



Document de travail

Estimation du cash non-transactionnel au Maroc

Shimi Linah
Saidi Abdessamad
Seitz Franz

Décembre 2023

Les opinions exprimées dans ce Document de Travail sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement la position de Bank Al-Maghrib. Afin de garantir une meilleure qualité et rigueur scientifique, les documents de travail publiés sont évalués par des arbitres externes, universitaires et chercheurs de Banques centrales modernes.

Aucune reproduction ou traduction de la présente publication ne peut être faite sans l'autorisation des auteurs.

L'objet de la publication du présent Document de Travail est de susciter les débats et d'appeler commentaires et critiques.

Si vous avez des commentaires sur ce Document de Travail, veuillez les faire parvenir par e-mail : dr@bkam.ma

Ou par courrier à l'adresse suivante :

Bank Al-Maghrib, Département de la Recherche 277, Avenue Mohammed V - B.P 445 Rabat

Ce document peut être téléchargé sans frais par voie électronique sur : www.bkam.ma

ISSN (en ligne) : 2509-0658

Dépôt légal : 2016PE0086

Estimation du cash non transactionnel au Maroc

SHIMI Linah¹, SEITZ Franz² et SAIDI Abdessamad³

RÉSUMÉ

Ce document de travail s'intéresse à la problématique de la thésaurisation au Maroc. D'abord, l'estimation des équations de demande de cash par groupes de coupures (grande et petite) met en avant l'influence exclusive de motifs transactionnels sur les petites coupures, alors que les grandes sont également influencées par des motifs non transactionnels. Ensuite, à l'aide de trois approches empiriques (méthode des ratios, méthode de la durée de vie et méthode de la saisonnalité), la proportion des billets à forte valeur faciale – coupures de 100 et de 200 dirhams (MAD) - détenue pour des motifs non transactionnels a été estimée. Les résultats s'accordent sur la forte progression du cash thésaurisé au Maroc depuis le début des années 2000's. La demande de cash non transactionnel se situait autour de 20% au début du millénaire, et fluctuerait en 2021 selon les hypothèses retenues entre 60% et 80% de la valeur des billets de 100 MAD et 200 MAD en circulation.

Mots clés : fiduciaire, demande de cash, thésaurisation, Banque centrale.

Classification-JEL : E41 ; E42 ; E58 ; E52. 

ABSTRACT

This working paper focuses on the hoarding issue in Morocco. First, the estimation of cash demand equations for groups of denominations (large and small) highlights the exclusive influence of transactional motives on small denominations, while large denominations are also influenced by non-transactional motives. Then, using three empirical approaches (ratio method, lifespan method, and seasonality method), we estimate the proportion of high-denomination banknotes -100 and 200 dirhams (MAD) - held for non-transactional reasons. The results are consistent with the strong growth of hoarded cash in Morocco since the early 2000s. Non-transactional cash demand stood at around 20% at the start of the millennium, and would fluctuate in 2021 between 60% and 80% of the value of 100 MAD and 200 MAD banknotes in circulation, depending on the assumptions made.

Keywords : fiduciary, demand for cash, hoarding, Central Bank.

JEL-classification : E41 ; E42 ; E58 ; E52. 

¹ Economiste chercheure à Bank Al-Maghrib : l.shimi@bkam.ma.

