Anatomie de l'illusion monétaire

Sacha Bourgeois-Gironde et Marianne Guille

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/ei/103>

DOI : 10.4000/ei.103

ISSN : 2553-1891

Éditeur

Association Économie et Institutions

Édition imprimée

Date de publication : 30 mars 2011

Pagination : 91-120

ISSN : 1775-2329

Référence électronique

Sacha Bourgeois-Gironde et Marianne Guille, « Anatomie de l'illusion monétaire », *Économie et institutions* [En ligne], 16 | 2011, mis en ligne le 31 janvier 2013, consulté le 21 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/ei/103> ; DOI : 10.4000/ei.103

Introduction

Longtemps les économistes ont privilégié une approche instrumentale de la monnaie, mettant en avant trois fonctions qui lui confèreraient une utilité propre : intermédiaire des échanges, réserve de valeur et unité de compte. Comme le soulignent Akerlof et Shiller (2009), si les deux premières fonctions ont été largement analysées, ce n'est pas le cas de la troisième. En effet, ces deux fonctions constituent le cœur de la demande de monnaie, en relation avec le revenu et le taux d'intérêt, et l'accent est souvent mis sur la première d'entre elles. La monnaie est alors considérée comme un pur instrument apparu pour faciliter la circulation des biens et services entravée par les difficultés du troc, en particulier la double coïncidence des désirs.

Dans ce cadre d'analyse, la monnaie, née de l'échange et pour l'échange, est associée à l'idée d'un *homo oeconomicus* dont le comportement se réduit à la maximisation de sa fonction d'utilité. Puisque la monnaie ne sert qu'à acquérir des biens ou services ou conserver de la valeur, cet agent rationnel ne s'intéresse qu'à son pouvoir d'achat. De ce fait, l'illusion monétaire n'existe pas. Définie comme une propension des agents à penser en termes nominaux plutôt que réels ou comme une incapacité à prendre en compte correctement la variation des prix monétaires, l'illusion monétaire se manifeste, en effet, par des choix irrationnels.

Pourtant, dès le début du 20^{ème} siècle, certains économistes comme Keynes ou Fisher ont reconnu l'importance de l'illusion monétaire dans la réalité et se sont attachés à étudier ses conséquences sur les choix des agents, l'équilibre et la politique économique. Si l'hypothèse d'illusion monétaire est assez bien acceptée jusqu'à la fin des années soixante, elle sert notamment à justifier la rigidité des salaires nominaux à la baisse ou les effets réels d'une politique monétaire expansionniste, elle est pratiquement

[†]Les auteurs remercient Jean-Marie Le Page et Sébastien Lotz pour leurs commentaires.

* Université Aix-Marseille, Ceperc, sbgironde@gmail.com

** LEM (EA 4442), Université Panthéon-Assas Paris 2, guille@u-paris2.fr

abandonnée ensuite, sous l'influence de la large adhésion que rencontrent les thèses de l'école monétariste parmi les économistes, et même au-delà. Ce consensus, qu'illustre Tobin en écrivant en 1972 "*An economic theorist can, of course, commit no greater crime than to assume money illusion.*" est dicté par le postulat d'un agent économique rationnel et maximisateur. Il ne sera remis en cause qu'au début des années 1990, à la faveur d'un regain d'intérêt, essentiellement empirique, pour l'illusion monétaire.

Ce renouveau se produit en grande partie sous l'influence de la psychologie expérimentale appliquée à l'économie qui s'intéresse à l'illusion monétaire parce qu'elle cherche à rendre compte de l'ensemble des biais cognitifs qui éloignent les agents du modèle de *l'homo oeconomicus*. En effet, admettre que les agents puissent éprouver de l'illusion monétaire revient à les doter d'une rationalité limitée et chercher à mettre en évidence ce biais cognitif impose de s'interroger sur la fonction d'unité de compte.

Concrètement, le fait que la monnaie serve d'unité de compte signifie que les agents pensent en termes monétaires. Les contrats (de travail, de prêt, les baux) comportent des clauses libellées en monnaie, les comptes des entreprises sont présentés en monnaie, les impôts réglés en monnaie... Dans chacun de ces cas, les agents pourraient ajuster les quantités nominales de telle façon que l'utilisation de la monnaie comme unité de compte n'ait pas d'effet réel. Ils pourraient prévoir par exemple des ajustements automatiques de l'inflation, une indexation sur le niveau général des prix mais cela n'est généralement pas le cas ainsi que le soulignent Shiller, Shultze et Hall (1997). Pourquoi ? En raison de la sensibilité des agents à l'illusion monétaire ?

Notre article a pour objet de comprendre la réalité économique et psychologique de ce phénomène. Dans cet objectif, nous rappellerons dans une première partie les aléas de l'analyse de l'illusion monétaire au sein de la pensée économique, tantôt ignorée en raison du postulat de rationalité parfaite des comportements qui interdit aux agents d'en être victimes, tantôt reconnue, en particulier par des travaux empiriques récents de différente nature, et prise en compte, notamment pour justifier les effets réels des politiques monétaires, au gré de l'oscillation entre la tentation de dire ce qui doit être et le désir de rendre intelligible la réalité des faits. Dans la seconde partie de cet article, nous mobiliserons les apports récents de l'économie expérimentale et de la neuroéconomie qui s'avèrent particulièrement adaptées à la compréhension de la réalité psychologique de ce phénomène, au niveau individuel, voire infra-individuel.

Bien que les données psychologiques et neurobiologiques, acquises en vue d'une compréhension de nos comportements monétaires, n'aient eu jusqu'ici qu'un effet minime sur l'analyse et la

modélisation de la nature et du rôle de la monnaie en économie, il est, en effet, possible, d'isoler des mécanismes neuronaux qui permettent d'expliquer certaines de nos anomalies comportementales vis-à-vis de la monnaie. Le fait est que la monnaie présente, d'un point de vue psychologique et neurobiologique, une nature complexe et que toute la difficulté est de parvenir à identifier une représentation, mentale et neuronale, unifiée ou du moins suffisamment structurée des stimuli monétaires. La dualité la plus évidente oppose le caractère motivationnel (la monnaie considérée comme récompense) et le caractère instrumental et symbolique de la monnaie. L'illusion monétaire a davantage été rapportée à ce premier aspect : nous serions plus immédiatement « motivés » par la valeur nominale que par la valeur réelle des stimuli monétaires.

Ce fait psychologique a été partiellement étayé par une étude neuroscientifique récente portant sur l'illusion monétaire (Weber *et al.* 2009). La sensibilité du système cérébral de la récompense au format nominal de présentation de la monnaie, du fait de la saillance de ce format, expliquerait l'illusion monétaire à un niveau infra-individuel. La validité et la robustesse de ce genre de données neurobiologiques nous semble cruciales d'un point de vue théorique, mais aussi pour définir une attitude réformatrice ou conservatrice vis-à-vis de cette anomalie comportementale. Si l'illusion monétaire est le résultat d'une dissociation neurobiologiquement ancrée entre la perception de la valeur réelle et celle de la valeur nominale de la monnaie, il devient plus difficile de l'ignorer sur le plan théorique comme de définir une politique publique qui en atténuerait les effets chez les individus. Mais nous verrons que les réalités psychologique et neurobiologique qui sous-tendent le traitement des stimuli monétaires sont en fait bien plus complexes et qu'aucune leçon univoque ne peut en être tirée quant à l'efficacité d'une politique publique quelconque. Ce qui retiendra davantage notre attention est qu'il existe un ancrage neurobiologique de la monnaie, ce qui ne va pas de soi étant donné le caractère récent, à l'échelle de l'évolution du cerveau, de l'artefact monétaire.

1. L'économie de l'illusion monétaire : de l'anathème à l'évidence empirique

L'hypothèse de rationalité parfaite des comportements, pilier d'une grande partie de la théorie économique, interdit toute illusion monétaire. Ainsi, les classiques considèrent, avec David Hume, que la monnaie est un simple voile, qui n'a pas d'utilité propre excepté comme instrument d'échange avec les biens et services. Seuls ces biens et services influencent le bien-être des agents, lesquels étant rationnels ne sont pas sensibles à l'illusion monétaire. Les ménages

en particulier, offrent leur travail en considérant le seul salaire réel et s'intéressent à l'évolution de leur pouvoir d'achat.

Ces hypothèses, en particulier celles décrivant le fonctionnement du marché du travail et postulant le rôle négligeable de la monnaie sont reprises par les néoclassiques¹. Leontief (1936) précise que l'illusion monétaire viole le postulat d'homogénéité de la théorie économique qui suppose que les fonctions d'offre et de demande des agents sont homogènes de degré zéro par rapport aux prix nominaux (ou monétaires) et dépendent donc uniquement des prix relatifs. Afin de remédier au problème d'indétermination des prix monétaires qui en résulte et intégrer la théorie quantitativiste de la monnaie à la théorie de l'équilibre général, Patinkin (1949, 1965) étend ce raisonnement aux encaisses monétaires. Il postule l'absence d'illusion monétaire, définie comme l'insensibilité aux variations du niveau des prix de compte², et précise qu'elle est vérifiée lorsque les fonctions de demande nette sont homogènes de degré zéro par rapport aux prix monétaires et aux encaisses monétaires. Ces fonctions dépendent donc uniquement des prix relatifs et des encaisses réelles. Concrètement, l'absence d'illusion monétaire permet de démontrer la neutralité de la monnaie : une variation de la quantité de monnaie entraîne une variation proportionnelle de tous les prix monétaires et laisse le pouvoir d'achat de la monnaie inchangé ; les agents ne modifient donc pas leurs offres et demandes de biens et services.

Certains économistes comme Irving Fisher, pourtant quantitativiste, ou John Maynard Keynes considèrent cependant qu'il existe dans la réalité une prédisposition des agents à l'illusion monétaire qui les conduit à commettre des erreurs dans leurs actions ou leurs décisions dans la mesure où ils ne prennent pas (ou mal) en compte l'inflation.

