EPEE
UNIVERSITE D'EVRY
VAL D'ESSONNE

DOCUMENT DE RECHERCHE

EPEE

CENTRE D'ETUDE DES POLITIQUES ECONOMIQUES DE L'UNIVERSITÉ D'EVRY

La monnaie dans les modèles de choix intertemporels : quelques résultats d'équivalences fonctionnelles

Michel GUILLARD

99 – 05

UNIVERSITE D'EVRY – VAL D'ESSONNE, 4 BD. FRANCOIS MITTERRAND, 91025 EVRY CEDEX

La monnaie dans les modèles de choix intertemporels : quelques résultats d'équivalences fonctionnelles

Michel GUILLARD*

EPEE, Université d'Evry-val-d'Essonne

4, Bd François Mitterand, 91025 Evry Cedex
Tél. : (33) 1 69 47 70 48 - Fax : (33) 1 69 47 70 50
e-mail : guillard@eco.univ-evry.fr

Février 1999

Résumé : *L'objet de cet article est de montrer que l'intégration des encaisses de fin de période dans la fonction d'utilité, offrant des garanties sur les (bonnes) propriétés des fonctions de demande d'encaisses qui en découlent, n'est pas incompatible avec la recherche de fondements plus microéconomiques et représente, par conséquent un "raccourci" acceptable. On explore, à cette fin, deux directions. La première consiste à renverser l'hypothèse habituelle de coûts de transaction uniquement à la charge des acheteurs, en supposant que se sont les vendeurs qui les supportent. La seconde repose sur le concept keynésien de préférence pour la liquidité. Il s'agît alors de montrer qu'une demande de monnaie pour motif de précaution peut facilement s'obtenir dans un modèle d'optimisation intertemporelle et engendre une demande de monnaie qui présente une bonne équivalence fonctionnelle avec celle que l'on obtient en intégrant les encaisses de fin de période dans la fonction d'utilité.*

0 * Je remercie l'ensemble des participants du séminaire EPEE pour leurs commentaires constructifs sur une première version de ce travail. Ludovic Aubert a fait une lecture particulièrement attentive à laquelle cette version doit beaucoup. Je reste seul responsable des éventuelles erreurs et imprécisions.

1. Introduction

L'introduction de la monnaie dans les modèles de choix intertemporels est désormais usuelle. Elle est même indispensable lorsque ces modèles sont utilisés pour fournir des recommandations de politique monétaire, qu'il s'agisse d'objectifs de long terme ou de court terme. Dans le premier cas, on cherche à déterminer si la règle de Friedman[1] est optimale dans toutes les circonstances[2]. Dans le second cas, il s'agît de construire des modèles macroéconomiques, testables économétriquement ou simulables, permettant d'évaluer les effets de la politique monétaire de court terme et explicitement basés sur des comportements d'optimisation intertemporelle[3], dans l'esprit de la "nouvelle synthèse néo-classique"[4].

Quelle que soit leurs motivations, les auteurs disposent de plusieurs méthodes pour dériver des comportements de demande de monnaie; soit :

- en intégrant, de manière assez traditionnelle, la monnaie dans la fonction d'utilité; soit :
- en imposant une contrainte de détention préalable de monnaie (ou contrainte *Cash in Advance*); ou, encore :
- en supposant que la monnaie permet de réduire le temps de recherche ou autres coûts de transaction.

Bien que la première méthode ait été violemment critiquée au cours des années quatre-vingt[5], notamment pour son manque de fondements microéconomiques, elle reste sans doute la plus utilisée actuellement. Ce succès est dû, pour partie, aux résultats d'équivalence mis en évidence par de nombreux auteurs[6] entre les autres méthodes et celle-ci et, pour une autre partie, à la flexibilité et à la grande maniabilité de cette méthode.

Dans le cadre d'un modèle avec agent représentatif à horizon de vie infini, le critère de bien-être d'un agent valorisant la monnaie est une somme actualisée de fonctions d'utilité instantanées de type : $u_t = u(c_t, m_t)$, où c_t représente la consommation et $m_t = M_t/p_t$, les encaisses réelles. Les propriétés de cette fonction permettent alors de rendre compte de la plus ou moins grande substituabilité entre biens et monnaie. Cette représentation, commune à la totalité des modèles avec monnaie dans la fonction d'utilité (ou MIUF, en anglais), rend pourtant compte de deux spécifications radicalement différentes dans les modèles en temps discret. Dans le premier cas, les encaisses nominales M_t représentent des encaisses de début de période, héritées de la période précédente. Dans le second, la même variable représente

1 Soit la recommandation d'un taux d'intérêt nominal nul à l'équilibre.

2 Voir, à ce sujet, la récente contribution de Mulligan & Sala-i-Martin (1997) ainsi que celle de Chari & Kehoe (1998).

3 Voir, par exemple, Woodford (1996), McCallum & Nelson (1997) et Chari, Kehoe & McGrattan (1997).

4 Voir Goodfriend & King (1997) pour un exposé ainsi que Bernanke, Gertler & Gilchrist (1998) pour une version plus fidèle à la nouvelle économie keynésienne.

5 Voir, par exemple, Wallace (1980).

6 On peut se référer à Villieu (1993) pour une revue de la littérature, plutôt centrée sur les contraintes de détention préalables. Voir également Croushore (1993) pour la mise en évidence d'une équivalence fonctionnelle entre les *Shopping Time Models* et l'intégration de la monnaie dans la fonction d'utilité.

les encaisses de fin de période, que les agents conservent jusqu'à la période suivante[7]. Le choix de l'une ou de l'autre hypothèse répond plus souvent à des besoins de formalisation spécifique qu'à un questionnement portant sur la nature des services rendus par la monnaie.

A priori, le choix d'encaisses de début de période semble plus cohérent avec le rôle que la monnaie est censée remplir en facilitant des transactions qui se résument, pour les consommateurs, à l'achat de biens de consommation. Il est en effet difficile de concevoir qu'un agent puisse à la fois utiliser les encaisses pour acheter des biens et conserver ces mêmes encaisses jusqu'à la période suivante... Comme nous le verrons dans la section 2, cette hypothèse peut néanmoins conduire à la dérivation d'une fonction de demande de monnaie croissante par rapport au taux d'intérêt nominal, lorsque biens et encaisses sont complémentaires; hypothèse que l'on ne peut exclure lorsqu'on suppose que la monnaie facilite la consommation.

Dans l'autre cas, lorsque les encaisses sont acquises au cours de la période contemporaine et conservées jusqu'à la période suivante, la demande de monnaie obtenue se conforme davantage à l'intuition : elle est décroissante par rapport au taux d'intérêt nominal et ce, quel que soit sont degré de complémentarité avec la consommation. Mais il est plus difficile, dans ce cas, de se reposer sur l'interprétation selon laquelle les encaisses facilitent l'achat de biens de consommation...

L'objet de cet article est de montrer que l'intégration des encaisses de fin de période dans la fonction d'utilité, offrant des garanties sur les (bonnes) propriétés des fonctions de demande d'encaisses qui en découlent, n'est pas incompatible avec la recherche de fondements plus microéconomiques et représente, par conséquent un "raccourci" acceptable. On explore, à cette fin, deux directions. La première consiste à renverser l'hypothèse habituelle de coûts de transaction uniquement à la charge des acheteurs, en supposant que se sont les vendeurs qui les supportent (section 3). La seconde repose sur le concept keynésien de préférence pour la liquidité. Il s'agît alors de montrer qu'une demande de monnaie pour motif de précaution peut facilement s'obtenir dans un modèle d'optimisation intertemporelle[8] et engendre une demande de monnaie qui présente une bonne équivalence fonctionnelle avec celle que l'on obtient en intégrant les encaisses de fin de période dans la fonction d'utilité (section 4). La dernière section permet de conclure.

[7] Pour évoquer la littérature sur la "quantité optimale de monnaie", on trouve les deux spécifications : Freeman (1993) utilise la première et Abel (1987), la seconde. La même hétérogénéité caractérise les travaux sur les fondements de la courbe LM à partir de comportements d'optimisation. Voir McCallum & Nelson (1997) à ce sujet.

[8] Bien que cette référence nous ait été communiquée après l'écriture d'une première version de ce papier, nos résultats sont très proches de ceux obtenus par Woodford (1984) dans un papier non publié et commenté par Blanchard & Fischer (1989). Les hypothèses que nous avons adoptées permettent néanmoins une caractérisation des propriétés de la demande de monnaie plus proches de celles que l'on s'attend à trouver habituellement; notamment une corrélation négative avec le taux d'intérêt nominal de court terme.

2. La monnaie dans la fonction d'utilité

Supposer que les encaisses réelles entrent dans la fonction d'utilité, au même titre que la consommation, est une façon simpliste mais élégante de rendre compte des services que peut rendre la monnaie à ses détenteurs. En économisant des coûts de recherche et de transaction, la détention de monnaie permet aux agents de profiter davantage de leur temps de loisir et de réduire "l'usure de leurs chaussures". Alternativement, ce service rendu par la détention d'encaisses peut traduire le gain de flexibilité dans les décisions de consommation et/ou d'épargne que la "liquidité" de cet actif particulié procure.

Afin de comparer l'effet des différentes spécifications envisageables sur la demande de monnaie, on se restreindra à l'étude d'un modèle à générations imbriquées à deux périodes. Ce dernier permet en effet, lorsque les préférences sont spécifiées, d'obtenir des fonctions de demandes explicites alors que l'usage d'un modèle d'agent représentatif à durée de vie infinie nous contraindrait à ne raisonner que sur les conditions de premier ordre du programme de l'agent.

On se place dans le cadre d'une économie à horizon infini. Les périodes sont indicées par $t = 0,\ 1,\ 2,\ 3...$ A la période t, N individus "naissent". Leur horizon de vie est de deux périodes. A chaque période t coexistent donc deux générations. On normalisera, par souci de simplicité, N à 1.