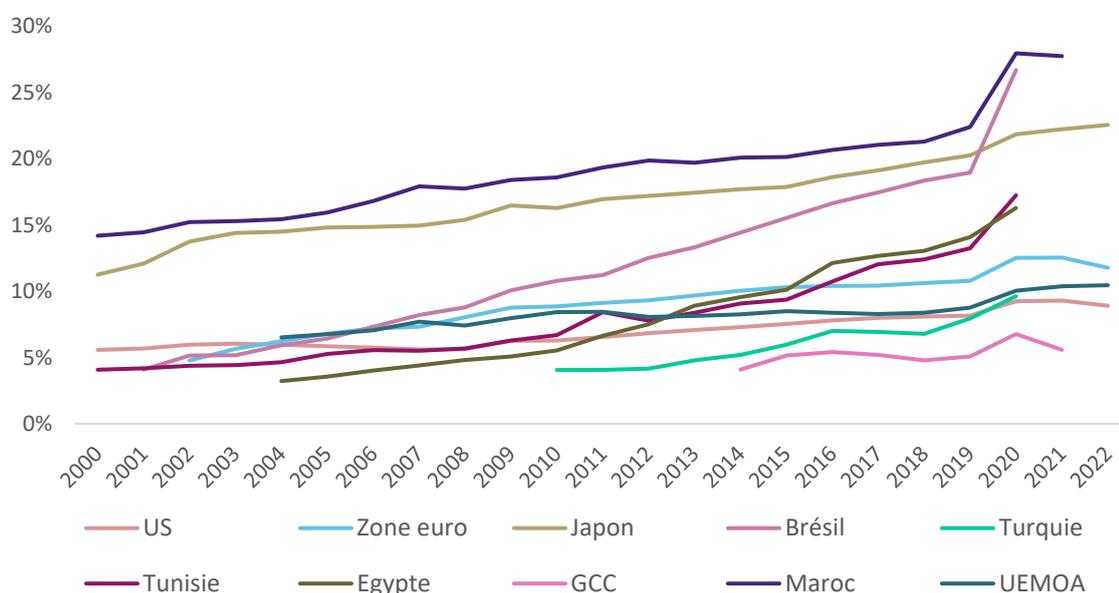
² Professeur à l'Université des sciences appliquées Amberg-Weiden : f.seitz@oth-aw.de.

³ Responsable du Département de Recherche à Bank Al-Maghrib : ab.saidi@bkam.ma.

Introduction

Depuis quelques années, la problématique du « paradoxe apparent du cash » s’immisce dans les travaux académiques et au sein de nombreuses Banques centrales. Cette expression « cash paradox » a été introduite par Gresvik et Kaloudis en 2001 et suscite depuis peu un regain d’intérêt (Zamora-Pérez, 2021), pour qualifier une situation de hausse continue de la demande de cash, malgré la relative baisse de la part des transactions courantes effectuées en liquide en faveur des moyens de paiement digitalisés (cartes bancaires, paiements électroniques ou téléphoniques etc...)⁴. Ce paradoxe continue de se vérifier de nos jours aussi bien dans les pays développés que dans les pays en développement. Il se caractérise en particulier par une dynamique de croissance de la demande de cash plus forte que celle de l’activité économique (cf. graphique 1). Jobst et Stix (2017) montrent ainsi que la circulation fiduciaire mondiale est passée de 6,5% du PIB nominal en 2001 à 8,5% en 2014, et que cette hausse s’observe aussi bien pour les devises internationales que pour les monnaies nationales⁵. Ce ratio aurait atteint 9,6% en 2016 selon le Rapport Mondial du Cash (2018)⁶. En se basant sur un panel de quatre-vingt-deux pays (incluant le Maroc) entre 2001 et 2020, Pietrucha (2021) montre que les principaux déterminants du paradoxe du cash sont les habitudes de paiement, les politiques monétaires très accommodantes, le développement financier, l’Etat de droit et le degré de monétisation de l’économie⁷.

Graphique 1. Evolution du ratio de la circulation fiduciaire en % du PIB par géographie



Sources: Banques centrales et Instituts Nationaux de Statistiques.

Notes : CCG pour Conseil de Coopération du Golfe ; UEMOA pour Union Economique et Monétaire Ouest Africaine.

Cette dynamique soutenue de la demande pour le cash peut s’expliquer par une utilisation plus intensive de la monnaie comme réserve de valeur, c’est-à-dire non utilisée pour les transactions courantes. Ainsi, au cœur de ce paradoxe mondial se pose l’inquiétante question des niveaux de thésaurisation qui interpelle les autorités publiques, en particulier les Banques centrales car des seuils importants de thésaurisation peuvent affecter certaines de leurs missions. D’abord, l’objectif de stabilité des prix nécessite une bonne lecture des agrégats monétaires à moyen terme. Or une progression

⁴ Les enquêtes sur les moyens de paiement menées par de nombreuses Banques centrales montrent que la monnaie fiduciaire reste le principal moyen de paiement en volume des transactions dans de nombreux pays, bien que son utilisation ait régressé en faveur des paiements digitalisés. L’enquête SPACE (2022) de la BCE montre qu’en zone euro, 60% du volume des transactions courantes sont réglées en cash en 2022 (contre 72% en 2019 selon l’enquête SPACE 2020 et 79% en 2016 selon l’enquête SUCH 2017). D’importantes disparités persistent toutefois entre les pays de la zone euro.