Fisher consacre un ouvrage à cette question (*The Money Illusion*, 1928), dans lequel il définit l'illusion monétaire comme "*the failure to perceive that the dollar, or any other unit of money, expands or shrinks in value.*"³. Selon lui, cette illusion est une conséquence directe du fait que la monnaie en tant qu'unité de compte diffère fondamentalement des unités de mesure physiques comme les kilomètres ou kilogrammes en ce qu'il ne s'agit pas d'une mesure intrinsèque invariable dans le temps. En raison de cette illusion, les agents se révèlent incapables de prendre en compte correctement la variation des prix, autrement dit de distinguer la valeur nominale des transactions de leur valeur réelle. De ce fait, ils sont conduits à prendre de mauvaises décisions. Fisher tente de démontrer

¹ Cf. Pigou (1941).

² Cf. Patinkin (1965) p.202.

³ Cf. p4.

l'importance empirique de l'illusion monétaire à partir de nombreux exemples historiques et études statistiques provenant de différents pays. Il considère que l'illusion monétaire est un facteur déterminant des fluctuations macroéconomiques à court terme.

Dans la Théorie Générale (1936), Keynes met l'accent sur les effets de cette illusion sur le comportement des travailleurs. En effet, il constate que : « *l'expérience courante enseigne indiscutablement qu'une situation où la main-d'œuvre stipule (dans une certaine limite) en salaires nominaux plutôt qu'en salaires réels n'est pas une simple possibilité, mais constitue le cas normal. Alors que la main-d'œuvre résiste ordinairement à la baisse des salaires nominaux, il n'est pas dans ses habitudes de réduire son travail à chaque hausse du prix des biens de consommation ouvrière.* »⁴. Autrement dit, les travailleurs s'opposent généralement à toute baisse de leur salaire nominal alors qu'ils acceptent plus facilement une diminution de leur salaire réel due à l'inflation, à condition qu'elle reste dans certaines limites. Il en résulte une rigidité à la baisse ou viscosité des salaires nominaux dont Keynes fera un pilier de sa critique de la théorie néo-classique du marché du travail. Alors que cette théorie suppose implicitement que les travailleurs modifient leur offre de travail à chaque variation des prix, il constate que cela n'est pas le cas dans la réalité. L'acceptation par les travailleurs d'une baisse modérée des salaires réels peut augmenter le volume global de l'emploi, de même qu'une hausse du seul salaire nominal peut générer une augmentation de l'offre de travail. Il n'existe donc pas de marché du travail au sens traditionnel du terme puisque l'offre dépend du salaire nominal et la demande du salaire réel, même s'il envisage aussi la possibilité que les entrepreneurs puissent également être victimes d'une illusion monétaire au moins à court terme⁵.

Keynes considère, en outre, que c'est parce qu'ils sont stipulés en monnaie que les salaires nominaux sont visqueux : « *si les salaires étaient stipulés en quelque autre marchandise, en blé par exemple, il est peu probable qu'ils garderaient leur viscosité.* » et plus précisément, en raison des propriétés spécifiques de la monnaie⁶. En effet, la monnaie n'est pas un voile, elle peut être désirée pour elle-même et l'étude de la monnaie et des prix monétaires ne peut être

⁴ p.34.

⁵ « *La hausse des prix, par les illusions qu'elle fait naître chez les entrepreneurs, peut les amener au moins pendant un certain temps à accroître l'emploi au delà du volume qui porte au maximum leurs profits individuels mesurés en richesse réelle. Ils sont tellement habitués à voir dans l'augmentation du « produit » nominal de la vente le signal d'un développement de la production qu'ils peuvent agir de même lorsque cette politique a cessé d'être pour eux la plus profitable...* » p.292.

⁶ p.240.

dissociée, comme le font les classiques ou les néo-classiques, de celle de la valeur ou des prix relatifs. En raison de l'incertitude sur l'avenir et des changements d'anticipations, l'équilibre n'est pas stationnaire mais « mouvant » et doit donc être analysé dans le cadre d'une économie monétaire puisque « *la monnaie envisagée dans ses attributs importants est surtout un procédé subtil pour relier le présent au futur.* »⁷. La préférence pour la liquidité est une dimension importante de cet univers incertain, et du fait de ses propriétés spécifiques, la monnaie qui « *est la liquidité par excellence* »⁸ satisfait cette préférence et ne répond pas seulement au motif de transaction mais aussi aux motifs de précaution et de spéculation, d'où son lien au taux d'intérêt et la justification de la thésaurisation. L'enjeu est considérable puisque le « désir d'argent » peut devenir plus fort que « l'esprit d'entreprise » et se traduire par un chômage massif.

Clairement, Keynes ne considère pas que l'illusion monétaire des travailleurs, autrement dit leur passivité face à une inflation modérée, puisse suffire à restaurer le plein-emploi, le niveau de l'emploi étant plus généralement déterminé par le principe de la demande effective de biens et services. Cependant, il souligne qu'une économie monétaire est d'abord une économie où les agents comptent en monnaie, d'où son rejet du principe dichotomique néoclassique et la reconnaissance de l'importance des signaux transmis par les grandeurs nominales. Il admet donc que les agents peuvent être sensibles à l'illusion monétaire, même s'il nous semble important de rappeler qu'il justifie aussi la résistance des travailleurs à la baisse des salaires nominaux par le fait que cette baisse n'étant jamais générale, tout individu ou groupe d'individus qui l'accepterait subirait de fait une réduction relative de salaire réel qu'il a donc intérêt à refuser alors qu'il est plus difficile de s'opposer à la baisse des salaires réels résultant d'une hausse des prix qui affecte l'ensemble des travailleurs⁹. De plus, Keynes souligne les effets réels de cette sensibilité à l'illusion monétaire et la relie aux propriétés de la monnaie qu'il considère comme un lien entre le présent et un futur incertain. Or, dans la mesure où il souligne par ailleurs l'impossibilité de prévoir ce futur à long terme sur des bases rationnelles, il nous paraît évident que cette sensibilité découle implicitement des facteurs qui, selon lui, permettent néanmoins aux agents de prendre des décisions engageant l'avenir et notamment d'investir. Le principal de ces facteurs relève de nos esprits animaux : « *notre besoin inné d'agir constitue le véritable moteur des affaires, notre cerveau choisissant de son mieux entre les solutions possibles, calculant chaque fois qu'il le peut, mais s'effaçant souvent*

⁷ p.295.

⁸ p.241.

⁹ p.39.

devant les impulsions dues au caprice, au sentiment ou à la chance. »¹⁰. Fort heureusement, d'autres facteurs comme l'état de la confiance et la convention dans la continuation de l'état actuel de l'économie, des marchés financiers en particulier, viennent guider ces esprits animaux et permettent d'éviter le chaos et l'instabilité, sauf en période de remise en cause de la convention.

Dans les années 1960, la plupart des économistes admet l'hypothèse keynésienne d'une illusion monétaire des salariés, sans s'interroger sur ses fondements, et l'utilise pour expliquer l'existence de la courbe de Phillips, considérée par Tobin (1967) comme son incarnation empirique: *"The Phillips curve idea is in a sense a reincarnation in dynamic guise of the original Keynesian idea of 'money illusion' in the supply of labor. The Phillips curve says that increases in money wages-and more generally, other money incomes-are in some significant degree prized for themselves, even if they do not result in equivalent gains in real incomes."* Ainsi, cette illusion justifie l'existence d'une relation décroissante entre le taux de chômage et le taux d'inflation : la hausse des prix entraîne la baisse des salaires réels, donc du chômage, d'où un arbitrage douloureux en termes de politique économique entre inflation et chômage.

Cependant, avec l'avènement de l'école monétariste à la fin des années 1960, cet arbitrage disparaît, l'hypothèse d'illusion monétaire, en particulier des salariés, étant abandonnée par la grande majorité des économistes. Ce choix ne se fonde pas sur l'évidence empirique d'une absence d'illusion monétaire, mais sur le postulat d'un agent économique rationnel et maximisateur. En effet, si les salariés sont rationnels et maximisent leur utilité, ils anticipent l'inflation à venir lorsqu'ils négocient leurs salaires nominaux et ne peuvent être sensibles à l'illusion monétaire.

Certes, Friedman (1968) admet qu'éventuellement les salariés peuvent mal anticiper l'inflation à court terme et que s'ils la sous-estiment, la baisse des salaires réels peut réduire le chômage. La courbe de Phillips (augmentée des anticipations adaptatives) réapparaît mais seulement à court terme, ensuite l'illusion se dissipe et les agents corrigent leurs erreurs. A long terme, les salariés ne font pas d'erreurs d'anticipation et le taux de chômage correspond au taux de chômage naturel qui n'accélère pas l'inflation, de ce fait la monnaie est neutre. A court terme, seul le contrôle de la quantité de monnaie permet de garantir l'absence (ou un niveau faible) d'inflation et donc de maintenir le chômage à son niveau naturel.

L'hypothèse d'absence d'illusion monétaire est conservée par la nouvelle économie classique qui se développe à la fin des années 1970 sous l'impulsion de Lucas, Sargent, Wallace et Barro mais elle rejette l'hypothèse d'anticipations adaptatives pour adopter celle

¹⁰ p.174.

d'anticipations rationnelles. De ce fait, cet arbitrage disparaît même à court terme et le taux de chômage s'identifie au taux de chômage naturel. Lucas (1973) admet cependant un impact réel mais provisoire de la monnaie sur l'output non pas en raison d'une illusion monétaire au sens strict du terme mais d'une confusion des producteurs entre la hausse du niveau général des prix, due à une politique monétaire expansionniste, et celle du prix relatif de leur bien. Dans ce cadre d'analyse, la monnaie est donc neutre sauf si les autorités monétaires trompent les agents sur le niveau de l'inflation. Sachant qu'elles ne peuvent le faire de façon répétée, la crédibilité de la politique monétaire devient un enjeu de politique économique, et de manière plus générale, toute politique économique devient inutile (en tout cas interventionniste) sauf à être structurelle. L'absence d'illusion monétaire n'est pas non plus remise en cause par les modèles à générations imbriquées qui justifient l'existence de la monnaie en introduisant des contraintes de liquidité (Allais 1947, Samuelson 1958, Diamond 1965) ni par les modèles de prospection monétaire à la Kiyotaki et Wright (1989) qui centrent l'analyse de la monnaie sur sa qualité d'intermédiaire des échanges.

