normal" (ou "prix fondamentale").³

Cependant, des études empiriques ont mis en évidence des écarts statistiquement mesurables entre la valeur fondamentale des titres et leurs cours réels. Les cours peuvent être durablement surévalués ou sous-évalués. Les déviations persistantes du cours d'une devise ou du cours d'un titre par rapport à leur valeur fondamentale sont appelées **bulles spéculatives**. La montée d'une bulle apparaît nettement sur la Figure 4.28 dans les années 1990 où le cours observé des titres (courbe en trait plein en gras) s'écarte de manière continue et persistante de la valeur fondamentale (courbe en trait plein).

La **bulle est dite rationnelle** car le prix observé est une solution de l'équation qui gouverne les prix d'équilibre (modèle d'actualisation des dividendes futurs). Elle est ainsi le résultat du comportement rationnel et des anticipations rationnelles des agents sur les marchés. Par conséquent, la rationalité du comportement et des anticipations n'implique pas nécessairement l'égalité entre valeur de marché et valeur fondamentale.

De manière intuitive, les bulles sont rationnelles dans la mesure où les opérateurs anticipent une appréciation constante de la devise ou du cours du titre et ils sont prêts à acquérir la devise ou le titre car ils s'attendent à pouvoir le revendre à un prix plus élevé (ils se comportent comme des individus rationnels car ils cherchent à maximiser leurs profits). L'éclatement de la bulle spéculative se produit lorsque les opérateurs perdent confiance dans le processus d'appréciation constante du titre et donc lorsqu'ils perçoivent que les fondamentaux suggèrent une dépréciation.

Evidemment, les bulles spéculatives peuvent également apparaître lorsque des anomalies surviennent, par exemple lorsque les certains opérateurs sur les marchés des changes ou les marchés financiers n'utilisent pas toute l'information disponible. Par exemple, certains intervenants sur le marché financier ('noisy traders') peuvent interpréter (de manière incorrecte) une baisse temporaire du prix du titre comme une baisse de la valeur fondamentale du titre ; ils vont vendre le titre ce qui va écarter davantage le prix du titre de sa valeur fondamentale. Dans cette configuration, la bulle n'est plus rationnelle. L'optimisme excessif des opérateurs pour une monnaie (surévaluation du dollar de 1983 à 1985, hausses boursières à l'origine du krach boursier d'octobre 1987, hausses des valeurs technologiques à la fin des années 1990 à l'origine de l'éclatement de la bulle technologique en 2000 aux Etats-Unis, l'attrait pour les titres sub-prime au milieu des années 2000) va générer l'apparition d'une demande excédentaire en faveur d'une monnaie ou d'un titre ce qui risque de favoriser son appréciation et l'éloignement de son cours de sa valeur fondamentale.

³La théorie de l'efficiencia des marchés financiers suppose la rationalité des agents tant au niveau du comportement qu'au niveau des anticipations. En effet, d'une part, tout agent se comportant conformément à la maximisation de l'utilité espérée est jugé rationnel [Lucas, 1978 ; Grossman et Shiller, 1981]. D'autre part, de cette optimisation découle la valeur fondamentale d'une action, définie comme la somme actualisée des dividendes futurs anticipés rationnellement par les agents.

Revenons aux bulles rationnelles. Pour comprendre intuitivement le phénomène de bulle rationnelle, le prix d'un actif financier va s'écarter de sa valeur fondamentale lorsque les opérateurs s'attendent à pouvoir le revendre plus cher dans le futur. Ces anticipations de la montée des cours vont expliquer pourquoi le prix des titre va s'écarter sans cesse de sa valeur fondamentale. Pour formaliser l'apparition des bulles spéculatives, nous devons d'abord déterminer une relation d'arbitrage (ou plutôt d'absence d'opportunités d'arbitrage). Une opération d'arbitrage est une opération permettant de faire un profit sans risque sans mise de fonds initial. On suppose qu'un investisseur a le choix entre deux titres financiers : i) un titre sans risque d'une durée de vie infinie qui rapporte un intérêt i par période, et ii) une action, dont le prix à la date t est noté p_t et qui rapporte un dividende d_t à la période t .