Un individu dispose, à chacune de ses 2 périodes de vie, d'une dotation en temps de travail qu'il offre inélastiquement. L'utilisation de ce temps de travail et d'une technologie de production à rendement constant lui procure, à chaque période, une quantité d'un bien unique : w_t^1 et w_{t+1}^2 respectivement. Ces biens sont supposés périssables et ne peuvent être stockés.

En notant c_t^1 et c_{t+1}^2 les consommations présentes et futures d'un agent né en t, e_t son épargne (réelle) non monétaire, M_t sa demande d'encaisses monétaires, i_{t+1} le taux d'intérêt nominal, et Δ_{t+1} les transferts forfaitaires monétaires qu'il reçoit en seconde période de vie, ses contraintes budgétaires de première et de seconde périodes s'écrivent respectivement :

$$\begin{array}{l} p_t c_t^1 + p_t e_t + M_t \leq p_t w_t^1 \\ p_{t+1} c_{t+1}^2 \leq p_{t+1} w_{t+1}^2 + (1 + i_{t+1})\, p_t e_t + \Delta_{t+1} + M_t \end{array}$$

Il est important de noter que, suivant ces conventions, M_t représente l'encaisse nominale de fin de période d'un agent à la période t et de début de période en $t+1$. En éliminant e_t, on obtient facilement la contrainte budgétaire intertemporelle réelle :

$$c_t^1 + c_{t+1}^2/R_{t+1} + \left(\frac{i_{t+1}}{1 + i_{t+1}}\right) m_t \leq w_t^1 + w_{t+1}^2/R_{t+1} + \delta_{t+1}/R_{t+1} = \Omega_t \qquad (1)$$

où $R_{t+1} = \frac{1+i_{t+1}}{p_{t+1}/p_t}$ représente le facteur d'intérêt réel, $\delta_{t+1} = \Delta_{t+1}/p_{t+1}$ la valeur réelle des transferts monétaires futurs et $m_t = M_t/p_t$, la valeur réelle des encaisses monétaires de fin de période en t.

En choisissant une convention d'écriture différente, on peut noter $\tilde{m}_{t+1} = \frac{M_t+\Delta_{t+1}}{p_{t+1}}$ l'encaisse réelle de (début de) seconde période, en y incorporant les transferts monétaires à venir.

Celle-ci peut encore s'écrire : $\tilde{m}_{t+1} = x_{t+1}m_t + \delta_{t+1}$, où $x_{t+1} = p_t/p_{t+1}$ représente le facteur de rendement réel de la monnaie (l'inverse du facteur d'inflation). La contrainte budgétaire intertemporelle s'écrira , dans ce cas :

$$c_t^1 + c_{t+1}^2/R_{t+1} + \left(\frac{i_{t+1}}{R_{t+1}}\right)\tilde{m}_{t+1} \leq w_t^1 + w_{t+1}^2/R_{t+1} + (1+i_{t+1})\,\delta_{t+1}/R_{t+1} = \tilde{\Omega}_t \quad (1')$$

Si ces deux écritures se justifient, c'est que l'on trouve, dans la littérature, deux formes bien différentes de fonctions d'utilité incorporant les encaisses réelles. La première est de type :

$$U_t = U\left(c_t^1, c_{t+1}^2, m_t\right) \quad (2)$$

alors que la seconde prend la forme :

$$U_t = U\left(c_t^1, c_{t+1}^2, \tilde{m}_{t+1}\right) \quad (2')$$

La première privilégie le gain que procure la détention de monnaie pendant la première période et la seconde, au cours de la deuxième période de vie. Une spécification plus générale pourrait se baser sur l'hypothèse de séparabilité intertemporelle de la fonction d'utilité et pourrait s'écrire de la façon suivante :

$$U_t = u\left(c_t^1, m_t\right) + \eta u\left(c_{t+1}^2, \tilde{m}_{t+1}\right)$$

où $\eta < 1$ représenterait la présence d'une préférence pour le présent. La forme de la fonction $u(\cdot)$ rendrait alors compte de la plus ou moins grande substituabilité (ou complémentarité) entre la consommation et la monnaie à une période donnée. Par souci de simplicité, nous ne retiendrons pas une telle formulation et envisagerons successivement les fonctions d'utilité (2) et (2').

2.1 L'utilité instantannée de la monnaie

En retenant l'hypothèse selon laquelle l'acquisition de monnaie en t procure un supplément de bien-être immédiat, le programme de l'agent consiste à maximiser (2) sous la contrainte (1). Les conditions d'optimalité de ce programme sont les suivantes :

$$\frac{U'_{c^1}}{U'_{c^2}} = R_{t+1} \quad (3)$$

$$\frac{U'_m}{U'_{c^1}} = \frac{i_{t+1}}{1+i_{t+1}} \quad (4)$$

$$\Omega_t = c_t^1 + \frac{c_{t+1}^2}{R_{t+1}} + \left(\frac{i_{t+1}}{1+i_{t+1}}\right)m_t \quad (5)$$

où $U_z^{\prime}$ représente la dérivée de la fonction $U(\cdot)$ par rapport à z. La première équation est la condition traditionnelle d'arbitrage intertemporel, l'équation d'Euler. L'équation suivante indique que le taux marginal de substitution de la consommation (présente) aux encaisses réelles - *i.e.* la quantité de biens que l'on désire au moins recevoir en échange d'une unité de bien détenue sous forme de monnaie - est, à l'optimum individuel, égal au coût d'opportunité de la monnaie; ce dernier est constitué de la perte actualisée réalisée lorsque une unité de bien est détenue sous forme de monnaie plutôt que de titres rémunérés au taux nominal i_{t+1}.

De ces conditions, on peut déduire les fonctions de demande (implicites) suivantes :

$$c_t^1 = c^1\left(\underset{+}{\Omega_t}, \underset{-}{R_{t+1}}, \underset{?}{i_{t+1}}\right) \tag{6}$$

$$c_{t+1}^2 = c^2\left(\underset{+}{\Omega_t}, \underset{+}{R_{t+1}}, \underset{?}{i_{t+1}}\right) \tag{7}$$

$$m_t = m\left(\underset{+}{\Omega_t}, \underset{?}{R_{t+1}}, \underset{-}{i_{t+1}}\right) \tag{8}$$

où le signe représenté sous chaque variable est le signe de la dérivée correspondante. La positivité de la dérivée de chacune des fonctions par rapport à la richesse intertemporelle provient de l'hypothèse habituelle de normalité que l'on applique également, ici, aux encaisses réelles. Cette hypothèse explique également que la demande d'encaisses diminue lorsque le coût de la détention de monnaie - ou plus directement i_{t+1} - augmente. La dérivée de c_t^1 par rapport au facteur d'intérêt réel R_{t+1} est négative lorsque les biens de première et de seconde périodes sont des substituts bruts, ce que l'on supposera. En revanche, les signes des autres dérivées sont moins naturels. Ainsi, la consommation de première période sera une fonction croissante du taux d'intérêt nominal si elle est fortement substituable aux encaisses réelles. Si, au contraire, c_t^1 et m_t sont complémentaires, c_t^1 diminuera avec le taux d'intérêt nominal.

Afin d'obtenir une formulation plus explicite de la demande d'encaisse réelles, nous ferons parfois référence aux résultats de l'exemple suivant :

Exemple 1 *On suppose que les agents ne perçoivent un revenu qu'au cours de leur première période de vie, soit $\Omega_t = w^1 = w$, et qu'il n'y a pas de création monétaire. Les préférences peuvent être représentées par la fonction suivante :*

$$U\left(c_t^1, c_{t+1}^2, m_t\right) = \left[\left(c_t^1\right)^{1-1/\sigma} + \left(m_t/\beta\right)^{1-1/\sigma}\right]^{\frac{\alpha\sigma}{\sigma-1}} \left[c_{t+1}^2\right]^{1-\alpha}$$

où σ est l'élasticité de substitution de l'encaisse réelle au bien présent et où β vérifie : $\beta > 0$. L'élasticité de substitution entre les biens présent et futur, quant à elle, est unitaire - ce qui correspond au cas limite entre les hypothèses de substituabilité brute et de complémentarité brute. La demande d'encaisses réelles de l'agent est alors donnée par :

$$m_t = \alpha\beta \cdot \left[\left(\frac{\beta i_{t+1}}{1+i_{t+1}}\right)^{\sigma} + \left(\frac{\beta i_{t+1}}{1+i_{t+1}}\right)\right]^{-1} \cdot w$$

Dans le cas d'une élasticité de substitution, σ, unitaire, la fonction d'utilité se réécrira plus simplement : $U\left(c_t^1, c_{t+1}^2, m_t\right) = \left(c_t^1\right)^{\alpha/2} \left(m_t/\beta\right)^{\alpha/2} \left(c_{t+1}^2\right)^{1-\alpha}$ et la demande de monnaie correspondante est :

$$m_t = (\alpha/2) \cdot \left(\frac{i_{t+1}}{1+i_{t+1}}\right)^{-1} \cdot w$$

La demande de monnaie est donc, ici, une fonction croissante du revenu et décroissante du taux d'intérêt nominal et ce, quelque soit le degré de substitution entre bien (présent) et encaisses réelles. Cet exemple permet de comprendre l'attrait que représente le choix de l'hypothèse d'une utilité immédiate de la monnaie de fin de période : la demande d'encaisses y possède alors les propriétés usuelles d'une demande de monnaie traditionnelle, notamment celle de décroissance par rapport au taux d'intérêt nominal.