Cependant, dans les deux dernières décennies, ce consensus disparaît en grande partie sous l'influence de différents travaux empiriques mettant en évidence des phénomènes d'illusion monétaire. Certains de ces travaux relient la rigidité des salaires ou des prix à l'illusion monétaire plutôt qu'à des facteurs du type *menu costs* ou salaire d'efficience, soit au niveau agrégé, à l'aide de données quantitatives, soit au niveau individuel, à partir d'enquêtes qualitatives. D'autres travaux analysent les conséquences de l'introduction de l'Euro considérée comme une expérience naturelle de changement de cadre nominal. Si la monnaie est neutre, un choc purement nominal ne devrait avoir aucun effet réel. Or, la plupart de ces travaux mettent en évidence des effets réels non négligeables, confortant l'hypothèse d'illusion monétaire et au-delà, celle d'une non neutralité de la monnaie.

Les études empiriques mettant en évidence la rigidité des salaires nominaux à la baisse sont nombreuses¹¹. A partir de données de panel provenant de différents pays occidentaux, Card et Hyslop (1997) et Kahn (1997) montrent par exemple que les distributions des variations de salaires nominaux sont asymétriques autour de zéro. Fortin (1996) étudie les accords syndicaux (non consacrés au maintien du pouvoir d'achat) conclus au Canada de 1992 à 1994 lors d'une sévère récession caractérisée par une faible inflation (1,2%) et un chômage élevé (11%). Ses résultats soulignent la rareté des accords débouchant sur une baisse de salaires

¹¹ Cf. Akerlof (2002), Akerlof et Shiller (2009).

nominaux (5,7%) alors que presque la moitié de ces accords gèlent les salaires (47%).

Les enquêtes qualitatives permettent d'interroger directement les agents sur cette rigidité à la baisse des salaires. L'exploitation des données provenant de ces enquêtes révèle d'une part, que la résistance à la baisse des salaires est fréquente, y compris chez les dirigeants, et d'autre part, que l'illusion monétaire apparaît comme un facteur explicatif important de cette résistance. Les résultats des enquêtes d'opinions auprès de ménages canadiens menées par Kahneman, Knetsch et Thaler (1986) montrent ainsi que des règles d'équité peuvent jouer un rôle dans la rigidité des salaires, comme l'avaient suggéré Akerlof (1979) et Solow (1980), et qu'elles sont influencées par une certaine illusion monétaire. Considérée comme un *framing effect* (biais de cadrage)¹², puisque reflétant la sensibilité des agents au cadre nominal, cette illusion monétaire apparaît clairement dans les réponses différentes apportées à deux questions identiques en termes réels : 62% des personnes interrogées estiment qu'en présence d'un chômage élevé sans inflation, il ne serait pas juste qu'une firme faisant de faibles profits réduise ses salaires de 7% alors qu'ils sont 78% à penser que dans le cas d'un chômage identique avec une inflation de 12%, une augmentation des salaires de 5% serait acceptable.

L'influence d'une illusion monétaire liée à une certaine conception de l'équité dans la rigidité des salaires est confirmée par des enquêtes réalisées dans un autre contexte auprès de dirigeants d'entreprise. Les résultats de l'enquête de Blinder et Choi (1990) consacrée à des directeurs du personnel américains indiquent notamment que 47% d'entre eux considèrent une réduction des salaires réels due à une hausse des salaires nominaux inférieure à celle de l'inflation comme plus équitable qu'une réduction des salaires nominaux en l'absence d'inflation. En outre, 59% de ces directeurs pensent que les travailleurs partagent cette conviction. Lorsqu'on leur demande pourquoi, ils avancent une différence psychologique entre reprendre et ne pas donner plutôt qu'une mauvaise compréhension des salaires réels. Ces résultats sont confirmés par les entretiens réalisés par Bewley (1999) dans le Connecticut dont il ressort que les dirigeants interrogés ne se résignent à baisser les salaires qu'en dernier recours en justifiant leur choix par des raisons de morale. Enfin, la presque totalité d'un large échantillon de directeurs de ressources humaines suédois (94%) interrogés par Agell & Bennmarker (2003) estiment qu'en présence d'un fort chômage et en l'absence d'inflation, leurs salariés n'accepteraient pas une baisse de salaire de 5%, alors que dans les mêmes conditions excepté un taux d'inflation de 10%, la moitié

¹² Cf. Kahneman et Tversky (1981).

d'entre eux seulement estiment que leurs salariés n'accepteraient pas une augmentation de leur salaire de 5%.

Le même type de réticences peut jouer un rôle dans la viscosité des prix. Ainsi, il ressort de l'enquête de Blinder (1994) portant sur les décisions d'ajustement de prix que les prix rigides sont plutôt la norme : 65% des entreprises interrogées ne révisent pas leurs prix ou le font seulement une ou deux fois par an. En outre, si le classement des douze motivations possibles de cette rigidité, recensant diverses justifications proposées par la théorie économique, fait apparaître au premier abord les défauts de coordination comme le motif principal (il est évoqué par 60% des personnes interrogées), l'existence de contrats, implicites ou explicites, est plus souvent retenue. En effet, 50% des entreprises mentionnent des contrats implicites, présentés dans cette étude comme *des accords tacites de stabilité des prix, peut-être par « honnêteté » envers le client*, et 36% que *les prix sont fixés par des contrats explicites*. Ces résultats sont confirmés par une étude comparable portant sur la France et la zone euro : les entreprises interrogées sont une majorité à ne changer leurs prix qu'une fois par an et les contrats implicites ou explicites apparaissent comme les premiers facteurs de cette rigidité (Loupias et Ricart 2005). L'illusion monétaire joue clairement un rôle, en liaison avec des considérations de morale ou d'équité, comme suggéré par Okun (1981), dans la prégnance de ces contrats.¹³ Selon Tyran (2007), la sensibilité à l'illusion monétaire des entrepreneurs pourrait également engendrer une forme d'aversion nominale à la perte qui justifierait la rigidité des prix à la baisse, la baisse des prix entraînant inévitablement celle des profits.

D'autres travaux montrent que l'introduction de l'Euro en janvier 2002 a entraîné des effets réels significatifs confortant l'hypothèse d'illusion monétaire. Ainsi, la Banque Centrale Européenne constate dans son rapport annuel 2002, que la variation mensuelle des prix dans les restaurants et les cafés de la zone Euro en janvier 2002 était d'une part, plus de trois fois plus importante que la moyenne de cette variation au cours des mois de janvier des années 1996 à 2001 et, d'autre part, nettement plus importante que dans les autres pays de l'UE. Ces constatations s'appliquent également à la plupart des autres services.

Pons (2003) étudie les prix d'un panier de biens et les comportements sur deux marchés de la banlieue parisienne avant et après le passage à l'Euro. Il montre que les commerçants et leurs clients contraints d'abandonner l'ensemble des routines mentales qu'ils avaient intériorisées pour appréhender les prix en francs doivent se reconstruire une nouvelle mémoire des prix en Euros. Il

¹³ Cf. aussi Blinder *et al.* (1998).

met en évidence de nombreux biais cognitifs, liés notamment au double affichage, à un décalage entre la valeur de certains billets et pièces en Euros et leur représentation, ou à des effets d'arrondis importants permettant de pratiquer des « prix psychologiques ».

Le passage à l'Euro a également eu des conséquences sur divers types de dons. Kooreman, Faber et Hofmans (2004) montrent notamment qu'en 2000 et 2001, l'augmentation annuelle des dons à une œuvre de charité aux Pays-Bas (respectivement 2,2% et 1,3%) est inférieure à celle de l'inflation alors qu'en 2002 elle lui est largement supérieure (11,1%). Or, cette forte hausse n'est pas justifiée par une augmentation des revenus correspondante, le revenu réel disponible étant quasiment stable en 2002, ni par un événement spécifique du type guerre ou catastrophe naturelle dans la mesure où ces dons sont destinés à des handicapés mentaux. Selon les auteurs, elle relève donc de l'illusion monétaire et plus particulièrement d'une économie d'effort cognitif des donateurs qui ont calculé l'équivalent de leur contribution en Euro en arrondissant le taux de change à 2, plutôt que d'appliquer le taux de change exact Guilder-Euro (2.20371), ou préféré donner 50 centimes d'Euro plutôt que l'exact équivalent d'un Guilder qui aurait imposé l'utilisation de plusieurs pièces.

Cannon et Cipriani (2006) mettent en évidence des effets similaires de l'introduction de l'Euro sur les dons des fidèles à l'église. Ainsi, en 2002, ces dons augmentent de 11% en valeur nominale en Italie, le taux de croissance du PIB étant de 3%, et de 13% en Irlande, pour un taux de croissance du PIB de 10%. L'illusion monétaire serait donc plus forte en Italie qu'en Irlande. Ces divergences peuvent être justifiées par différents types de rationalité limitée associées à des différences dans les taux de conversion à l'Euro : partout sauf en Irlande, la conversion à l'Euro s'est traduite par des nombres plus faibles. Si les consommateurs continuaient à prendre en compte leur revenu en monnaie nationale et à être sensibles à un *anchoring effect*¹⁴, leurs dépenses devaient donc augmenter partout, excepté en Irlande. L'augmentation des dons observée en Italie semble conforter ce type d'effet. Cependant, en Irlande, on observe une augmentation des dons, mais plus faible par rapport à celle du revenu qu'en Italie, ce qui conforte plutôt, mais plus faiblement, un effet de type *difference assessment*¹⁵ : lorsque le revenu et les prix augmentent en valeur nominale, la dépense augmente ; si cet effet avait eu une portée générale, les dons n'auraient dû augmenter qu'en Irlande. Enfin, une grande part des dons étant effectuée en nombres ronds, voire en billets et pièces, ces

¹⁴ Cf. Raghubir et Srivastava (2002).