⁵ Se référer également à Ashworth, J & C A E Goodhart (2020), The Surprising Recovery of Currency Usage, International Journal of Central Banking 16, 239-277; Rösl et Seitz (2022), Cash Demand in Times of Crisis, Journal of Payments Strategy & Systems, Vol. 16(2),107-118.

⁶ Le rapport mondial sur le cash réalisé par le [G4S](#) n’a pas été actualisé depuis 2018.

⁷ La monétisation de l’économie est définie comme étant la part d’un agrégat monétaire large dans le PIB.

irrégulière et significative des montants thésaurisés peut compliquer l'interprétation des mouvements des agrégats monétaires et détériorer leurs propriétés d'indicateurs du cycle réel (Aksoy et Petorsky, 2006)⁸. Ensuite, une bonne compréhension des déterminants de la demande de monnaie est nécessaire pour veiller à la stabilité et au bon fonctionnement du système monétaire. En effet, le contrôle exclusif de l'offre de monnaie exige une très bonne anticipation de l'évolution de la demande de cash afin d'éviter une crise de liquidité. Cela est d'autant plus vrai lors d'événements exceptionnels qui peuvent modifier les comportements habituels de la demande et mettre simultanément à risque les schémas d'approvisionnement classiques qui garantissent la disponibilité et la sécurité des liquidités. C'est typiquement ce qui est constaté durant les crises, quelque soit leur nature, qui s'accompagnent systématiquement d'une hausse brutale de la demande de cash (Rösl et Seitz, 2022a)⁹. Ainsi, si la détention de cash est perçue comme étant plus sûre en période de crises, il peut-être opportun pour la Banque centrale de constituer en amont des stocks de billets de contingence pour faire face à une hausse exceptionnelle de la demande. Enfin, la décision de modifier le système de division monétaire au sein d'un pays peut aussi être influencée par l'usage des différentes coupures et leur thésaurisation potentielle. Une lecture éclairée du système de paiement monétaire est ainsi nécessaire pour juger de l'opportunité de créer ou non de nouvelles coupures ou même d'évaluer la demande potentielle pour une monnaie digitale de Banque centrale.

Le Maroc n'échappe pas à ce constat de dynamisme soutenu de la demande de cash durant les deux dernières décennies avec une croissance annuelle moyenne de la fiduciaire de l'ordre de 8%, soit le double du taux de croissance moyen du PIB sur cette même période. Comme dans le reste du monde, l'incertitude liée à la crise du covid-19 a été à l'origine d'une hausse spectaculaire et brusque de la demande de cash en 2020 (+20%), bien que les possibilités d'utiliser le cash dans le cadre de transactions courantes aient été drastiquement réduites par les mois de confinements et de restrictions multiples. La problématique de la thésaurisation est donc au cœur des préoccupations des chercheurs et des décideurs. Le présent document vise à apporter un éclairage constructif à cette question encore méconnue au Maroc en évaluant notamment l'évolution du cash thésaurisé durant les dernières décennies.

Ce papier est structuré comme suit : une première partie présente la revue de la littérature empirique des travaux existants afin d'introduire les ordres de grandeur des montants de cash thésaurisés estimés dans d'autres zones géographiques. Une deuxième section présente le système de division monétaire au Maroc et les données sur lesquelles cette analyse est menée. Une troisième section est dédiée à l'analyse de la demande de cash par groupe de coupures (forte valeur faciale vs faible valeur faciale) afin d'évaluer leur sensibilité aux variations de différents déterminants tels que le revenu et les taux d'intérêt. Une quatrième section est consacrée à l'estimation du cash thésaurisé en se basant sur trois techniques distinctes (méthode des ratios, méthode de la durée de vie et méthode de la saisonnalité). Enfin, une dernière partie permet de formuler quelques recommandations pour la politique économique.