2.2 L'utilité future de la monnaie

Si on choisit l'hypothèse alternative selon laquelle l'acquisition de monnaie en t facilite l'achat de biens en $t+1$, le programme de l'agent consiste à maximiser (2') sous la contrainte (1'). Les conditions d'optimalité de ce programme sont les suivantes :

$$\frac{U'_{c^1}}{U'_{c^2}} = R_{t+1} \tag{9}$$

$$\frac{U'_m}{U'_{c^2}} = i_{t+1} \tag{10}$$

$$\tilde{\Omega}_t = c_t^1 + \frac{c_{t+1}^2}{R_{t+1}} + \left(\frac{i_{t+1}}{R_{t+1}}\right) \tilde{m}_{t+1} \tag{11}$$

Outre la richesse intertemporelle, qui s'écrit différemment lorsque les transferts monétaires sont positifs, ainsi que la définition de l'encaisse réelle et son principe d'actualisation, légèrement modifiés, ce système s'apparente avec le système de la sous-section précédente. On peut alors à nouveau, sous des hypothèses peu restrictives, déduire une fonction de demande (implicite) d'encaisses réelles :

$$\tilde{m}_{t+1} = \tilde{m}\left(\underset{+}{\tilde{\Omega}_t}, \underset{?}{R_{t+1}}, \underset{-}{i_{t+1}}\right) \tag{12}$$

La dérivée de la demande d'encaisse réelle $\tilde{m}_{t+1}$ par rapport au facteur d'intérêt réel est désormais probablement positive, dans la mesure où ce dernier agît directement sur le prix de ce bien spécifique. Plus intéressant, elle reste décroissante par rapport au taux d'intérêt nominal, sous l'hypothèse de normalité[9]. Mais cette conclusion est fallacieuse. Le taux d'intérêt i_{t+1} étant offert sur des titres disponibles à la période t, il convient de redéfinir la demande

[9] Ainsi que celle d'absence de création monétaire, si l'on veut neutraliser l'effet d'une augmentation du taux d'intérêt nominal sur $\tilde{\Omega}_t$.

d'encaisses réelles en fonction du niveau général des prix de cette même période. En reprenant la définition de $\tilde{m}_{t+1}$, soit $\tilde{m}_{t+1} = x_{t+1}m_t + \delta_{t+1}$, on obtient :

$$m_t = \frac{\tilde{m}_{t+1-}\delta_{t+1}}{x_{t+1}} = (1+\pi_{t+1})\left[\tilde{m}\left(\underset{+}{\tilde{\Omega}_t}, \underset{?}{R_{t+1}}, \underset{-}{i_{t+1}}\right) - \delta_{t+1}\right] \tag{13}$$

où π_{t+1} est le taux d'inflation entre les période t et $t+1$.

La demande d'encaisse est désormais une fonction croissante du taux d'inflation anticipé (à i_{t+1} et R_{t+1} donnés). Comme une variation de ce dernier s'accompagne nécessairement d'une variation du taux d'intérêt réel ou du taux nominal (ou des deux), il est nécessaire de spécifier les préférences pour tirer des conclusions plus définitives. L'exemple suivant permet d'obtenir une fonction de demande d'encaisses réelles explicite, tout en gardant un degré de liberté suffisant quant à la substituabilité entre biens futurs et monnaie :

Exemple 2 *On suppose que les agents ne perçoivent un revenu qu'au cours de leur première période de vie, soit $\tilde{\Omega}_t = w^1 = w$, et qu'il n'y a pas de création monétaire. Les préférences peuvent être représentées par la fonction suivante :*

$$U\left(c_t^1, c_{t+1}^2, m_t\right) = \left[c_t^1\right]^{1-\alpha}\left[\left(c_{t+1}^2\right)^{1-1/\sigma} + \left(\tilde{m}_{t+1}/\beta\right)^{1-1/\sigma}\right]^{\frac{\alpha\sigma}{\sigma-1}}$$

avec $\beta < 1$. Le paramètre σ est désormais l'élasticité de substitution de l'encaisse réelle future $\tilde{m}_{t+1}$ au bien futur. La demande d'encaisses réelles de première période, m_t, est alors donnée par :

$$m_t = \left(\frac{\alpha\beta\cdot(1+i_{t+1})}{(\beta i_{t+1})^\sigma + \beta i_{t+1}}\right)\cdot w$$

Il est facile de vérifier que la demande de monnaie (m_t) reste une fonction décroissante du taux d'intérêt nominal lorsque l'élasticité de substitution σ, entre biens futurs et encaisses réelles futures $(\tilde{m}_{t+1})$, est supérieur à 1 ou en reste proche. En revanche, elle devient croissante lorsque biens et encaisses deviennent complémentaire[10], *i.e.*, lorsque σ tend vers 0.

Ce dernier résultat n'est pas surprenant. Si les encaisses permettent de faciliter les dépenses futures, la quantité de monnaie détenue par les agents doit être croissante avec la valeur de ces dépenses. Lorsque le taux d'inflation augmente, que cela s'accompagne d'une hausse du taux d'intérêt nominal, ou d'une baisse du taux réel, la demande de monnaie doit augmenter. C'est cette propriété, peu compatible avec l'observation des données qui doit nous pousser à nous interroger sur les motifs réels de la détention de monnaie. La recherche de fondements microéconomiques devient dès lors indispensable, ne serait-ce que pour justifier l'utilisation de la première hypothèse que l'on a étudiée, celle d'une utilité immédiate de la monnaie que l'on conserve jusqu'à la période suivante. Les deux sections suivantes proposent d'explorer de tels fondements.

[10] Nous verrons dans la section suivante que cela revient à imposer une contrainte de détention préalable de monnaie ou contrainte *Cash in Advance.*

3. Les coûts de transaction

L'introduction de la monnaie dans la fonction d'utilité a souvent été critiquée, pour son caractère *ad hoc* [11], mais également pour la façon dont l'avantage lié à l'utilisation de monnaie est évalué : uniquement en termes de bien-être. Si la monnaie permet effectivement d'économiser des coûts de transaction et du temps de recherche, la détention d'encaisses par les agents devrait affecter leur disponibilité en temps pour le loisir ou pour le travail et, plus généralement, la quantité de biens disponibles. Dans tous les cas, la présence de monnaie aura une influence directe sur la production nette de biens dans l'économie et cet effet mériterait d'être explicité.

Si l'on conserve l'hypothèse d'une offre de travail inélastique permettant à l'agent d'obtenir respectivement les quantités de bien w_t^1 et w_{t+1}^2 en première et en seconde période de vie, la prise en compte du temps de recherche doit se traduire par une réduction de ces quantités de bien disponibles.

Supposons, plus précisément, que la diminution de revenu, associée à l'échange d'une unité de bien, est une fonction croissante de la valeur totale des transactions pQ et décroissante du volume des encaisses monétaires M, soit $\Upsilon\left(pQ/M\right)$ avec $\Upsilon'\left(pQ/M\right) > 0$. Le revenu réel d'un agent, dont les encaisses sont M et le volume de transactions Q, est alors amputé d'un coût de transaction total : $\Upsilon\left(pQ/M\right)Q$. Afin de justifier l'existence de ces coûts de transaction, il est nécessaire de supposer que les agents souhaitent consommer des biens qu'ils ne possèdent pas. En absence de monnaie, la recherche de biens peut s'avérer être très coûteuse : un agent doit, en effet, visiter plusieurs marchés afin de se procurer les biens qu'il désire ou, symétriquement, de vendre les biens qu'il ne désire pas. Cette recherche serait peu onéreuse si un agent possédant un bien j et désirant un bien j' pouvait rencontrer un autre agent désirant le bien j et possédant justement le bien j'. En général, cette "double coïncidence des besoins" est exceptionnelle et il est nécessaire de faire plusieurs transactions intermédiaires pour trouver le bien j'' que désire le vendeur de bien j'. La présence d'un bien particulier, appelé monnaie et universellement accepté dans les échanges, permet de réduire à 1 le nombre de ces transactions intermédiaires.

Il est usuel de supposer que ces coûts de transaction sont à la charge de l'acheteur, mais l'hypothèse alternative, selon laquelle se sont les vendeurs qui supportent ce coût mérite également notre attention. Nous allons explorer ces deux possibilités dans cette section.

3.1 Le coût du *shopping*[12]

Si on suppose que les coûts sont à la charge de l'acheteur, la consommation d'une quantité c_t^1 de biens en première période devrait entraîner un coût unitaire de transaction $\Upsilon\left(p_t c_t^1/M\right)$. Cette spécification pose néanmoins problème. Pour pouvoir être utilisée afin de faciliter les

[11] Wallace (1980) condamne plus précisément ce qu'il nomme une "théorisation implicite".

[12] Le terme anglo-saxon de *Shopping Time Model* fait en général référence aux modèles incluant le loisir dans la fonction d'utilité des agents. Nous utilisons, ici, ce terme dans un sens plus général.

transactions, l'encaisse monétaire M doit être disponible en début de période[13] et ne devrait pas pouvoir être conservée jusqu'à la période $t+1$. Avec nos conventions, la variable M_t ne peut pas remplir ce rôle. Comme l'agent ne possède pas d'encaisses au début de sa première période de vie, le coût de transaction unitaire devrait être $\Upsilon(+\infty)$. Afin de simplifier l'analyse, nous supposerons que les agents ne désirent consommer des biens différents de leurs dotations, et ne subissent donc les coûts de transaction, qu'en seconde période de vie. Sous cette hypothèse, le montant actualisé des coûts de transaction sera : $\Upsilon\left(c_{t+1}^2/\tilde{m}_{t+1}\right) c_{t+1}^2/R_{t+1}$ où $\tilde{m}_{t+1} = M_t/p_{t+1} + \delta_{t+1}$ représente à nouveau les encaisses réelles de seconde période. En notant $U\left(c_t^1, c_{t+1}^2\right)$ la fonction d'utilité de l'agent, son programme s'écrit :

$$\begin{aligned}
&\max_{c_t^1, c_{t+1}^2, m_t} U\left(c_t^1, c_{t+1}^2\right) \\
&s.c. \quad c_t^1 + \left(1 + \Upsilon\left(c_{t+1}^2/\tilde{m}_{t+1}\right)\right) \frac{c_{t+1}^2}{R_{t+1}} + \left(\frac{i_{t+1}}{R_{t+1}}\right) \tilde{m}_{t+1} \leq \tilde{\Omega}_t
\end{aligned}$$

où $\tilde{\Omega}_t$ est définie dans (1'). Les conditions d'optimalité du programme précédent sont les suivantes :

$$\frac{U'_{c^1}}{U'_{c^2}} = R_{t+1}\left[1 + \Upsilon\left(c_{t+1}^2/\tilde{m}_{t+1}\right) + \left(c_{t+1}^2/\tilde{m}_{t+1}\right) \cdot \Upsilon'\left(c_{t+1}^2/\tilde{m}_{t+1}\right)\right]^{-1} \tag{14}$$

$$i_{t+1} = \left(c_{t+1}^2/\tilde{m}_{t+1}\right)^2 \cdot \Upsilon'\left(c_{t+1}^2/\tilde{m}_{t+1}\right) \tag{15}$$

$$\tilde{\Omega}_t = c_t^1 + \left[1 + \Upsilon\left(c_{t+1}^2/\tilde{m}_{t+1}\right)\right] \frac{c_{t+1}^2}{R_{t+1}} + \left(\frac{i_{t+1}}{R_{t+1}}\right) \tilde{m}_{t+1} \tag{16}$$