¹⁵ Cf. Soman *et al.* (2002).

résultats sont aussi dus en partie à des problèmes d'arrondis ou de seuil (*threshold effect*).

Les conclusions de ces différents travaux sont confortées par de nombreux faits stylisés. Ainsi, l'usage peu fréquent de clauses d'indexation sur le niveau général de prix ou tout autre indice de variation des prix dans les contrats incluant des paiements futurs (dette, travail, baux...) atteste de la préférence des agents à spécifier leurs droits et obligations en grandeurs nominales bien que la valeur réelle des monnaies se soit révélée historiquement instable. Christofides et Peng (2006) soulignent notamment qu'au Canada, de 1976 à 2000, une période incluant des phases de forte et faible inflation et de fluctuation de l'incertitude nominale et réelle, seulement 19% d'un large ensemble de contrats de travail comprend une clause d'indexation, généralement incomplète, à partir d'un certain seuil d'inflation par exemple. Selon Shiller, Schultze et Hall (1997), cette résistance à l'indexation s'avère généralisée à l'ensemble de la planète, même dans les pays où le taux d'inflation est élevé et variable, comme la Turquie. Ils relèvent quelques exceptions durant les périodes de très forte inflation ainsi qu'au Chili où a été mise en place en 1980 une unité de compte abstraite (*Unidad de Fomento*) définie par le montant de pesos nécessaire pour acquérir un panier de biens représentatif. Depuis, tous les contrats importants incluant des paiements futurs sont libellés dans cette unité et réglés en pesos en fonction de la valeur de cette unité publiée chaque jour. Le succès de cette réforme se révèle aussi difficile à expliquer que le fait qu'elle ne se soit pas généralisée. L'enquête réalisée par ces auteurs auprès d'individus dotés d'un niveau d'éducation assez élevé aux Etats-Unis comme en Turquie fait apparaître l'illusion monétaire d'une part, comme un important facteur explicatif de cette résistance à l'indexation, et, d'autre part, comme un phénomène complexe renforcé par des erreurs de perception, comme la sous-estimation de l'incertitude attachée au taux d'inflation futur, ou bien un manque de confiance, par exemple dans l'indice général des prix pour mesurer le taux d'inflation ou dans sa propre capacité à maîtriser les calculs d'indexation.

Cette résistance à l'indexation n'est pas le seul fait des individus, en témoigne le fait que la plupart de des obligations émises par les Etats et les entreprises n'est pas indexée sur l'inflation. En outre, l'illusion monétaire apparaît comme un phénomène largement répandu dans la société eu égard aux fréquentes confusions enregistrées entre les valeurs réelles et les valeurs nominales dans les discours politiques (par exemple en France à propos de la rémunération du livret A), sociaux ou dans les media (Shafir, Diamond et Tversky 1997, Akerlof et Shiller 2009). Même les professionnels de la finance ou des institutions financières aussi prestigieuses que la Fed participent à la diffusion de ce type de

confusions comme le souligne le succès du « modèle de la Fed » (Asness 2003). En effet, ce modèle de valorisation des actions, auquel Alan Greenspan fait implicitement référence en 1997 dans une allocution, compare un indicateur réel, le rendement en bénéfices des actions (soit le ratio bénéfices/cours) à un indicateur nominal, le rendement des obligations à 10 ans du gouvernement. Lorsque le ratio bénéfices/cours devient supérieur (inférieur) au rendement des obligations, les actions sont considérées comme surévaluées (sous-évaluées). Entaché d'illusion monétaire, et malgré une validation empirique assez fragile, ce modèle s'est pourtant rapidement popularisé pour évaluer la cherté des actions au niveau agrégé, bien que la Fed ne l'ait jamais reconnu officiellement. Par ailleurs, certains travaux empiriques suggèrent que l'illusion monétaire pourrait expliquer la corrélation négative observée entre le taux d'inflation et la valeur des actions (Campbell et Vuolteenaho 2003 ; Boucher 2006).

2. La psychologie de l'illusion monétaire : biais cognitif et substrat neuronal

Ces différents résultats empiriques qui attestent d'une claire prévalence de l'illusion monétaire dans la réalité ne sont pas étayés par des travaux théoriques permettant de justifier ce qui apparaît comme une anomalie comportementale au regard de la rationalité parfaite de *l'homo oeconomicus*. Cependant, l'économie expérimentale apporte un éclairage à cette évidence empirique en tentant de démontrer l'existence de l'illusion nominale au niveau individuel comme un biais cognitif, provenant de la prédominance du cadre nominal et conduisant les agents à confondre valeurs réelles et valeurs nominales. Ainsi, Shafir, Tversky et Diamond (1997) mènent une très large expérience, portant à la fois sur les salaires, les transactions et les contrats, qui prouve que les agents peuvent être victimes d'une illusion monétaire non négligeable dans ces différents contextes. Ils montrent en particulier que les personnes participant à leur expérience raisonnent dans leur majorité en termes nominaux et non réels lorsqu'on leur demande de comparer certaines situations, par exemple de déterminer qui de Adam, Ben ou Carl a fait la meilleure transaction après avoir vendu à un prix différent dans un contexte de variation des prix également différent une maison achetée 200 000 dollars. En effet, 53% des personnes considèrent Adam, qui a le plus gagné d'argent en termes réels (+2,67%) mais le moins en termes nominaux (-23%), comme celui qui a le moins gagné d'argent, alors qu'ils sont 48% à penser que Carl, qui a le plus perdu d'argent en termes réels (-1,67%) mais en a le plus gagné en termes nominaux (+23%), a fait la meilleure transaction. De plus, la plupart de ces personnes s'attendent à ce que les autres personnes soient

également sensibles à l'illusion monétaire. Les auteurs analysent cette forte illusion monétaire comme l'effet d'un biais de cadrage reflétant la préférence des agents pour le cadre nominal en raison de sa facilité et de sa saillance même s'ils maîtrisent potentiellement aussi le cadre réel. Ils observent toutefois que le cadre cognitif privilégié peut varier en fonction du contexte et de l'expérience du décideur et que les agents mélangent le plus souvent, au moins en partie, le cadre nominal avec le cadre réel. Il semble en particulier que les prix réels sont calculés et pris en compte par les agents lorsqu'ils se révèlent hautement saillants, comme dans les périodes d'hyperinflation ou les contrats de long terme. Les conclusions de Shafir, Tversky et Diamond sont notamment confortées par les résultats de Fehr et Tyran (2001, 2007, 2008) qui montrent que les participants à leurs protocoles de *price-setting game* sont sensibles à une certaine illusion monétaire dès lors qu'on leur présente des gains sous forme nominale plutôt que réelle.

Il existe bien un phénomène d'illusion monétaire à l'échelle individuelle, ce qui amène à penser que les économistes pourraient avoir intérêt à comprendre le fonctionnement psychologique de cette illusion. Toutefois, une limite à cette hybridation disciplinaire tient sans doute à ce que jusqu'ici, les données psychologiques et neurobiologiques, acquises en vue d'une compréhension de nos comportements monétaires, ont eu un très faible impact sur l'analyse et la modélisation de la nature et du rôle de la monnaie en économie. Or, la question est de savoir si elles peuvent en avoir un. Les études de psychologie économique tendent à mettre en évidence une variété de facteurs qui peuvent influencer un phénomène comme l'illusion monétaire, plus qu'elles ne permettent de renvoyer à quelques ingrédients constitutifs et unificateurs de notre représentation mentale de la monnaie. Przybyszewski et Tyska (2007) montrent, par exemple, en utilisant le type de protocole expérimental proposé par Shafir, Tversky et Diamond, que l'illusion monétaire est sensible à l'attachement émotionnel d'un individu à une devise donnée. Les prix exprimés dans une devise suscitant une plus grande réaction affective positive sont perçus comme étant plus élevés que les prix équivalents exprimés dans une devise qui reçoit une connotation émotionnelle plus négative. On peut présumer que la monnaie possède des dimensions symboliques qui excèdent ses propriétés instrumentales telles que le pouvoir d'achat, le fait de constituer une réserve de valeur ou une unité de compte. Cette valeur émotionnelle ou symbolique de la monnaie interfère donc avec sa valeur purement instrumentale ; elle s'y ajoute ou s'en soustrait selon la valence émotionnelle attachée au stimulus monétaire considéré. Mais le problème est de savoir si ces facteurs psychologiques sont purement contingents et doivent être, du fait de leur irrégularité, écartés de la théorisation économique de la monnaie, ou si, au contraire, il y a

une réalité psychologique de la monnaie suffisamment stable pour fournir une explication d'un phénomène comme l'illusion monétaire telle que, par conséquent, l'analyse économique ne peut totalement l'ignorer.

Les sciences cognitives ont justement insisté sur l'aspect émotionnel et symbolique de la monnaie et sur l'opposition entre cet aspect et sa dimension instrumentale. Elles ont cherché à fournir des modèles d'interprétation de cette dichotomie, mais les modalités d'articulation entre ces deux dimensions n'ont pas été très clairement mises en lumière. On peut cependant former l'hypothèse que l'illusion monétaire est une anomalie qui prend sa source dans un déséquilibre entre ces deux dimensions, l'une des deux tendant systématiquement à prendre le pas sur l'autre. Comme le montrent Shafir, Tversky et Diamond il y a bien chez la plupart des sujets une juxtaposition des deux représentations, nominale et réelle – lesquelles recoupent possiblement la dichotomie entre abords émotionnel et instrumental de la monnaie –, mais la prégnance de l'illusion provient de la difficulté à inhiber le format nominal de représentation. Tout se passe, en effet, comme si deux systèmes d'appréhension des stimuli monétaires coexistaient dans l'esprit des individus sans qu'une représentation unifiée ne puisse systématiquement les sous-tendre.