Si l'investisseur décide de détenir une obligation (Bon du Trésor assimilé à un actif sans risque), pour chaque euro investi, il obtiendra :

$$(1 + i) \text{ euros} \quad (4.43)$$

l'an prochain. S'il détient une action, il recevra un dividende et revendra l'action en enregistrant une plus-value ou une moins-value. Si le prix de l'action est p_t , chaque euro investi permet d'acheter $1/p_t$ actions :

$$\text{quantité de l'action avec 1€} : \frac{1}{p_t} \quad (4.44)$$

Pour chaque action, l'investisseur reçoit $d_t + p_{t+1}^a$ euros. Le rendement de chaque euro investi en actions est donc :

$$\frac{1}{p_t} \cdot (d_t + p_{t+1}^a). \quad (4.45)$$

L'absence d'opportunités d'arbitrage requiert que le taux de rendement espéré des deux actifs soit identique :

$$\frac{d_t + p_{t+1}^a}{p_t} = 1 + i, \quad (4.46)$$

D'après la relation d'arbitrage, l'investisseur est indifférent entre détenir une obligation ou une action. En réarrangeant (4.46), on obtient que le prix de l'action est égal à la somme actualisée des revenus que procure la détention du titre :

$$p_t = \frac{d_t + p_{t+1}^a}{1 + i}. \quad (4.47)$$

Supposons que le dividende soit constant au cours du temps, c'est-à-dire $d_t = d$, ainsi que le taux d'intérêt i de l'actif sans risque. En itérant l'équation $p_t = \frac{d + p_{t+1}}{1 + i}$ vers l'avant par substitutions successives, on trouve que le prix de l'action en t est donné par :

$$\begin{aligned} p_t &= \frac{d + p_{t+1}}{1 + i} = \frac{d}{1 + i} + \underbrace{\frac{d + p_{t+2}}{(1 + i)}}_{=p_{t+1}} \cdot \frac{1}{1 + i}, \\ &= \frac{d}{1 + i} + \frac{d}{(1 + i)^2} + \dots + \frac{d}{(1 + i)^k} + \frac{p_{t+k}}{(1 + i)^k}, \\ &= \sum_{k=1}^{\infty} \frac{d}{(1 + i)^k} + \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{p_{t+k}}{(1 + i)^k}. \end{aligned} \quad (4.48)$$

où le premier terme du membre de droite est la valeur fondamentale de l'actif et le deuxième terme du membre de droite le prix de revente de l'actif en valeur présente. C'est ce dernier terme qui provoque l'apparition d'une bulle spéculative rationnelle. Pour éliminer l'existence d'une bulle, on doit poser :

$$\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{p_{t+k}}{(1+i)^k} = 0, \quad (4.49)$$

ce qui est vérifié lorsque le prix du titre est stable, c'est-à-dire s'établit à sa valeur fondamentale.

Calculons la valeur fondamentale notée p^* de l'action en supposant que le dividende est constant dans le temps, $d_t = d$. En utilisant (4.56) et (4.57), on obtient :

$$\begin{aligned} p_t &= \frac{d}{1+i} + \frac{d}{(1+i)^2} + \frac{d}{(1+i)^3} + \dots, \\ &= \frac{d}{1+i} \cdot \left[1 + \frac{1}{1+i} + \frac{1}{(1+i)^2} \right], \\ &= \frac{d}{1+i} \cdot \frac{1}{1 - \frac{1}{1+i}} = \frac{d}{1+i} \cdot \frac{1+i}{i}, \end{aligned} \quad (4.50)$$

ce qui en résolvant aboutit à la valeur fondamentale de l'action :

$$\text{Valeur fondamentale de l'action : } p_t = p^* = \frac{d}{i}. \quad (4.51)$$

Nous allons montrer maintenant que si l'investisseur achète le titre à sa valeur fondamentale, $p_t = p^*$, alors la relation d'arbitrage (4.46) ne sera respectée que si le prix revente attendu est égal à la valeur fondamentale du titre, c'est-à-dire $p_{t+1}^a = p^*$. Posons $p_t = p^*$ dans la relation d'arbitrage :

$$p_t = p^* = \frac{d}{1+i} + \frac{p_{t+1}^a}{1+i}, \quad (4.52)$$

ou en multipliant par $1+i$ et en utilisant le fait que $d = p^* \cdot i$

$$p^* (1+i) = p^* \cdot i + p_{t+1}^a, \quad (4.53)$$

ou encore

$$p^* = p_{t+1}^a. \quad (4.54)$$

Dans cette configuration, aucune bulle spéculative rationnelle ne peut apparaître.