La présence de coûts de transaction portant sur la consommation future en augmente le prix relatif, mais d'un montant qui est d'autant plus faible que les encaisses réelles sont importantes. L'exemple suivant, directement inspiré de McCallum (1983), permet de résoudre ce système et de fournir une fonction de demande d'encaisses réelles explicite :

Exemple 3 *On suppose que les agents ne perçoivent un revenu qu'au cours de leur première période de vie, soit* $\Omega_t = w^1 = w$, *et qu'il n'y a pas de création monétaire. Les préférences peuvent être représentées par la fonction suivante :* $U\left(c_t^1, c_{t+1}^2\right) = (1-\alpha)\ln c_t^1 + \alpha \ln c_{t+1}^2$, *et le coût unitaire de transaction s'écrit :* $\Upsilon\left(c_{t+1}^2/\tilde{m}_{t+1}\right) = \tau \cdot \left(c_{t+1}^2/\tilde{m}_{t+1}\right)^\theta$ *avec* $\theta > 0$, $\tau > 0$.

La demande d'encaisses réelles de (début de) seconde période, $\tilde{m}_{t+1}$, *est alors donnée par :*

$$\tilde{m}_{t+1} = \left(\frac{\alpha\theta \cdot R_{t+1}}{\theta \cdot (i_{t+1}/\beta\tau)^{\frac{1}{1+\theta}} + (1+\theta)\, i_{t+1}}\right) w$$

[13] Cette remarque, qui paraît évidente, ne semble pourtant pas faire obstacle à l'utilisation d'encaisses de fin de période dans la littérature spécialisée. Citons, parmi d'autres, les contributions de Kimbrough (1986), Feenstra (1986), McCallum & Goodfriend (1987) et, plus récemment, Chari & Kehoe (1998). Nous verrons plus loin dans cette section qu'une tentative de réconciliation du modèle à coûts de transaction avec les modèles *Cash in Advance* est impossible sous une telle hypothèse.

Il s'agît bien d'une fonction décroissante en i_{t+1}. En revanche, l'encaisse réelle de (fin de) première période, m_t, est :

$$m_t = \left(\frac{\alpha\theta \cdot (1 + i_{t+1})}{\theta \cdot (i_{t+1}/\theta\tau)^{\frac{1}{1+\theta}} + (1+\theta)\, i_{t+1}} \right) w$$

Dans le cas $\theta = 1$, la demande d'encaisses obtenue est bien décroissante[14] *par rapport au taux d'intérêt nominal pour des petites valeurs de celui-ci, mais devient croissante pour des valeurs plus grandes.*

Comme dans le cas où la monnaie est directement inclue dans la fonction d'utilité, la possibilité d'une demande d'encaisses réelles présentes positivement reliée au taux d'intérêt nominal est d'autant plus probable que les dépenses en biens de la seconde période sont fortement complémentaires aux encaisses nominales. La technologie de transaction de l'exemple suivant permet d'en rendre compte :

Exemple 4 *On conserve les mêmes hypothèses que dans l'exemple précédent, à l'exception de la fonction $\Upsilon(\cdot)$ qui est maintenant définie de la manière suivante : $\Upsilon\left(c_{t+1}^2/\tilde{m}_{t+1}\right) = 0$ si $c_{t+1}^2/\tilde{m}_{t+1} \leq 1/\beta$ et $\Upsilon\left(c_{t+1}^2/\tilde{m}_{t+1}\right) = +\infty$ si $c_{t+1}^2/\tilde{m}_{t+1} > 1/\beta$.*

Cette hypothèse revient à imposer une contrainte de détention préalable d'encaisses (ou contrainte Cash in Advance) de type : $\beta p_{t+1} c_{t+1}^2 \leq M_t$; une partie fixe des dépenses futures doit alors être financée par de la monnaie. Le programme d'un agent se réécrit, dans ce cas :

$$\max_{c_t^1, c_{t+1}^2, \tilde{m}_{t+1}} \quad U\left(c_t^1, c_{t+1}^2\right) = (1-\alpha)\ln c_t^1 + \alpha \ln c_{t+1}^2$$

$$s.c. \quad \begin{cases} c_t^1 + \frac{c_{t+1}^2}{R_{t+1}} + \left(\frac{i_{t+1}}{R_{t+1}}\right)\tilde{m}_{t+1} \leq w \\ \beta c_{t+1}^2 \leq \tilde{m}_{t+1} \end{cases}$$

La demande d'encaisses réelles de première période, m_t, s'écrit alors :

$$m_t = \left(\frac{\alpha\beta \cdot (1 + i_{t+1})}{1 + \beta i_{t+1}} \right) w$$

Il s'agit d'une fonction toujours croissante par rapport à i_{t+1}, ce qui contredit, bien-sûr, l'intuition commune.

Le résultat précédent[15] est la conséquence logique de la prise en considération d'une contrainte *Cash in Advance*. A c_{t+1}^2 donné, la demande d'encaisses réelles $m_t = \beta \cdot (p_{t+1}/p_t)\, c_{t+1}^2 = \beta \cdot (1 + i_{t+1})\, c_{t+1}^2 / R_{t+1}$ est une fonction croissante du taux d'inflation anticipé et donc,

[14] La démonstration est laissée aux soins du lecteur.

[15] On peut vérifier aisément que la demande de monnaie obtenue est parfaitement identique à celle que nous avons dérivée dans l'exemple 2, alors que la monnaie était directement inclue dans la fonction d'utilité dans le cas d'une complémentarité parfaite entre biens et encaisses ($\sigma = 0$). La contrainte de détention préalable de monnaie (*Cash in Advance*) peut donc alternativement être vue comme le cas limite d'un modèle avec monnaie dans la fonction d'utilité ou d'un modèle avec coût de transaction portant sur les achats.

à R_{t+1} donné[16], du taux d'intérêt nominal. Lorsque les prix augmentent, l'agent doit conserver davantage de monnaie pour financer l'achat d'une même quantité de biens. Il faudrait que cette dernière soit très sensible au taux d'intérêt nominal pour compenser ce premier effet. Avec les préférences que nous avons adoptées, la consommation future prend la forme : $c_{t+1}^2 = \left(\frac{\alpha R_{t+1}}{1+\beta i_{t+1}}\right) w$, ce qui ne suffit pas pour que la diminution de la consommation en volume compense l'augmentation des prix, du moins lorsque celle-ci s'accompagne d'une augmentation du taux d'intérêt nominal.

Cette spécification possède donc les mêmes défauts que celle que nous avons étudiée dans la section précédente, lorsque la monnaie, directement inclue dans la fonction d'utilité, était supposée complémentaire aux dépenses futures.

3.2 Le coût de la vente

Une alternative intéressante consiste à supposer que le coût de la transaction est à la charge du vendeur, plutôt que de l'acheteur. Si un vendeur refuse un échange contre monnaie, il doit multiplier les recherches pour pouvoir écouler ses biens. On supposera désormais que les agents ne possèdent pas de dotations en bien durant leur seconde période de vie. Le coût de transaction est alors fonction des ventes que l'agent effectue en première période, afin d'épargner. Ces dernières correspondent à la partie de son revenu[17] que l'agent ne consomme pas : soit $\Upsilon = \Upsilon\left(\frac{w_t^1 - c_t^1}{m_t}\right)$. Le programme d'un agent est alors :

$$\max_{c_t^1, c_{t+1}^2, m_t} U\left(c_t^1, c_{t+1}^2\right)$$

$$s.c. \quad c_t^1 + \left(w_t^1 - c_t^1\right) \cdot \Upsilon\left(\frac{w_t^1 - c_t^1}{m_t}\right) + \frac{c_{t+1}^2}{R_{t+1}} + \left(\frac{i_{t+1}}{1+i_{t+1}}\right) m_t \leq w_t^1$$

dont les conditions d'optimalité du premier ordre sont :

$$\frac{U'_{c^1}}{U'_{c^2}} = R_{t+1}\left[1 - \Upsilon\left(\frac{w_t^1 - c_t^1}{m_t}\right) - \left(\frac{w_t^1 - c_t^1}{m_t}\right) \cdot \Upsilon'\left(\frac{w_t^1 - c_t^1}{m_t}\right)\right] \tag{17}$$

$$\frac{i_{t+1}}{1+i_{t+1}} = \left(\frac{w_t^1 - c_t^1}{m_t}\right)^2 \cdot \Upsilon'\left(\frac{w_t^1 - c_t^1}{m_t}\right) \tag{18}$$

$$w_t^1 = c_t^1 + \left(w_t^1 - c_t^1\right) \cdot \Upsilon\left(\frac{w_t^1 - c_t^1}{m_t}\right) + \frac{c_{t+1}^2}{R_{t+1}} + \left(\frac{i_{t+1}}{1+i_{t+1}}\right) m_t \tag{19}$$

Comme dans la section précédente, nous poursuivons l'analyse de ce cas en spécifiant les préférences et la technologie de transaction :

[16] C'est le cas lorsque la relation de Fisher s'applique intégralement. Cette hypothèse n'est pas nécessaire au résultat que nous avons obtenu mais permet d'en donner l'intuition.