Les neuroscientifiques ont avancé l'idée d'une représentation neuronale unifiée de la récompense, incluant la récompense monétaire, mais également d'autres types de récompense. Ainsi la notion de « devise neuronale commune » (*common neural currency*), mise récemment en avant par Montague et Berns (2002), renvoie à la similarité des activités cérébrales observées pour un ensemble de stimuli incluant, en particulier, les récompenses monétaires, mais également des stimuli alimentaires, sexuels, ou encore sociaux (comme le fait d'accroître sa bonne réputation). Le modèle neuronal proposé par Montague et Berns est fondé sur l'hypothèse que les réponses communes à ces différents types de stimuli observées dans les circuits orbito-frontaux et striataux découlent de la conversion de récompenses futures disparates en une sorte de « devise interne » uniformisée. Il n'y a certes pas de raison de penser a priori que la monnaie constitue une récompense, actuelle ou anticipée, particulière, du point de vue des activités cérébrales qu'elle peut susciter chez un individu. Mais, pour satisfaire, ne serait-ce que minimalement, l'économiste qui s'aventurerait à considérer les bases psychobiologiques de la monnaie, il faudrait au moins que deux propriétés de la monnaie, a priori irréductibles à celles des autres items formant la devise neuronale commune, puissent continuer de la distinguer sur le plan des activités cérébrales. Il s'agit, tout d'abord, du fait que la monnaie présente, sur le plan pratique, un caractère plus général que les autres stimuli considérés. Elle en est

la commune mesure. Or, il n'y a pas, de fait, d'activités neuronales plus spécifiques pour la monnaie que pour les autres stimuli considérés. Ensuite, la monnaie est un stimulus secondaire et non pas primaire, c'est-à-dire permettant l'acquisition d'autres stimuli primaires. Est-ce que cet aspect médiateur de la monnaie échappe à la dénomination neuronale commune à un ensemble de stimuli primaires ? Il nous semble que cette question se situe au cœur d'une éventuelle explication neurobiologique de l'illusion monétaire, dans la mesure où celle-ci semble psychologiquement consister en la difficulté d'isoler une représentation purement instrumentale de la monnaie de son appréhension selon des modalités plus immédiates.

La plupart des études récentes de neuroéconomie se sont précisément satisfaites de mettre en lumière, soit incidemment, à l'occasion de la rémunération de la performance de sujets, soit pour eux-mêmes, les aspects motivationnels de la monnaie. La monnaie est donc traitée par le système de la récompense du cerveau d'une manière relativement similaire à celle de stimulants biologiques primaires comme la nourriture ou le sexe (De Quervain et al. 2004), mais elle peut aussi exercer une motivation inconsciente sur nos comportements (Pessiglione et al. 2007). Bien que ces conclusions aient un grand intérêt pour comprendre l'ancrage biologique de certains comportements, et en particulier de certains troubles comportementaux liés à la monnaie, elles ne nous paraissent pas toucher au cœur des questions et des difficultés fondamentales qui ont trait à son émergence, à l'analyse de ses fonctions et à une anomalie théoriquement fondamentale comme l'illusion monétaire.

Dans la distinction entre monnaie-comme-droque et monnaie-comme-outil établie récemment dans les sciences cognitives par Lea et Webley (2005), c'est la première des deux caractéristiques qui a été la plus largement explorée par les études comportementales et neuroéconomiques. Mais l'approche synthétique de Lea et Webley fournit des éléments théoriques pour réfléchir aux relations entre ces deux dimensions de la monnaie à l'interface desquelles est vraisemblablement générée l'illusion monétaire. En particulier, nous sommes amenés à nous interroger sur le fait, en somme assez surprenant, que la monnaie, qui est un artefact culturel, symbolique, issu d'une convention humaine, puisse revêtir une signification biologique en ce sens qu'elle en vient à constituer un « motivateur » puissant. Mais au lieu d'opposer simplement le fait symbolique et le fait biologique, les auteurs envisagent deux voies possibles par lesquelles la monnaie peut acquérir cette signification biologique : ou bien indirectement, parce que, nous l'avons déjà souligné, la monnaie permet d'acquérir des stimulants biologiques primaires, ou bien, de manière plus profonde et directe, parce qu'elle est devenue elle-même une sorte de stimulant biologique, tout en conservant sa fonction symbolique. Dans ce second cas, la monnaie sera considérée

comme une drogue dans un sens certes différent des substances addictives-type, mais dans un sens toutefois non strictement métaphorique. Une drogue peut imiter l'action de stimulants naturels, sans produire de fait les effets adaptatifs associés normalement à ces stimulants. La monnaie serait une drogue, ou pourrait le devenir, dans le sens où elle parasiterait des instincts humains et les détournerait de leur fonction adaptative première. Le commerce (qui dériverait lui-même de notre tendance naturelle à l'altruisme réciproque) ou le jeu forment les hypothèses le plus souvent retenues quant à la nature de ces instincts. Mais la monnaie n'est pas une drogue dans un sens littéral non plus, dans la mesure où on ne trouvera pas dans le cas de l'addiction monétaire des réactions chimiques communes à l'usage des drogues stricto sensu. Elle constitue ce qu'on pourra appeler, comme l'est la pornographie, une « drogue cognitive » : il est nécessaire de décoder la nature du stimulus pour en éprouver une sensation de plaisir, de même qu'il faut lire un texte pornographique pour éventuellement éprouver certaines sensations.

Il est difficile d'envisager une relation de priorité entre une conception instrumentale et une conception plus instinctuelle de la monnaie. Le succès historique rencontré par l'artefact monétaire peut avoir été favorisé par la relation potentiellement addictive que l'espèce humaine entretient à son égard. A contrario, pour qu'un objet donné puisse assouvir certains désirs ou certaines compulsions, il est peut-être requis que le sujet en reconnaisse « à froid » certaines fonctions, certains usages potentiels, qui seraient les véritables sources de sa motivation. L'approche de Lea et Webley ne présente pas nécessairement une alternative exclusive. Nos attitudes vis-à-vis de la monnaie peuvent alterner entre différentes polarités cognitives et affectives. Ces deux attitudes coexistent éventuellement dans un même moment, et bien que Lea et Webley n'envisagent pas cette possibilité comme une explication hypothétique de l'illusion monétaire, telle que Shafir, Tversky et Diamond l'ont mise en évidence au niveau individuel, nous ne nous interdisons pas, pour notre part, de spéculer dans ce sens. L'illusion monétaire peut être vue comme la difficulté à considérer « froidement » la valeur nominale d'un stimulus monétaire, et donc comme la difficulté corrélative à envisager rationnellement la valeur réelle, et proprement instrumentale, qui correspond à cette valeur nominale.

Pour reprendre une terminologie psychologique assez générale qui a récemment servi dans le contexte d'une explication des biais cognitifs tels que les effets de cadrage, les représentations nominales des prix, de par leur saillance, requièrent un coût de traitement cognitif moindre que ne l'exige de son côté le traitement de la valeur réelle : les valeurs nominales forment des représentations du « Système 1 » qui ne se traduisent pas

automatiquement en représentations du « Système 2 » (rationnel) (voir Kahneman 2003). Les représentations du Système 1 ont un impact émotionnel immédiat et il est nécessaire de les inhiber pour parvenir à se rendre compte de l'éventuel biais cognitif qu'a suscité leur traitement. Dans un article très prospectif sur les programmes de recherche qui pourraient tomber dans le champ de la neuroéconomie, Camerer, Loewenstein et Prelec (2005) soulignent la relation hédonique plutôt qu'instrumentale qu'on entretient généralement vis-à-vis de la monnaie : « Les gens évaluent la monnaie sans calculer précisément ce qu'ils prévoient d'acheter avec elle ». L'utilité de la monnaie est plutôt celle d'une expérience ou d'une sensation directe de plaisir, que l'estimation des biens que l'agent peut se procurer à travers son usage. Ces auteurs comptent par exemple comme une forme particulière d'illusion monétaire le phénomène de prépaiement des vacances touristiques, qui s'expliquerait par le fait que les gens tendent à en profiter davantage quand ils n'ont plus à se préoccuper de les payer. La neuroéconomie serait, selon ces auteurs, à même d'attester ces hypothèses comportementales dans la mesure où elle permettrait de révéler des activités cérébrales liées au plaisir ou au soulagement dans l'accomplissement de ces paiements déconnectés de la consommation effective qu'ils permettent.

L'étude des mécanismes cérébraux qui sous-tendent l'illusion monétaire permet en principe d'étayer ces hypothèses psychologiques et de préciser l'interprétation des données comportementales qui s'y rapportent. On peut certes inférer de ces données comportementales la violation d'une hypothèse standard de rationalité économique selon laquelle un individu doit juger la valeur de la monnaie sur ce qu'elle lui permettra d'acquérir effectivement et non pas sur sa valeur nominale. L'intérêt de l'expérience de Shafir, Tversky et Diamond est précisément de révéler l'existence à l'échelle individuelle du phénomène macroéconomique central de l'illusion monétaire. Cette expérience suggère par conséquent que des biais individuels peuvent s'agréger pour constituer une anomalie comportementale qui a un impact économique majeur. Mais, outre la plausibilité que nous avons évoquée d'une juxtaposition mentale des représentations nominale et réelle de la monnaie, les mécanismes psychologiques et heuristiques qui expliqueraient l'illusion monétaire, et a fortiori leur base neuronale, sont peu explorés. Une exception est cependant fournie par l'étude des substrats neuronaux de l'illusion monétaire proposée par Weber *et al.* (2009).