Supposons maintenant qu'un investisseur achète le titre à un prix p_t au-dessus de sa valeur fondamentale, c'est-à-dire :

$$p_t > p^* \quad \Rightarrow \quad p_{t+1}^a > p_t > p^*. \quad (4.55)$$

Pour que la relation d'arbitrage soit vérifiée, il faut que le prix anticipé p_{t+1}^a (ou valeur anticipée de revente du titre) soit non seulement au-dessus de sa valeur fondamentale mais également au-dessus de la valeur d'achat du titre p_t pour que la relation d'arbitrage (4.46)

soit vérifiée. Pour le démontrer, nous retranchons la valeur fondamentale p^* de membres de gauche et de droite de la relation d'arbitrage (4.47) :

$$\begin{aligned}
 p_t - p^* &= \frac{d}{1+i} - p^* + \frac{p_{t+1}^a}{1+i}, \\
 &= \frac{p^* \cdot i}{1+i} - p^* + \frac{p_{t+1}^a}{1+i}, \\
 &= \frac{p^* \cdot i - (1+i) \cdot p^*}{1+i} + \frac{p_{t+1}^a}{1+i}, \\
 &= -\frac{p^*}{1+i} + \frac{p_{t+1}^a}{1+i}, \\
 &= \frac{p_{t+1}^a - p^*}{1+i}.
 \end{aligned} \tag{4.56}$$

En réarrangeant l'équation de détermination du prix du titre (4.47), la relation (4.56) montre que :

- si l'investisseur achète le titre au-dessus de sa valeur fondamentale, $p_t > p^*$, alors cela signifie que l'investisseur s'attend à le revendre à un prix plus élevé que la valeur fondamentale, c'est-à-dire :

$$p_t - p^* > 0 \quad \Rightarrow \quad p_{t+1}^a - p^* > 0, \tag{4.57}$$

- et comme l'excès de valeur attendue du titre par rapport à sa valeur fondamentale est exprimée en valeur présente ;

$$p_{t+1}^a - p^* > p_t - p^*, \quad \Rightarrow \quad p_{t+1}^a > p_t, \tag{4.58}$$

le prix de revente du titre est supérieur au prix d'achat : l'investisseur s'attend à réaliser un gain en capital.

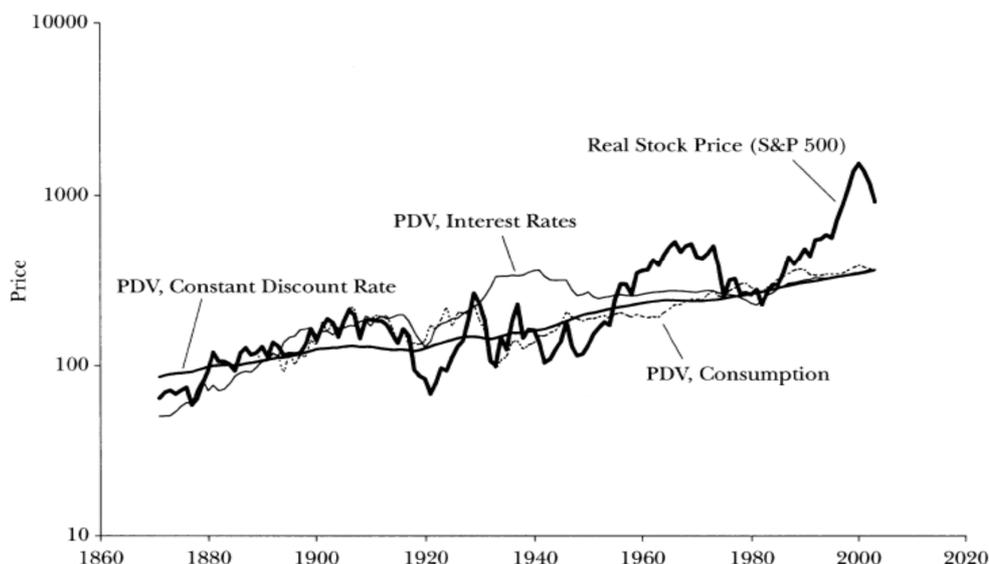
Finalement, une bulle spéculative peut apparaître lorsque les individus s'attendent à revendre le titre à un prix plus élevé. Ce processus d'appréciation constante du prix de l'actif va sans cesse l'éloigner de sa valeur fondamentale.