[17] On suppose plus précisément qu'ils s'agît ici de coût de transaction en termes de biens. On peut penser, par exemple, à des coûts de transport.

Exemple 5 *On reprend les mêmes spécifications que dans les deux exemples précédents à l'exception du coût unitaire de transaction qui s'écrit désormais :* $\Upsilon\left(\frac{w_t^1-c_t^1}{m_t}\right)=\tau\cdot\left(\frac{w_t^1-c_t^1}{m_t}\right)^{\theta}$ *avec* $\theta>0.$

La demande d'encaisses réelles de première période, m_t, *est alors donnée par :*

$$m_t=\alpha\left(\frac{\tau\theta\left(1+i_{t+1}\right)}{i_{t+1}}\right)^{\frac{1}{1+\theta}}w_t^1$$

dont la dérivée par rapport à i_{t+1} *est toujours négative.*

En supposant que les coûts de transaction sont à la charge du vendeur plutôt que de l'acheteur, l'encaisse nominale est davantage corrélée à l'épargne (nominale) contemporaine qu'aux dépenses futures en biens de consommation. Cette hypothèse permet donc de supprimer le lien excessif que l'hypothèse traditionnelle fait apparaître entre la demande de monnaie et le prix des biens futurs. De manière intéressante, on peut remarquer qu'une technologie de transaction plus radicale rapproche la demande de monnaie de celle qui résulterait d'une contrainte de réserves obligatoires. Prenons, pour cela, une forme (à nouveau) extrême de la fonction $\Upsilon\left(\cdot\right)$:

Exemple 6 *Soit* $\Upsilon\left(\frac{w_t^1-c_t^1}{m_t}\right)=0$ *si* $\frac{w_t^1-c_t^1}{m_t}\leq 1/\beta$ *et* $\Upsilon\left(\frac{w_t^1-c_t^1}{m_t}\right)=+\infty$ *si* $\frac{w_t^1-c_t^1}{m_t}>1/\beta.$

Cette hypothèse revient effectivement à imposer une contrainte de réserves obligatoires ; les agents doivent conserver une partie fixe de leur épargne sous forme de monnaie : $M_t\geq\beta p_t\left(w_t^1-c_t^1\right)$. *Le programme d'un agent se réécrit, dans ce cas, pour des préférences générales :*

$$\max_{c_t^1,c_{t+1}^2,m_t}\quad U\left(c_t^1,c_{t+1}^2\right)$$
$$s.c.\quad\left\{\begin{array}{l}c_t^1+\frac{c_{t+1}^2}{R_{t+1}}+\left(\frac{i_{t+1}}{1+i_{t+1}}\right)m_t\leq w_t^1\\ \beta\left(w_t^1-c_t^1\right)\leq m_t\end{array}\right.$$

Lorsque le taux d'intérêt nominal est positif, la contrainte de détention de monnaie est toujours saturée. La contrainte budgétaire intertemporelle peut alors se réécrire :

$$c_t^1+\frac{c_{t+1}^2}{\left(1-\beta\right)R_{t+1}+\beta x_{t+1}}\leq w_t^1$$

où $x_{t+1}=\frac{R_{t+1}}{1+i_{t+1}}=p_t/p_{t+1}$ *est toujours le facteur de rendement réel de la monnaie, l'inverse du facteur d'inflation. Le terme* $\left(1-\beta\right)R_{t+1}+\beta x_{t+1}$ *représente alors le facteur de rendement effectif de l'épargne en présence d'une contrainte de réserves obligatoires. Il suffit dès lors que l'épargne soit une fonction non décroissante de ce facteur d'intérêt pour que la demande de monnaie ne soit pas positivement reliée à l'inflation anticipée.*

Attribuer les coûts de transaction à la seule charge des vendeurs semble aussi excessif que de l'imputer aux acheteurs uniquement, comme on le fait d'ordinaire. Un modèle plus satisfaisant ferait peser cette charge sur l'ensemble des acteurs présents sur le marché. L'hypothèse que nous avons développée présente néanmoins l'intérêt de rendre compatible une demande de monnaie décroissante par rapport au taux d'intérêt nominal avec l'hypothèse d'une forte complémentarité entre les besoins d'encaisses et le volume des transactions. Elle permet par ailleurs, sous une forme extrème, de fournir un fondement à l'hypothèse d'une demande de monnaie fortement corrélée à l'épargne; hypothèse qui semble nécessaire pour expliquer la corrélation négative entre *output* et inflation dans les pays à forte inflation[18].

4. La préférence pour la liquidité

L'économie sur les coûts de transaction liés aux échanges de biens n'est pas l'unique raison susceptible de rendre la monnaie attractive, malgré l'existence d'un taux d'intérêt nominal positif. Comme Keynes (1936) l'a souligné, la monnaie a la particularité d'être un actif plus liquide que les autres. Les agents disposant de monnaie peuvent réagir plus rapidemment (et à de meilleures conditions) à des opportunités d'achat qu'en ne disposant que de titres. Cela signifie bien-sûr que les titres ne peuvent pas être utilisés, au quotidien, pour effectuer des achats. Il existe sans doute plusieurs raisons à cela. Une première d'entre-elles, qui s'applique surtout aux titres privés, concerne la non-vérifiabilité de la qualité des titres. Si un agent entrevoit la possibilité d'un risque de défaut sur le titre qu'on lui propose contre des biens, il préférera sans doute effectuer un échange contre de la monnaie, quitte à perdre le taux d'intérêt, plutôt que d'accepter ce titre risqué. Pour les titres publics, l'explication est probablement différente, du moins lorsque l'Etat a la réputation d'honorer ses dettes. Dans la pratique, les bons du trésors, ou autres obligations publiques, sont libellés en "coupures" de grande valeur et ne peuvent pas être utilisés pour de petits achats. Ce type de "restrictions légales" est en soi suffisant pour justifier l'existence d'une monnaie dominée en terme de rendement par des titres publics mais il permet, plus généralement, de comprendre qu'une partie des transactions de biens ne puisse s'effectuer qu'en contrepartie de monnaie.

Cette dernière restriction ne serait pas génante si le marché des bons pouvait s'ouvrir à chaque instant. Un agent ayant besoin de disposer de monnaie pour acheter des biens vendrait ses titres juste avant d'effectuer ses achats. Les agents détiendraient de la monnaie, mais pendant une période très courte. Dans la pratique, effectuer une transaction de ce type est coûteuse : il est au moins nécessaire de prendre son téléphone pour passer un ordre de vente de titres et il faut payer une commission sur la transaction, même faible. Pour cette raison, les agents préfèrent réduire le nombre de leurs transactions et accepter, en contrepartie, de détenir de la monnaie, pourtant moins rentable. Les modèles de demande de monnaie de Baumol (1952) et Tobin (1956) reposent sur ces arguments mais sont difficilement exploitables en temps discret.

Une manière simple et élégante de rendre compte de ce phénomène, dans un modèle à deux périodes, consiste à supposer que le marché des titres ne s'ouvre qu'une seule fois (contre des biens) par période, mais que toutes les autres transactions pouvant avoir lieu au cours de

[18] Voir, à ce sujet, Chari, Jones & Manuelli (1995).

la même période s'effectuent en monnaie. Dans un tel cas, les agents auraient intérêt à faire toutes leurs transactions de biens à la date d'ouverture du marché des titres, mais peuvent ne pas encore posséder l'information nécessaire pour cela. On peut, par exemple, supposer qu'ils ne connaissent pas leurs revenus futurs ou encore leurs préférences. La demande de monnaie exprimée par les agents répond, dans ce cadre, à un motif de précaution.

Nous nous concentrons, ici, sur l'hypothèse d'une incertitude portant sur les préférences mais la démarche est facilement généralisable à d'autres sources d'incertitude. Woodford (1984), repris par Blanchard & Fischer (1989), développe une modélisation très proche mais avec un *timing* différent, reposant sur le modèle de Diamond & Dybvig (1983). Il suppose que le marché des titres ouvert en t ne s'ouvre à nouveau qu'en $t+2$. Le taux d'intérêt qui est déterminant est dès lors un taux à long terme, sur deux périodes. En permettant au marché des biens de s'ouvrir plusieurs fois au cours de la même période, nous obtenons une demande de monnaie qui dépend plus traditionnellement du taux d'intérêt à court terme.

Les agents sont supposés identiques *ex ante*, à la date d'ouverture du marché des titres, mais ne connaissent pas encore leurs préférences définitives. Celles-ci leur sont révélées plus tard, toujours au cours de la première période. Les préférences *ex post* d'un agent h peuvent prendre l'une des deux formes suivantes :

$$U_h\left(c_t^1, c_{t+1}^2\right) = \begin{cases} U_\alpha\left(c_t^1, c_{t+1}^2\right) & \text{avec une probabilité } \alpha \\ U_\beta\left(c_t^1, c_{t+1}^2\right) & \text{avec une probabilité } \beta = 1-\alpha \end{cases}$$

Ex post, un agent sera dit de type α (resp. β) si ses préférences peuvent être représentées par la fonction d'utilité $U_\alpha(\cdot)$ (resp. $U_\beta(\cdot)$). Par application de la loi des grands nombres, α sera également la proportion d'agents de type α. Les fonctions $U_\alpha(\cdot)$ et $U_\beta(\cdot)$ sont telle que :

$$\frac{U'_{\alpha 1}\left(c_t^1, c_{t+1}^2\right)}{U'_{\alpha 2}\left(c_t^1, c_{t+1}^2\right)} > \frac{U'_{\beta 1}\left(c_t^1, c_{t+1}^2\right)}{U'_{\beta 2}\left(c_t^1, c_{t+1}^2\right)} \quad \forall c_t^1, c_{t+1}^2 \tag{20}$$

où $U'_{\alpha i}\left(c_t^1, c_{t+1}^2\right)$ représente la dérivée de la fonction $U_\alpha(\cdot)$ par rapport à son *i*-ème argument.