Weber *et al.* ont utilisé la technique d'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle dans le but d'observer les mécanismes cérébraux éventuellement impliqués dans la manifestation chez un individu de l'illusion monétaire. Les sujets de leur expérience étaient soumis à deux conditions expérimentales distinctes. Dans ces deux

conditions la structure économique réelle était identique mais elle variait en termes nominaux. Les sujets obtenaient des unités monétaires en accomplissant une tâche incidente. Ce revenu obtenu n'était pas délivré sous forme d'argent liquide mais de pouvoir d'achat à dépenser dans un catalogue suffisamment large, mais fixé, de produits. Ces catalogues étaient identiques à ceci près que tous les prix étaient de 50% plus élevés dans l'une des deux conditions (la « condition-prix-hauts »). La différence entre les deux conditions était générée de la façon suivante : pour tout revenu atteint par les sujets à l'issue de la tâche de rémunération incidente et utilisable en vue d'acquérir les produits dans la « condition-prix-bas », les expérimentateurs fixaient un revenu exactement 50% supérieur qui pouvait être utilisé pour acquérir cette fois les produits présentés dans la condition-prix-hauts avec des prix également 50% supérieurs. La valeur réelle des produits s'en trouvait donc inchangée, et seule la valeur nominale (les prix et les revenus correspondants) était modifiée entre les deux conditions.

La démarche hypothétique de Weber *et al.* consiste à se demander si on peut observer un effet dissocié de la valeur nominale et de la valeur réelle des revenus acquis et dépensés au cours de l'expérience proposée sur les circuits cérébraux impliqués habituellement dans le traitement et l'évaluation des récompenses. Le circuit de la récompense joue effectivement un rôle crucial dans l'apprentissage et la prise de décision. Il s'agit donc de savoir si les deux formats nominaux distincts sous lesquels est présentée la structure économique réelle (c'est-à-dire la relation constante entre les prix des produits des catalogues et les revenus des sujets) ont à l'intérieur de ces circuits un effet différencié. La structure réelle étant fixée, la modification d'une activité cérébrale entre les deux conditions peut, sous l'hypothèse de Weber *et al.*, être attribuée à la variation du cadre nominal. On peut assurément discuter de la justesse de cette hypothèse, ou du moins la robustesse des conclusions anticipées à travers sa formulation, car il est imaginable que la modification réciproque du cadre réel avec le maintien de la valeur nominale produise également des activités cérébrales différenciées sans qu'on soit tenté, dans ce cas, d'inférer évidemment quelque illusion que ce soit, mais bien un ancrage des procédures de décision ou d'évaluation dans la réalité. Dans les termes de Weber *et al.*, l'absence d'illusion monétaire devrait en principe se traduire par une absence d'activité différenciée dans le traitement de la valeur liée à cette variation purement nominale.

Il est toutefois clair que l'interprétation des différences d'activités cérébrales observées dans ce contexte expérimental en termes d'illusion monétaire stricto-sensu est surdéterminée. Ce qui favorise néanmoins cette interprétation est, d'une part, la restriction des observations neurobiologiques au circuit de la récompense et,

d'autre part, la corrélation de ces activités avec des résultats comportementaux indépendants sur la tâche de Shafir, Tversky et Diamond. En ce qui concerne le premier point, il peut sembler vraisemblable, et presque tautologique, qu'une modification des activités cérébrales liées à la récompense corresponde à une évaluation différenciée de la valeur des stimuli monétaires entre les deux conditions expérimentales considérées. Or, si la valeur réelle n'est pas modifiée, les sujets sont victimes d'une illusion monétaire. Mais ce que laisse encore indéterminé ce raisonnement est la cause d'un impact spécifique des formats nominaux sur le circuit de la récompense et, plus encore, les raisons pour lesquelles cet impact cérébral des formats nominaux est tel qu'il inhibe la prise en compte de la structure économique réelle de la situation.

Weber *et al.* mettent en évidence que l'une des aires cruciales du circuit cérébral de la récompense, le cortex préfrontal ventromédian, qui est associée à l'évaluation et à l'anticipation des biens, est sensible à l'illusion monétaire dans le sens où ces auteurs l'ont opérationnalisée. Les activités observées dans cette aire du cerveau étaient significativement supérieures dans la condition-prix-hauts par rapport à celles observées dans la condition-prix-bas. Ces observations suggèrent un ancrage biologique particulier de l'illusion monétaire. Elles amènent à considérer l'illusion monétaire non seulement comme une anomalie comportementale repérable à un niveau individuel, mais surtout, plus radicalement, comme relevant d'un niveau neurobiologique infra-individuel. Les conséquences qu'on peut en tirer sont alors à la fois pratiques et épistémologiques. Pratiquement, d'abord, l'argument semble être que l'existence d'une explication biologique de l'illusion monétaire rend a priori plus difficile la mise en œuvre de politiques qui viseraient à éliminer cette anomalie de la population. En gros, s'il ne s'était agi que d'une distorsion du raisonnement, d'un « simple » biais cognitif générant une anomalie comportementale, des programmes de réforme des comportements individuels socio-économiques, dans le style des propositions faites au sein du courant du « paternalisme libéral » (Sunstein et Thaler 2003) ou « paternalisme asymétrique » (Camerer *et al.* 2003; voir aussi, dans ce volume, Bourgeois-Gironde et Aharon), auraient pu limiter la prévalence de ce biais. Mais sa réalité à un niveau infra-individuel semble le placer à la fois hors du contrôle de soi et de l'emprise d'un design institutionnel efficace. D'un point de vue épistémologique, il est par ailleurs invraisemblable qu'un biais cognitif ou qu'une anomalie comportementale robuste (c'est-à-dire qui ne soit pas écartable à titre d'artefact expérimental) n'ait pas été un comportement sélectionné par l'évolution et que celui-ci ne détienne pas un soubassement biologique spécifique. Si l'on parvient à caractériser cette base biologique, on disposera de faits pour tenter d'adapter les institutions à la réalité biologique, ce

qui est une démarche différente de celle qui consiste, même à la manière douce, à chercher à adapter la vie cognitive aux réalités institutionnelles.

La question est pour nous ici de savoir si les données rapportées par Weber *et al.* sur les bases neurobiologiques de l'illusion monétaire sont suffisamment bien caractérisées pour nous accorder sur la reconnaissance d'un mécanisme sélectionné par l'évolution en vue d'un traitement spécifique des stimuli monétaires. Ce mécanisme doit permettre de rendre compte de nos attitudes typiques vis-à-vis de la monnaie et notamment des attitudes ou des comportements qui ont pu être interprétés comme anormaux. Il serait intéressant que la caractérisation de ce mécanisme soit telle qu'elle rende conjointement compte de la dualité de notre relation et de nos usages de la monnaie tantôt comme drogue et tantôt comme outil. Un des présupposés intéressants de la démarche de Weber et de ses collègues est de souligner que l'on s'attend implicitement, dans une situation d'achat, face à une structure de biens et de prix donnée, à une relation instrumentale à la monnaie, mais que la réalité comportementale, et surtout neurobiologique, met en évidence que, dans cette situation, le traitement des valeurs nominales (avant même le traitement des biens eux-mêmes) est encodé par le circuit de la récompense, et renvoie donc à un rapport, si ce n'est potentiellement addictif, en tout cas prioritairement hédonique, à la monnaie. Il reste, toutefois, un point fondamental, que nous avons indiqué plus haut, mais qui n'est toujours pas soulevé par l'étude de Weber *et al.*, à savoir : quel est, du point de vue d'une éventuelle représentation neuronale spécifique de la monnaie, la dimension la plus primitive de celle-ci ? Le fait que les neuroscientifiques se soient spontanément penchés sur les aspects motivationnels de la monnaie, sur son interaction avec le circuit cérébral de la récompense, que ce dernier sous-tende un ensemble d'activités pré-cognitives et émotionnelles, garantit qu'il existe bien un ancrage biologique de cette dimension des stimuli monétaire, mais n'en indique pas nécessairement la primitivité et, surtout, l'exclusivité.

Nous pensons, en effet, qu'il y a de possibles impacts de la monnaie à des niveaux neurobiologiques plus primitifs que le système de la récompense et que l'étude de ces impacts permet d'éclairer une anomalie comme l'illusion monétaire de manière plus caractéristique, ou en tout cas de manière complémentaire à l'étude de Weber et ses collègues. Avant qu'il ne soit traité par le cerveau, et, par exemple, par le circuit de la récompense, un artefact monétaire quelconque (pièces, billets, etc.) doit être catégorisé comme une instanciation particulière de la monnaie. Aussi trivial que cela puisse paraître, les bases neuronales de la catégorisation de la monnaie n'ont pas été explorées avant l'étude récente de Tallon-Baudry, Meyniel et Bourgeois-Gironde (2009). Tirant avantage du

changement relativement récent de devises dans la zone Euro, cette étude a permis de mettre en évidence que la catégorisation de stimuli monétaires selon le critère de leur validité (pièces de monnaie ayant actuellement cours ou n'ayant plus cours) est réalisée par le cerveau de manière automatique, rapide et indépendamment de la familiarité préalable avec ces stimuli. Plus précisément, la représentation de la monnaie selon ce critère de validité apparaît localisée dans la voie visuelle ventrale (gyrus fusiforme et temporal inférieur) et est activée dès 140-170 ms, ce qui est extrêmement précoce pour la catégorisation d'un tel stimulus et est d'habitude conforme au traitement d'items biologiques, comme les visages en particulier.

Le stimulus « monnaie » semble donc emprunter les voies de traitement neuronal utilisées habituellement pour la catégorisation des objets naturels, alors qu'il s'agit d'un artefact culturel possédant clairement une dimension abstraite et conventionnelle. Ces données peuvent être interprétées dans le contexte d'une hypothèse du recyclage culturel d'aires corticales dédiées initialement et pendant une très longue période au traitement de l'environnement naturel des individus (Dehaene et Cohen 2007). Cette hypothèse de recyclage permet en particulier d'expliquer pourquoi nous observons une forme d'automatisme de la catégorisation de la monnaie selon le critère hautement spécifique, culturel et abstrait, du pouvoir d'achat courant d'un stimulus monétaire donné. Ce qui est frappant est donc de constater qu'il existe, à un niveau fonctionnellement plus primitif et à une latence plus rapide que le traitement de l'aspect motivationnel de la monnaie, un traitement de sa dimension potentiellement instrumentale.