On suppose maintenant que les individus anticipent à chaque instant t que le prix à la période suivante suit une dynamique divergente avec une probabilité $1 - q$ et s'établit à sa valeur fondamentale p^* avec une probabilité q . S'il détient une action, il recevra un dividende et revendra l'action en enregistrant une plus-value ou une moins-value. Si le prix de l'action est p_t , chaque euro investi en action permet d'acheter $1/p_t$ actions. Pour chaque action, il reçoit $d + p_{t+1}^a$ avec une probabilité $1 - q$ et $d + p^*$ avec une probabilité q . Pour que la relation d'arbitrage soit vérifiée, le rendement espéré de chaque euro investi en actions doit donc être égal au rendement de l'actif sûr :

$$(1 - q) \cdot \frac{d + p_{t+1}^a}{p_t} + q \cdot \frac{d + p^*}{p_t} = 1 + i. \tag{4.59}$$

Lorsqu'il y a une probabilité non nulle que la bulle éclate (cad $q > 0$), le prix va croître encore plus vite car le revenu espéré doit être plus élevé pour compenser le risque d'éclatement de la bulle. En utilisant la nouvelle équation d'arbitrage (4.59), on peut déterminer le prix d'achat du titre :

$$p_t = \frac{d + [(1 - q) \cdot p_{t+1}^a + q \cdot p^*]}{(1 + i)}.$$



Notes: The heaviest line is the Standard & Poor 500 Index for January of year shown. The less-heavy line is the present value for each year of subsequent real dividends accruing to the index discounted by the geometric-average real return for the entire sample, 6.61 percent. Dividends after 2002 were assumed equal to the 2002 dividend times 1.25 (to correct for recent lower dividend payout) and growing at the geometric-average historical growth rate for dividends, 1.11 percent. The thin line is the present value for each year of subsequent real dividends discounted by one-year interest rates plus a risk premium equal to the geometric average real return on the market minus the geometric average real one-year interest rate. The dashed line is the present value for each year of subsequent real dividends discounted by marginal rates of substitution in consumption for a representative individual with a coefficient of relative risk aversion of 3 who consumes the real *per capita* nondurable and service consumption from the U. S. National Income and Product Accounts. Real values were computed from nominal values by dividing by the consumer price index (CPI-U since 1913, linked to the Warren and Pearson producer price index before 1913) and rescaling to January 2003 = 100. Some of the very latest observations of underlying series were estimated based on data available as of this writing; for example, the consumer price index for January 2003 was estimated based on data from previous months. Source data are available on (<http://www.econ.yale.edu/~shiller>), and the further descriptions of some of the data are in Shiller (1989). See also footnotes 1, 5 and 6.

FIG. 4.28 – Prix observé des actions (indice S&P500) et la valeur fondamentale des titres (somme actualisée des dividendes) - Source : Shiller (2003) Journal of Economic Literature

En dérivant le prix d'achat du titre par rapport à la probabilité q que la bulle spéculative éclate et le prix de l'action revienne à sa valeur fondamentale à la date suivante, on trouve qu'une hausse de q diminue p_t :

$$\frac{\partial p_t}{\partial q} = -\frac{(p_{t+1}^a - p^*)}{(1+i)} < 0,$$

Lorsqu'une information concernant les valeurs technologiques, ou les titres subprime va être diffusée et laisse penser que la valeur fondamentale du titre est bien moins élevée, la bulle éclate. Le processus d'appréciation du cours du titre et l'éclatement de la bulle spéculative lorsque le cours atteint un certain seuil est en accord avec ce qu'on observe sur la Figure 4.28 qui trace l'évolution des cours boursiers des 500 plus grandes entreprises américaines : la bulle monte à partir du début des années 1990 puis éclate l'année 2000.