En d'autres termes, le taux auquel un agent de type α valorise le bien présent (en termes de biens futurs) est supérieur à celui d'un agent de type β. Le premier est donc plus impatient que le second. Comme nous allons le vérifier, un agent de type β connaissant ses préférences épargnera davantage qu'un agent de type α.

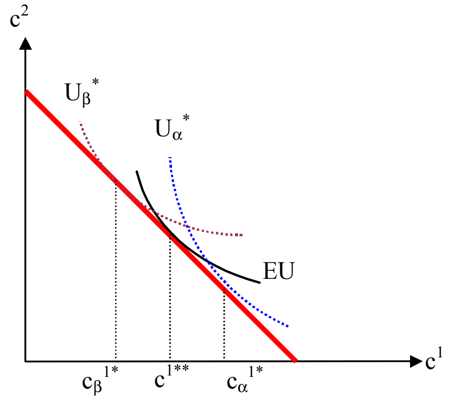
Avant d'introduire explicitement la monnaie, nous dérivons le programme de l'agent à l'optimum, lorsque le marché des titres peut s'ouvrir alors que l'agent connaît ses préférences, ainsi qu'à l'équilibre sans monnaie.

4.1 L'allocation optimale

Les revenus étant indépendants du type d'un agent, sa contrainte budgétaire intertemporelle n'en dépend pas non plus. L'optimum correspondant au cas où l'agent choisit son épargne en connaissant ses préférences est donné, en négligeant l'indice de temps, par :

$$U'_{h,1}\left(c_h^{1*}, c_h^{2*}\right) = R \cdot U'_{h,2}\left(c_h^{1*}, c_h^{2*}\right) \qquad \forall h = \alpha, \beta \tag{21}$$
$$c_h^{1*} + c_h^{2*}/R = w^1 + w^2/R \qquad \forall h = \alpha, \beta \tag{22}$$

Sous (20), il est facile de vérifier que l'on a : $c_\alpha^{1*} > c_\beta^{1*}$, $c_\alpha^{2*} < c_\beta^{2*}$ et $s_\alpha^* < s_\beta^*$, où s_h^* désigne l'épargne optimale d'un agent h. La figure suivante permet de confirmer cette assertion :



4.2 L'équilibre sans monnaie

Lorsque les agents doivent prendre leur décision d'épargne et de consommation avant de connaître leur préférences, mais qu'ils savent qu'ils seront soit de type α, soit de type β, ils maximisent l'utilité espérée EU où les fonctions U_α et U_β sont respectivement affectées des poids α et $(1-\alpha)$. Leur programme s'écrit donc, toujours en négligeant l'indice de temps :

$$\max_{c^1, c^2} \quad \alpha \cdot U_\alpha\left(c^1, c^2\right) + (1-\alpha) \cdot U_\beta\left(c^1, c^2\right)$$
$$s.c. \quad c^1 + c^2/R \leq w^1 + w^2/R$$

La contrainte budgétaire intertemporelle étant indépendantes du type *ex post* d'un agent, les consommations le sont également. L'optimum individuel *ex ante* est atteint lorsque :

$$R = \frac{\alpha \cdot U'_{\alpha,1}\left(c^{1**}, c^{2**}\right) + (1-\alpha) \cdot U'_{\beta,1}\left(c^{1**}, c^{2**}\right)}{\alpha \cdot U'_{\alpha,2}\left(c^{1**}, c^{2**}\right) + (1-\alpha) \cdot U'_{\beta,2}\left(c^{1**}, c^{2**}\right)} \tag{23}$$
$$c^{1**} + c^{2**}/R = w^1 + w^2/R \tag{24}$$

L'équation d'Euler (23) peut également se réécrire, en simplifiant les notations, sous la forme :

$$\alpha \cdot \left(\frac{U'^{**}_{\alpha,1}}{U'^{**}_{\alpha,2}} - R\right) U'^{**}_{\alpha,2} + (1-\alpha) \cdot \left(\frac{U'^{**}_{\beta,1}}{U'^{**}_{\beta,2}} - R\right) U'^{**}_{\beta,2} = 0 \tag{25}$$

L'allocation de bien (c^{1**}, c^{2**}) étant identique pour les deux types d'agents, l'hypothèse (20) permet de vérifier que l'on a : $\text{TMS}_\beta < R < \text{TMS}_\alpha$. L'allocation des biens *ex post* n'est donc pas optimale au sens de Pareto[19]. Ce résultat peut également s'observer sur la figure précédente en remarquant que les courbes d'indifférences (non représentées) d'un agent de type α et d'un agent de type β passant par le point (c^{1**}, c^{2**}) sont en dessous des courbes d'indifférences optimales U_α^* et U_β^*.

Un agent de type α (impatient) a trop épargné (la quantité de bien futur qu'il souhaiterait échanger contre une unité de bien présent est supérieure à ce que le marché lui en a offert), alors qu'un agent de type β a insuffisamment épargné.

4.3 L'équilibre avec monnaie

La monnaie est introduite dans le modèle de la manière suivante : supposée plus liquide que les titres, elle peut encore être échangée contre des biens au cours de la première période lorsque les préférences des agents leur sont révélées. Face à la situation d'incertitude dans laquelle se trouvent les agents, quant à leurs préférences, ils choisiront de détenir une partie de leur épargne sous forme de monnaie, pourtant moins rentable que les titres, afin de pouvoir acquérir davantage de biens en première période s'ils s'avèrent être impatients (de type α). Si, au contraire, ils se découvrent être patient, ils souhaiterons augmenter leur épargne, même sous forme de monnaie, afin de consommer davantage en seconde période. Afin de rendre compte de ce processus, il est nécessaire de spécifier deux étapes de décisions : l'une, alors que le marché des titres est ouvert et la seconde, lorsque les agents découvrent leurs préférences.

Nous allons résoudre ce problème récursivement en nous plaçant d'abord à la seconde étape et en supposant la détention de titres, notée $\bar{e}$, prédéterminée.

Le programme de la seconde étape

Un agent de type h résoud le programme suivant :

$$\begin{array}{ll} \max\limits_{c_h^1, c_h^2, m_h} & U_h\left(c_h^1, c_h^2\right) \\ & c_h^1 + m_h + \bar{e} \leq w^1 \\ s.c. & c_h^2 \leq w^2 + R\bar{e} + x m_h \\ & m_h \geq 0 \end{array}$$

où $x = p_t/p_{t+1}$ est toujours le rendement réel de la monnaie. La dernière condition représente la contrainte de positivité sur la monnaie. Elle peut également s'exprimer sous la forme :

$$c_h^1 + \bar{e} \leq w^1$$

[19] Sans faire référence au problème d'inefficience pouvant survenir dans un modèle à générations imbriquées. Il s'agit, ici, d'une inefficience intra-générationnelle provenant de l'impossibilité qu'ont les agents de contracter une assurance.

Comme cette contrainte dépend manifestement de $\bar{e}$, nous la négligerons pour le moment et la réintroduirons dans le programme de la première étape. Le problème précédent revient alors à maximiser $U_h\left(c_h^1, c_h^2\right)$ sous la contrainte budgétaire intertemporelle suivante :

$$c_h^1 + c_h^2/x \leq w^1 + w^2/x + i \cdot \bar{e}$$

où $i = (R/x) - 1$ est le taux d'intérêt nominal. Sous les hypothèses habituelles de normalité et de substituabilité brute des biens, les solutions de ce programme sont :

$$c_h^1 = c_h^1\left(\underset{+}{w^1}, \underset{+}{w^2}, \underset{+}{i\bar{e}}, \underset{-}{x}\right) \tag{26}$$

$$c_h^2 = c_h^2\left(\underset{+}{w^1}, \underset{+}{w^2}, \underset{+}{i\bar{e}}, \underset{+}{x}\right) \tag{27}$$

Le programme de la première étape

En remplaçant, dans l'utilité espérée de l'agent, les consommations par les fonctions (26) et (27) et en rajoutant les contraintes de détention de monnaie correspondant aux deux comportements possibles d'un agent, le programme de la première étape s'écrit :

$$\begin{array}{ll} \max\limits_{e} & EU\left[c_h^1\left(\underset{+}{w^1}, \underset{+}{w^2}, \underset{+}{ie}, \underset{-}{x}\right), c_h^2\left(\underset{+}{w^1}, \underset{+}{w^2}, \underset{+}{ie}, \underset{+}{x}\right)\right] \\ s.c. & m_h \geq 0 \Longleftrightarrow c_h^1 + e \leq w^1 \quad \forall h = \alpha, \beta \end{array}$$

L'utilité espérée étant toujours croissante par rapport à l'épargne non monétaire, e, une des contraintes monétaires doit être saturée à l'optimum individuel. Si les deux contraintes l'étaient en même temps, cela signifierait que la présence de monnaie ne permet pas aux agents de différencier leur consommation présente selon leurs préférences. On a donc, dans le cas général :

$$\max\left[c_\alpha^1, c_\beta^1\right] = w^1 - e$$

Comme un agent de type α, plus impatient, consomme davantage à la première période qu'un agent de type β, c'est ce dernier qui choisira de détenir de la monnaie (sous une hypothèse précisée plus bas). On a donc :

$$c_\alpha^1 = w^1 - e \tag{28}$$

Un individu apprenant qu'il est impatient souhaiterait réduire son épargne, mais il ne peut pas revendre ses titres. Il se contentera de ne pas détenir de monnaie. Au contraire, un agent se découvrant patient préférera augmenter son épargne, même sous forme de monnaie.