L'adoption d'une hypothèse de recyclage cortical culturel permet normalement d'expliquer deux phénomènes conjoints. Pour un artefact culturel donné elle permet de rendre compte de son émergence et de son succès anthropologique à partir des facilitations neurobiologiques qui ont présidé à la mise en place de son traitement neuronal apparemment automatique, mais elle permet également d'expliquer certaines anomalies ou certains dysfonctionnements apparents qui affectent le traitement de cet artefact, du fait des contraintes biologiques qui ont pesé sur le recyclage des aires concernées en vue du traitement du nouveau type de stimuli. C'est ce second point qui doit plus particulièrement retenir notre attention ici. Ces contraintes pourraient expliquer à la fois le bon fonctionnement et les anomalies qui affectent ce traitement de la monnaie. Nous proposons une interprétation de ces anomalies en termes évolutionnaires, mais dans un sens plus spécifique et un peu différent de ce que proposent Gigerenzer et Selten (2002) quand ils soutiennent que les biais cognitifs sont généralement des héritages d'un comportement ou d'une disposition psychologique qui étaient fonctionnels dans un environnement plus primitif et qui ne forment

une anomalie qu'au regard de standards de rationalité apparus tardivement. Notre point est plus précisément que l'adaptation à des environnements économiques modernes a supposé une exaptation (c'est-à-dire une adaptation sélective dans laquelle la fonction actuellement remplie par l'adaptation n'était pas celle remplie initialement) de fonctions anciennement sélectionnées par l'évolution en vue du traitement des stimuli présents dans ces nouveaux environnements. La fonction nouvellement acquise hérite par conséquent de certaines contraintes structurelles qui donnent au traitement des nouveaux stimuli des aspects ponctuellement dysfonctionnels.

Une telle approche permet d'étudier des mécanismes de traitement de bas niveau des stimuli monétaires, plus primitifs que le système de la récompense et, en particulier, les interactions de la monnaie avec le système visuel qui sont susceptibles de révéler certaines des contraintes fonctionnelles héritées et de fournir des éléments en vue d'expliquer des anomalies comportementales liées à la monnaie. Par exemple, les corrélations observées entre l'évaluation de la valeur d'une pièce ou d'un billet et le report de la perception de la taille de ces stimuli (Bruner et Goodman 1947, Saugstad et Schioldborg 1966) semblent clairement attester l'idée d'une interaction de bas niveau entre le système visuel et la perception de la valeur d'un stimulus monétaire. Cette interaction doit être spécifiquement encodée dans la voie dorsale du système visuel tandis que le phénomène mis en évidence par Tallon-Baudry, Meyniel et Bourgeois-Gironde concerne la voie ventrale. Plus précisément, la voie ventrale assure la catégorisation et l'identification des objets et la voie dorsale traite leur magnitude. On peut imaginer que les outputs du traitement de la valeur modulent le traitement de la magnitude et produisent, le cas échéant, le phénomène de l'augmentation de la taille perçue d'un objet catégorisé comme ayant de la valeur monétaire.

Il faut souligner que ce qui est catégorisé automatiquement dans cette étude est le fait qu'un stimulus monétaire est muni d'un pouvoir d'achat réel ou ne l'est pas. La dimension instrumentale de la monnaie reçoit le traitement neuronal le plus primitif. Pour imaginer une explication de bas niveau de même type à l'illusion monétaire, il serait intéressant d'examiner si le traitement visuel de la valeur est sensible à différents formats de représentation de cette valeur et si, pour un ou plusieurs types de pièces valides donnés, il y a une sensibilité de ce traitement primitif aux différentes valeurs nominales ou aux différentes valeurs réelles dont pourraient être munis ces stimuli. Cette étude reste à faire. Il nous semble en tout cas que c'est par l'étude des processus neurobiologiques de traitement les plus basiques que pourront éventuellement être expliquées nos anomalies comportementales vis-à-vis de la monnaie.

La raison en est qu'il faut réfléchir aux mécanismes qui ont rendu possible un traitement automatique et culturellement généralisé de la monnaie pour en comprendre à la fois le fonctionnement normal et les dysfonctionnements apparents. Si, dans la perspective évolutionnaire que nous suivons, l'on parvient à discerner une base neurobiologique spécifique du traitement des stimuli monétaires, on aura alors des arguments à faire valoir aux économistes qui s'interrogeraient sur la pertinence de la tentative d'incorporer des données comportementales individuelles, des faits psychologiques et, a fortiori, des mécanismes neurologiques dans leur approche théorique de l'illusion monétaire. On aura aussi incidemment tenté d'infléchir la direction d'ajustement entre les institutions et la réalité psychologique des agents économiques en faveur d'une plus grande prise en considération de la seconde.

3. Conclusion

Les travaux récents consacrés à l'illusion monétaire présentent essentiellement une évidence empirique à partir de données quantitatives ou d'enquêtes qualitatives variées confortées par de nombreux faits stylisés. A défaut de fondement théorique, l'économie expérimentale apporte un éclairage comportemental à l'illusion monétaire en la faisant apparaître comme un biais cognitif reflétant la préférence des agents pour le cadre nominal et relevant de différentes heuristiques de comportement (*framing effect, anchoring effect...*).

La fréquence de ce biais jointe à son ancrage biologique mis en évidence à un niveau infra-individuel devrait interpeller les économistes. En effet, la confirmation d'une réalité comportementale par une étude neurobiologique montrant qu'un pur changement nominal dans une situation d'achat a un impact spécifique sur l'une des aires cruciales du circuit cérébral de la récompense, dont le rôle est déterminant dans la prise de décision, semble discréditer l'approche purement instrumentale de la monnaie retenue par la théorie économique standard. Cependant, cet ancrage neurobiologique ne concerne pas exclusivement les aspects motivationnels de la monnaie. Il se pourrait même que ces derniers ne constituent pas le fait biologique le plus primitif concernant la monnaie. Le décodage de la valeur monétaire reçoit en effet par le cerveau un traitement automatique par les aires visuelles qui suggère une forme de primitivité ou tout au moins de simultanéité du caractère instrumental de la monnaie par rapport à son aspect motivationnel.

Il y aurait donc à l'œuvre dans le fait monétaire une complexité qui demeure à explorer mais qui pourrait juxtaposer à côté de la dimension instrumentale, une dimension hédonique, voire

addictive, qui serait une manifestation de ce que Keynes appelle nos esprits animaux. Akerlof et Shiller (2009) rangent justement l'illusion monétaire parmi ces manifestations, à côté de la confiance ou l'équité, dont on a apprécié précédemment l'interaction avec l'illusion monétaire. Reconnaître la réalité de cette dimension de la monnaie étrangère à *l'homo oeconomicus* a des implications théoriques et pratiques non négligeables.

D'une part, la contestation de l'appartenance pleine et entière de la monnaie à l'ordre marchand par Orléan (1998), à la lumière des travaux de nombreux anthropologues, historiens et sociologues, se trouve confortée, de même que la nécessité d'une approche pluridisciplinaire de la monnaie. L'hypothèse selon laquelle elle conserverait des propriétés héritées des structures sociologiques primitives mérite d'être davantage explorée par les économistes, en particulier le fait que l'archaïsme de la monnaie se donne à voir dans l'illusion monétaire. Dans cette perspective, l'étude des processus neurobiologiques de traitement de la monnaie pourrait être mobilisée pour essayer d'identifier les mécanismes sous-jacents aux différentes dimensions de la monnaie, comme autant de *multiple self* (plus ou moins rationnels) prenant le pouvoir de décision au niveau infra-individuel, mais aussi les origines évolutionnaires de nos comportements monétaires. L'analyse des bases neurobiologiques du traitement de la monnaie peut en effet nous éclairer sur l'héritage biologique que nous avons dédié au traitement de cet artefact culturel et fournir des éléments d'explication concernant les anomalies comportementales et les biais cognitifs, comme l'illusion monétaire, que nous exhibons à son endroit. Ce type d'études peut également être mobilisé pour examiner la possibilité d'une hiérarchie parmi les fonctions traditionnellement dévolues à la monnaie, en particulier entre fonctions de réserve de valeur et de paiement d'un côté et fonction d'unité de compte de l'autre.

D'autre part, l'importance des transactions, des contrats de travail, de prêt, des titres de dette libellés et réglés en monnaie mais non indexés sur les prix, de même que la présentation des comptes des entreprises en monnaie qui détermine leur impôt, leurs décisions de financement, de distribution ou plus généralement le jugement du marché, incite à ne pas négliger les effets réels de l'illusion monétaire. Tester ces effets, les prendre en compte dans la modélisation permettrait de mieux comprendre et de mieux évaluer les rigidités de prix et de salaires, les bulles spéculatives sur les marchés immobiliers ou financiers, comme certains effets de la politique économique. Et ceci, d'autant plus qu'il semble qu'une faible illusion monétaire suffit à modifier significativement les choix des agents et partant, l'équilibre (Akerlof et Yellen 1985, Fehr et Tyran 2001, 2007).

Enfin, malgré l'ancrage biologique de ce biais cognitif, certaines mesures peuvent inciter ou obliger les agents à tenir compte des grandeurs réelles. L'enseignement peut jouer un rôle puisque certaines enquêtes révèlent que les économistes ne sont pas (ou moins) sensibles à l'illusion monétaire (Shiller, Schultze et Hall 1997), ce qui atteste de la capacité d'un apprentissage sur cette question. La création d'unités de compte indexées, comme au Chili, et de marchés à terme sur l'inflation, comme le HICP de Chicago, ainsi que le préconise Shiller, ou le développement des mesures de revalorisation obligatoire, comme celles qui existent pour les loyers ou les pensions alimentaires en France, devraient également être envisagées.