La consommation future d'un agent de type α s'obtient en remplaçant (28) dans sa contrainte budgétaire intertemporelle. On a :

$$c_\alpha^2 = w^2 + R \cdot e \tag{29}$$

Connaissant ces résultats, il est plus simple de réécrire le problème *ex ante* d'un agent sous la forme suivante :

$$\begin{array}{ll} \max\limits_{c^1_\beta, c^2_\beta, e} & \alpha \cdot U_\alpha \left(w^1 - e, w^2 + R \cdot e\right) + (1-\alpha) \cdot u_\beta \left(c^1_\beta, c^2_\beta\right) \\ s.c. & \begin{array}{l} c^1_\beta + c^2_\beta / x \leq w^1 + w^2/x + i \cdot e \\ c^1_\beta + e \leq w^1 \end{array} \end{array}$$

Sous l'hypothèse d'une solution intérieure (la contrainte de positivité de la monnaie est vérifiée pour un agent de type β), les conditions de premier ordre de ce problème peuvent s'écrire, après arrangement, sous la forme :

$$\frac{u'_{\beta,1}\left(c^1_\beta, c^2_\beta\right)}{u'_{\beta,2}\left(c^1_\beta, c^2_\beta\right)} = \frac{R}{1+i} = x \tag{30}$$

$$\frac{u'_{\alpha,1}\left(c^1_\alpha, c^2_\alpha\right)}{u'_{\alpha,2}\left(c^1_\alpha, c^2_\alpha\right)} = R \cdot \left[1 + \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right) \frac{u'_{\beta,2}\left(c^1_\beta, c^2_\beta\right)}{u'_{\alpha,2}\left(c^1_\alpha, c^2_\alpha\right)} \left(\frac{i}{1+i}\right)\right] \tag{31}$$

$$c^1_\beta + c^2_\beta / x = w^1 + w^2/x + i \cdot e \tag{32}$$

où la condition $x = R/(1+i)$ a été utilisée. Le système d'équations (28) à (32) permet de définir les solutions c^{1m}_α, c^{2m}_α, c^{1m}_β, c^{2m}_β et e^m.

On remarque sans difficulté que, lorsque le taux d'intérêt nominal est positif, l'allocation *ex post* reste inefficiente au sens de Pareto. Le TMS d'un agent "patient" (de type β) est égal au facteur de rendement de la monnaie; il est par conséquent inférieur au facteur d'intérêt réel R. En revanche le TMS d'un agent "impatient" est supérieur à R. Pour que cette allocation soit meilleure que celle correspondant à l'équilibre sans monnaie, il suffit que les encaisses réelles que choisissent de détenir les agents de type β soient positives[20]. Cette condition est toujours vérifiée lorsque le rendement réel de la monnaie, x, est supérieur au TMS d'un agent de type β à l'équilibre sans monnaie :

$$x > x^{**} = \frac{U'_{\beta,1}\left(c^{1**}, c^{2**}\right)}{U'_{\beta,2}\left(c^{1**}, c^{2**}\right)} \tag{33}$$

Si cette condition n'est pas vérifiée, alors c^{1m}_α, c^{2m}_α, c^{1m}_β, c^{2m}_β et e^m se confondent avec les solutions de l'équilibre sans monnaie. Dans ce cas, aucun agent ne détient d'encaisses. La condition (33) revient alors à supposer l'existence d'un taux d'intérêt nominal $i^{**} = R/x^{**} - 1$ au delà duquel la détention d'encaisses est nulle.

En revanche, lorsque le taux d'intérêt nominal est nul, les TMS *ex post* s'égalisent au facteur de rendement réel des titres. La règle de Friedman permet donc de supprimer l'inefficience intra-générationnelle. Ce résultat est obtenu en annulant le coût d'un service valorisé par les agents : le service de liquidité de la monnaie.

[20] Puisqu'avec des encaisses nulles, ils obtiennent l'allocation de l'équilibre sans monnaie et que rien ne force, ici, les agents à détenir de la monnaie.

Par continuité, on peut déduire l'existence d'une demande de monnaie décroissante par rapport au taux d'intérêt nominal :

$$m_\beta = m_\beta\left(i, R\right) \tag{34}$$

telle que : $\partial m_\beta/\partial i < 0, \quad m_\beta\left(i^{**}, R\right) = 0$ et $m_\beta\left(0, R\right) \geq m_\beta^*\left(R\right)$, où $m_\beta^*\left(R\right)$ représente les encaisses monétaires minimales compatibles avec la règle de Friedman.

Les agents de type β étant, à la seconde étape, en proportion $1-\alpha$, la demande de monnaie par agent d'une génération, à la seconde étape, s'écrira :

$$m_t = (1-\alpha)\cdot m_\beta\left(i_{t+1}, R_{t+1}\right) \tag{35}$$

Avant de connaître leurs préférences, les agents déterminent une épargne non-monétaire optimale, mais ils doivent attendre de connaître leurs goûts définitifs pour choisir leur profil de consommation final. La demande de monnaie donnée par l'équation (35) suppose ce profil déjà connu par les agents. Il s'agit donc d'une demande de monnaie *ex post*.

Ex ante, les agents sont indifférents à leur détention d'encaisses réelles; ils savent que celles-ci pourront s'échanger contre des biens, une fois l'incertitude sur les préférences levée, à un taux de un pour un : une unité de bien vaudra une unité d'encaisse réelle. On peut donc, sans perte de généralité, supposer qu'ils acceptent de détenir les encaisses moyennes données par (35).

4.4 Un résultat d'équivalence

L'idée selon laquelle la demande de monnaie peut s'expliquer par la plus grande liquidité de cet actif semble donc fondée dès lors que l'on veut bien admettre que les titres ne s'échangent pas aussi facilement que la monnaie contre les biens. Ceci ne remet pas nécessairement en cause l'utilisation de représentations plus *ad hoc* du rôle de la monnaie, en supposant que cette dernière est directement valorisée par les agents. L'exemple suivant permet de le vérifier.

Exemple 7 *On retient, ici, une forme extrême d'incertitude sur les préférences, soit :*

$$\begin{aligned} U_\alpha\left(c^1, c^2\right) &= u\left(c^1\right) \\ U_\beta\left(c^1, c^2\right) &= u\left(c^2\right) \end{aligned}$$

avec $u\left(c\right) = \left(1-1/\sigma\right)^{-1} c^{1-1/\sigma}$ *et on suppose, pour simplifier que le revenu de seconde période est nul :* $w^2 = 0$. *L'allocation optimale est donnée par :* $\left(c_\alpha^{1*}, c_\alpha^{2*}, e_\alpha^*\right) = \left(w, 0, 0\right)$ *et* $\left(c_\beta^{1*}, c_\beta^{2*}, e_\beta^*\right) = \left(0, Rw, w\right)$. *L'équilibre sans monnaie donne, quant à lui :* $\left(c^{1**}, c^{2**}, e^{**}\right) = \left(\left(1+f(R)\right)^{-1} w, \quad f(R)\left(1+f(R)\right)^{-1} w/R, \quad f(R)\left(1+f(R)\right)^{-1} w\right)$ *avec* $f(R) = \left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)^\sigma R^{\sigma-1}$. *L'équilibre avec monnaie, enfin, est simplifié. Les choix de la seconde étape se résument à :* $\left(c_\alpha^1, c_\alpha^2\right) = \left(w-e, R\cdot e\right)$ *et* $\left(c_\beta^1, c_\beta^2\right) = \left(0, R\cdot e + \left(w-e\right)x\right)$. *L'épargne optimale est alors obtenue en maximisant, à la première étape :*

$$EU = \alpha\frac{\left(w-e\right)^{1-1/\sigma}}{1-1/\sigma} + (1-\alpha)\frac{\left(R\cdot e + \left(w-e\right)x\right)^{1-1/\sigma}}{1-1/\sigma}$$

La demande d'encaisses réelles des agents patients étant $m_\beta = w - e$, *on obtient :*

$$m_\beta = \left[\left(\frac{i_{t+1}}{1+i_{t+1}} \right) + \left(\frac{1-\alpha}{\alpha} \right)^\sigma (R_{t+1})^{\sigma-1} \left(\frac{i_{t+1}}{1+i_{t+1}} \right)^\sigma \right]^{-1} w$$

qui est bien décroissante par rapport au taux d'intérêt nominal, pour toutes les valeurs de σ. *La demande de monnaie agrégée est alors :* $m_t = (1-\alpha)\, m_\beta$.

Blanchard & Fischer (1989) font apparaître le taux d'inflation plutôt que le taux d'intérêt réel dans une expression semblable[21] (ch. 4, p 168). Ils notent alors que ce dernier affecte positivement la demande de monnaie lorsque le coefficient relatif d'aversion pour le risque $(1/\sigma)$ est inférieur à l'unité. Cette interprétation ne nous semble pas très pertinente, dans la mesure où la présence du taux d'inflation n'est pas indispensable alors que celle du taux d'intérêt réel est tout à fait conforme aux comportements de substitution intertemporels classiques. Lorsque l'élasticité σ est supérieure à l'unité, l'effet substitution domine l'effet revenu et une augmentation du taux d'intérêt réel rend la consommation future plus attrayante, même si celle-ci est encore incertaine. Les agents augmentent alors leur épargne longue, plus rémunératrice, aux dépends de leurs encaisses monétaires. Même s'il est difficile d'attribuer la demande de monnaie de précaution aux comportements de substitution intertemporels plutôt qu'à l'aversion pour le risque, la forme que nous donnons offre une mesure plus générale de l'effet d'un hausse de l'inflation anticipée sur la demande de monnaie. Si elle s'accompagne d'une baisse équivalente du taux d'intérêt réel, l'analyse est conforme à l'interprétation de Blanchard & Fischer, mais si la relation de Fisher est vérifiée, alors le taux d'intérêt nominal augmente et la demande de monnaie diminue, quelque soit le coefficient d'aversion pour le risque.

Exemple 8 *(suite) Dans le cas* $\sigma = 1$, *on obtient :*

$$m_t = (1-\alpha)\, \alpha \cdot \left(\frac{i_{t+1}}{1+i_{t+1}} \right)^{-1} \cdot w$$

A un paramètre près, celle-ci est identique à la demande de monnaie que nous avions obtenue en intégrant directement la monnaie dans la fonction d'utilité de l'exemple 1, dans le cas d'une élasticité de substitution unitaire entre consommation présente et encaisses réelles.