Références

- Agell J. et H. Bennis, (2003), "Endogenous Wage Rigidity", CESifo Working Paper No. 1081, Stockholm.
- Akerlof G.A., (2002), "Behavioral Macroeconomics and Macroeconomic Behavior", *American Economic Review*, 92(3), pp. 411-433.
- Akerlof, G. A et J. Yellen, (1985), "Can Small Deviations from Rationality Make Significant Differences to Economic Equilibria ?", *American Economic Review*, 75 (4), pp. 708-20.
- Akerlof G. A. et R. J. Shiller, (2009), *Animal Spirits: How Human Psychology Drives the Economy, and Why It Matters for Global Capitalism*, Princeton University Press.
- Allais M., (1947), *Economie et Intérêt*, Paris, Imprimerie nationale.
- Asness C., (2003), "Fight the Fed model", *Journal of Portfolio Management*, 30, pp. 11-24.
- Bewley T., (1999), *Why Wages Don't fall during a Recession*, Harvard University Press.
- Blinder A.S. et D. H. Choi, (1990), "A Shred of Evidence on Theories of Wage Stickiness", *The Quarterly Journal of Economics*, 105(4), pp. 1003-1015.
- Blinder A.S., (1994), "On Sticky Prices: Academic Theories Meet the Real World", *NBER Chapters, Monetary Policy*, pp. 117-154.
- Blinder A.S., E. Canetti, D. Lebow et J. Rudd, (1998), "Asking about prices: A new approach to understand price stickiness", *New York, Russel Sage Foundation*.
- Boucher C., (2006), "Stock prices-inflation puzzle and the predictability of stock market returns", *Economics Letters*, 90(2), pp. 205-212.
- Bourgeois-Gironde S. et I. Aharon, (2011), "The biological bases of inter-temporal choice and the design of debiasing institutions", *Economie et Institutions*, ce volume.
- Bruner, J. S. et C. Goodman (1947), "Value and need as organizing factors in perception" *Journal of Abnormal Social Psychology*, 42, pp. 33-44.
- Camerer, C., S. Issacharoff, G. Loewenstein, T. O'Donoghue, et M. Rabin, (2003), Regulation for Conservatives: Behavioral Economics and the Case for Asymmetric, *University of Pennsylvania Law Review*, 1151(3), pp. 1211-1254.
- Camerer, C., Loewenstein, G. et Prelec, D., (2005), "Neuroeconomics : How Neuroscience Can Inform Economics", *Journal of Economic Literature*, 43, pp. 9-64
- Campbell J.Y. et T. Vuolteenaho, (2004), "Inflation illusion and stock prices", *American Economic Review*, 94(2), pp. 19-23.

Cannon E. et G.P. Cipriani, (2006), "Euro-illusion: A Natural Experiment", *Journal of Money, Credit and Banking*, 38(5), pp. 1391-403.

Card D. et D. Hyslop, (1997), "Does Inflation "Grease the Wheels" of the Labor Market ?", in C.D. Romer et *Reducing Inflation: Motivation and Strategy*, NBER Studies, 30, pp. 195-242.

Christofides L. N. et C. Peng, (2006), "Contract duration and indexation in a period of real and nominal uncertainty", *Labour Economics*, 13(1), pp. 61-86.

Dehaene, S. et L. Cohen (2007), "Cultural recycling of cortical maps", *Neuron*, 56, pp. 384-398.

Diamond P., (1965), "National Debt in a Neo-classical Growth Model", *American Economic Review*, 55, pp. 1126-1150.

Fehr E. et J.-R. Tyran, (2001), "Does Money Illusion Matters?", *American Economic Review*, 91(5), pp. 1239-1262.

Fehr E. et J.-R. Tyran, (2007), "Money Illusion and Coordination Failure", *Games and Economic Behavior*, 58(2), pp. 246-68.

Fehr E. et J.-R. Tyran, (2008), "Limited Rationality and Strategic Interaction. The Impact of the Strategic Environment on Nominal Inertia", *Econometrica*, 76(2), pp. 353-94.

Fisher I., (1928), *The Money Illusion*, Adelphi.

Fortin P., (1996), "The Great Canadian Slump", *Canadian Journal of Economics*, 29(4), 761-787.

Friedman M., (1968), "The Role of Monetary Policy", *American Economic Review*, 58(1), pp. 1-17

Gigerenzer, G. et R. Selten, (éds.), (2002), *Bounded Rationality: The Adaptive Toolbox*, The MIT Press, Cambridge, MA and London.

Kahn S., (1997), "Evidence of Nominal Wages Stickiness from Microdata", *American Economic Review*, 87(5), 993-1008.

Kahneman, D., (2003), Maps of bounded rationality: Psychology for behavioral economics. *American Economic Review*, 93, pp. 1449-1475

Kahneman D. et A. Tversky, (1981), "The Framing of Decisions and the Psychology of Choice", *Science*, New Series, 211(4481), pp. 453-458.

Kahneman D., J. Knetsch et T. Thaler, (1986), « Fairness as a constraint on profit seeking: entitlements in the market », *American Economic Review*, 76(4), pp. 728-741.

Keynes J.M., (1936), *Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie*, Payot, 1979.

Kiyotaki N. et R. Wright, (1989), "On Money as a Medium of Exchange," *Journal of Political Economy*, 97, pp. 927-54.

Kooreman P., R. Faber et H. Hofmans, (2004), "Charity Donations and the Euro Introduction – Some Quasi Experimental

Evidence on Money Illusion”, *Journal of Money, Credit, and Banking*, 36, pp. 1121-4.

Lea, S.E.G. et P. Webley, (2005), “Money As Tool, Money As Drug: The Biological Psychology of a Strong Incentive”, *Behavioral and the Brain Sciences*, 29, pp. 161-209.

Leontief W., (1936), “The Fundamental Assumptions of Mr. Keynes’ Monetary Theory of Unemployment”, *Quarterly Journal of Economics*, 51, pp. 192-197.

Loupas C., et R. Ricart, (2005), “Une synthèse des résultats d’enquêtes sur la formation des prix des entreprises en France et dans la zone euro”, *Bulletin de la Banque de France*, 141, pp. 51-57.

Lucas, R. E., (1973), “Some international evidence on output-inflation tradeoffs”, *American Economic Review*, 63, pp. 326-334.

De Martino, B., D. Kumaran, B. Seymour et R.J. Dolan, (2006), “Frames, biases, and rational decision-making in the human brain”, *Science*, 313, pp. 684-687.

Montague, P.R. et G.S. Berns, (2002), “Neural economics and the biological substrates of valuation”, *Neuron*, 36, pp. 265-284.

Okun A. M., (1981), *Prices and quantities: a macroeconomic analysis*, The Brookings Institution.

Orléan A., (1998), “La monnaie autoréférentielle : réflexions sur les évolutions monétaires contemporaines”, in *La Monnaie Souveraine*, M. Aglietta et A. Orléan (eds.), Editions Odile Jacob, pp.359-386.

Patinkin D., (1949), “The Indeterminacy of Absolute Prices in Classical Economic Theory”, *Econometrica*, 17, pp. 1-27.

Patinkin D., (1965), *La monnaie, l’intérêt et les prix*, Presses Universitaires de France.

Pessiglione M., L. Schmidt, B. Draganski, R.L.H. Kalisch, R.J. Dolan et C.D. Frith, (2007), “How the brain translates money into force: a neuroimaging study of subliminal motivation”, *Science*, 11;316(5826), pp. 904-6.

Pigou A.C., (1941), *The Veil of Money*, Macmillan.

Pons X., (2003), “L’euro, la reconstitution progressive d’une mémoire des prix (enquête) ”, *Terrains & Travaux*, 1(4), pp. 111-139.

Przybylski, K. et T. Tyszka, (2007), “Emotional factors in currency perception”, *Journal of Consumer Policy*, 30(4), pp. 355-365.

de Quervain D., U. Fischbacher, V. Treyer, M. Schellhammer, U. Schnyder, A. Buck, et E. Fehr, (2004), “The neural basis of altruistic punishment”, *Science*, 305, pp. 1254-1258.

Samuelson P.A., (1958), “An exact Consumption-Loan model of interest with or without the social contrivance of Money”, *Journal of Political Economy*, 66, pp. 467-482.

Saugstad, P. et P. Schioldborg, (1966), “Value and size perception”, *Scandinavian Journal of Psychology*, 7, pp. 102-14

Shafir E. , P. Diamond et A. Tversky, (1997), "Money illusion", *The Quarterly Journal of Economics*, 112 (2), pp. 341-374, repris in D. Kahneman et A. Tversky, *Choices, Values, and Frames*, Cambridge University Press, 2000.

Shiller R. J., C. L. Schultze et R. E. Hall, (1997), "Public Resistance to Indexation: A Puzzle", *Brookings Papers on Economic Activity*, 1997(1), pp. 159-228

Solow, R. M, (1980), "On Theories of Unemployment", *American Economic Review*, 70(1), pp. 1-11

Sunstein, C. R. et R.H. Thaler, (2003), "Libertarian paternalism is not an oxymoron", *The University of Chicago Law Review*, 70(4), pp. 1159-1202.

Tallon-Baudry, C. Meyniel, F. et Bourgeois-Gironde, S., (2009), document de travail- Collège de France : www.college-de-france.fr/default/EN/all/the_eco/

Tobin, J., (1967), "Unemployment and Inflation: the Cruel Dilemma," *Prices: Issues in Theory and Public Policy*, A. Phillips et O. E. Williamson (éds.), University of Pennsylvania Press.

Tobin J., (1972), "Inflation and Unemployment", *American Economic Review*, 62(1), pp. 1-18.

Tyran J.-R., (2007), "Money Illusion and the Market", *Science*, 314(5841), pp. 1042-3.

Weber B., A. Rangel, M. Wibral et A. Falk, (2009), "The medial prefrontal cortex exhibits money illusion", *PNAS*, 106(13), pp. 5025-5028.