Plus généralement, les comportements de demande de monnaie que l'on obtient en supposant que la monnaie est un actif plus liquide que les autres ne diffèrent pas réellement de ceux que l'on obtiendrait en incorporant directement les encaisses contemporaines dans la fonction d'utilité, à condition de supposer l'existence *i)* d'un point de satiété pour les encaisses réelles, atteint lorsque le taux d'intérêt nominal est nul, et *ii)* d'un taux d'intérêt nominal maximal qui annule la demande d'encaisses réelles.

[21] Une autre différence notoire tient au *timing* différent que nous avons adopté : c'est bien le taux d'intérêt de court terme i_{t+1} qui apparaît ici, alors que le taux présent dans l'expression de Blanchard & Fischer est un taux de long terme (sur deux périodes).

5. Conclusion

Cet article nous a permis de montré que l'introduction d'encaisses de fin (plutôt que de début) de période dans la fonction d'utilité des agents offrait des garanties sur les propriétés de la fonction de demande de monnaie - notamment sa décroissance par rapport au taux d'intérêt nominal - et n'était pas incompatible avec la recherche, légitime, de fondements microéconomiques. Deux directions ont été explorées. La première privilégie les propriétés transactionnelles de la monnaie et la seconde exploite la propriété de liquidité de cet actif.

Dans le premier cas, on a montré qu'en renversant l'hypothèse usuelle d'un coût de transaction à la seule charge des acheteurs, on obtenait une fonction de demande de monnaie possédant des propriétés identiques à celles que l'on dérive en supposant que les encaisses de fin de période améliorent instantanément le bien-être. Avec une technologie de transaction plus radicale, imputant toujours le coût de transaction aux vendeurs, on peut justifier l'existence d'une contrainte monétaire qui ressemble en tout point à une contrainte de réserves obligatoires, tout comme une technologie radicale imputant le coût aux acheteurs permet de justifier une contrainte *Cash in Advance*. Une limite de notre choix de formalisation réside dans l'absence d'un secteur productif explicite. L'introduction de ce dernier - et peut-être aussi d'un secteur commercial - permettrait sans doute d'expliquer l'existence d'un effet direct de la monnaie sur les coûts de production en y incluant le coût de la vente.

Dans le second cas, on a développé un modèle de demande de monnaie de précaution dont on a montré qu'elle présentait une bonne équivalence fonctionnelle avec une demande de monnaie résultant d'un modèle avec encaisses de fin de période dans la fonction d'utilité. Dans le cas général, on justifie ainsi le recours à un modèle MIUF à condition que la fonction d'utilité admette un point de satiété et que la monnaie soit un bien non nécessaire. Dans un cas plus extrême, on retrouve exactement la fonction de demande de monnaie issue de préférences logarithmiques.

Dans les deux cas, un prolongement naturel de notre démarche consiste à évaluer ces méthodes d'intégration dans des modèles à horizon de vie infini.

Bibliographie

ABEL A. (1987) : "Optimal Monetary Growth" - *Journal of Monetary Economics*, 19, May, pp. 437 50.

BAUMOL (1952) : "The transaction demand for cash : an inventory theoric approach" - *Quarterly Journal of Economics*, 66, November, pp. 545-56.

BERNANKE, GERTLER & GILCHRIST (1998) : "The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework" - *N.B.E.R. Working Paper, n°*6455.

BLANCHARD O. & S. FISCHER (1989) : *Lectures on Macroeconomics*, M.I.T. Press, Cambridge, Massachussets.

CHARI V., J. JONES & R. MANUELLI (1995) : "The Growth Effects of Monetary Policy" - *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, vol. 19, n°4, Fall, pp. 18-32.

CHARI V. & KEHOE (1998) : "Optimal Fiscal and Monetary Policy" - *Federal Reserve Bank of Minneapolis Staff Report*, n°251.

CHARI V., KEHOE & MCGRATTAN (1997) : "Monetary Shocks and Real Exchange Rates in Sticky Price Models of International Business Cycles" - *N.B.E.R. Working Paper, n°*5876.

CROUSHORE (1993) : "Money in Utility Function : Functional Equivalence to a Shopping-Time Model" - *Journal of Macroeconomics*, vol. 15, n°1, , pp. 175-82.

DIAMOND D. & PH. DYBVIG (1983) : "Bank Runs, Deposit Insurance and Liquidity" - *Journal of Political Economy*, 91, n°3, pp. 403-19.

FEENSTRA R. (1986) : "Functionnal Equivalence between Liquidity Costs and the Utility of Money" - *Journal of Monetary Economics*, 17, pp. 271 91.

FREEMAN S. (1993) : "Resolving Differences over the Optimal Quantity of Money" - *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 25, n°4, , pp. 801-11.

GOODFRIEND M. & R. KING (1997) : "The New NeoClassical Synthesis and the Role of Monetary Policy" - *N.B.E.R. Macroeconomics Annual-*, B; Bernanke & J. Rotemberg Eds, MIT Press, Cambridge, Massachussets.

KAREKEN J. & N. WALLACE (1980) : *Models of Monetary Economies*, Federal Bank of Minneapolis.

KEYNES J.-M. (1936) : *The General Theory of Employment, Interest and Money* - Macmillan, London.

KIMBROUGH K. (1986) : "The Optimum Quantity of Money Rule in the Theory of Public Finance" - *Journal of Monetary Economics*, 18, pp. 277 84.

MCCALLUM B. (1983) : "The role of Overlapping-Generation Models in Monetary Economics" - *Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy*, 18, Spring, pp. 9-44.

McCallum B. & M. Goodfriend (1987) : "Demand for Money : Theorical Studies" - in *The New Palgrave : A Dictionary of Economics*, Stockton Press, New York.

McCallum B. & E. Nelson (1997) : "An Optimizing IS-LM Specification for Monetary Policy and Business Cycle Analysis" - *N.B.E.R. Working Paper, n°*5875.

Mulligan C. & X. Sala-i-Martin (1997) : "The Optimum Quantity of Money : Theory and Evidence" - *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 29, n°4, November, pp. 687-719.

Tobin J. (1956) : "The interest-elasticity of transaction demand for cash" - *Review of Economics and Statistics*, 38, August, pp. 241-7.

Villieu P. (1993) : "Les modèles à encaisses préalables : un renouveau des fondements microéconomiques de la macroéconomie monétaire ? " - *Revue d'économie politique*, 103, n°5, pp. 613-94.

Wallace N. (1980) : "The Overlapping Generations Model of Fiat Money" - in Kareken & Wallace (1980), pp. 49-96.

Woodford M. (1984) : "Transaction Costs, Liquidity and Optimal Inflation" - *MIT Mimeo*.

Woodford M. (1996) : "Control of The Public Debt : a Requirement for Price Stability" - *N.B.E.R. Working Paper, n°*5684.

Documents de recherche EPEE

2002

2001

2000

1999

99 - 11 **Growth, Inflation and Indeterminacy in a Monetary « Selling-Cost » Model**
Stefano BOSI & Michel GUILLARD

99 - 12 **Règles monétaires, « ciblage » des prévisions et (in)stabilité de l'équilibre macroéconomique**
Michel GUILLARD

99 - 13 **Educating Children : a Look at Household Behaviour in Côte d'Ivoire**
Philippe DE VREYER, Sylvie LAMBERT & Thierry MAGNAC

99 - 14 **The Permanent Effects of Labour Market Entry in Times of High Aggregate Unemployment**
Philippe DE VREYER, Richard LAYTE, Azhar HUSSAIN & Maarten WOLBERS

99 - 15 **Allocating and Funding Universal Service Obligations in a Competitive Network Market**
Philippe CHONE, Laurent FLOCHEL & Anne PERROT

99 - 16 **Intégration économique et convergence des revenus dans le modèle néo-classique**
Jérôme GLACHANT & Charles VELLUTINI

99 - 17 **Convergence des productivités européennes : réconcilier deux approches de la convergence**
Stéphane ADJEMIAN

99 - 18 **Endogenous Business Cycles : Capital-Labor Substitution and Liquidity Constraint**
Stefano BOSI & Francesco MAGRIS

99 - 19 **Structure productive et procyclicité de la productivité**
Zoubir BENHAMOUCHE

99 - 20 **Intraday Exchange Rate Dynamics and Monetary Policy**
Aurélie BOUBEL & Richard TOPOL

1998

98 - 01 **Croissance, inflation et bulles**
Michel GUILLARD

98 - 02 **Patterns of Economic Development and the Formation of Clubs**
Alain DESDOIGTS

98 - 03 **Is There Enough RD Spending ? A Reexamination of Romer's (1990) Model**
Jérôme GLACHANT

98 - 04 **Spécialisation internationale et intégration régionale. L'Argentine et le Mercosur**
Carlos WINOGRAD

98 - 05 **Emploi, salaire et coordination des activités**
Thierry LAURENT & Hélène ZAJDELA

98 - 06 **Interconnexion de réseaux et charge d'accès : une analyse stratégique**
Laurent FLOCHEL

98 - 07 **Coût unitaires et estimation d'un système de demande de travail : théorie et application au cas de Taiwan**
Philippe DE VREYER

98 - 08 **Private Information :**
an Argument for a Fixed Exchange Rate System
Ludovic AUBERT & Daniel LASKAR

98 - 09 **Le chômage d'équilibre. De quoi parlons nous ?**
Yannick L'HORTY & Florence THIBAULT

98 - 10 **Deux études sur le RMI**
Yannick L'HORTY & Antoine PARENT

98 - 11 **Substituabilité des hommes aux heures et ralentissement de la productivité ?**
Yannick L'HORTY & Chistophe RAULT

98 - 12 **De l'équilibre de sous emploi au chômage d'équilibre :**
la recherche des fondements microéconomiques de la rigidité des salaires
Thierry LAURENT & Hélène ZAJDELA