⁸ Aksoy et Piskorski (2006) montrent que le pouvoir prédictif des agrégats monétaires domestiques sur l'inflation et le PIB est plus fort lorsque ces agrégats monétaires sont corrigés de la détention de devises à l'étranger. La même logique s'applique au cash thésaurisé : corriger les agrégats monétaires de ces montants améliorerait leurs propriétés d'indicateurs du cycle réel.

⁹ Rösl et Seitz (2022a) montrent qu'une hausse brutale et intense de la demande pour le cash est associée aux crises sévères qu'elles soient technologiques (tournant des années 2000), financières (crise de 2008-2009) ou climatiques (tremblements de terre, ouragans, crise du covid-19).

1. Revue de littérature empirique

D'un point de vue théorique, la thésaurisation consiste à conserver en dehors du circuit économique des actifs monétaires liquides (billets de banque essentiellement) de sorte que ces avoirs ne puissent pas être mobilisés sous forme d'épargne et investis de manière productive dans l'économie. L'argent thésaurisé est donc celui qui ne contribue pas à l'activité économique d'un pays.

Les travaux empiriques définissent quant à eux la thésaurisation comme la demande de cash effectuée pour un motif autre que celui des transactions. Il s'agit par conséquent d'une définition plus large que celle théorique de « l'argent dormant », qui déduit de manière résiduelle la demande de monnaie fiduciaire non transactionnelle induite par tout autre motif que celui des transactions courantes. Ces autres motifs de détention de la monnaie sont divers et dépendent de la structure des économies et de leurs monnaies. Des distinctions peuvent d'emblée être faites entre pays développés et pays en développement qui se différencient entre autres par (i) la capacité de leur monnaie à remplir une fonction de réserve de valeur à l'international (devises de référence tel que le dollar, l'euro ou le franc suisse) et à être potentiellement thésaurisée à l'étranger (ii) le degré d'inclusion financière qui peut justifier des comportements d'épargne ou de thésaurisation « forcée » de la part des agents non bancarisés ou exclus financièrement (iii) le niveau de développement de l'économie souterraine et/ou de l'économie informelle qui peut inciter à conserver des liquidités en dehors du circuit économique formel pendant des périodes à durées variables (en perspective d'un blanchiment ultérieur des fonds ou pour échapper au cadre fiscal) (iv) le rôle des transferts des migrants qui peuvent représenter des sommes considérables dans certains pays.

D'un point de vue méthodologique, estimer les montants thésaurisés pose une difficulté de taille puisqu'il s'agit d'estimer une composante de la demande de monnaie fiduciaire non utilisée dans le circuit économique formel pendant une longue durée. Concrètement, il n'existe pas ou très peu d'informations concernant les lieux où circule ce cash, les personnes qui le détiennent et les raisons pour lesquelles cet argent est détenu.

Face à cette complexité méthodologique, de nombreuses Banques centrales adoptent des méthodes dites « directes » pour évaluer l'évolution du niveau de thésaurisation de leur monnaie. Celles-ci peuvent être basées par exemple sur des statistiques d'expédition des devises à l'étranger pour inférer les montants de devises détenus en dehors des frontières nationales ou supranationales. Elles se basent aussi essentiellement sur des enquêtes régulières sur les moyens de paiements agrémentées de questions directes sur la détention ou non de liquidités en dehors du circuit bancaire, les montants concernés, les coupures privilégiées (voir, e.g., BCE, 2022; Banque nationale suisse, 2021; Eschelbach & Schneider, 2020). Un niveau agrégé est alors déduit bien qu'il soit probablement sous-estimé car endossant les limites que comportent les enquêtes (biais de non-réponse ou biais dans les réponses notamment en minorant les montants déclarés...). Ces enquêtes permettent à minima d'estimer une valeur plancher des montants thésaurisés (la notion de « thésaurisation » dans ces enquêtes est plus étroite).

La Banque Centrale Européenne considère ainsi à travers différentes enquêtes que la proportion des avoirs thésaurisés en zone euro a fortement augmenté depuis le début des années 2000 : elle représentait un tiers de la valeur des euros en circulation en 2008¹⁰, contre 40% à 57% en 2016 (enquête SUCH), pour atteindre 60% à 65% en 2019 (enquête SPACE, 2020). D'autres enquêtes menées à l'échelle nationale conduisent à des niveaux de thésaurisation domestique (c'est-à-dire excluant les devises détenues à l'étranger) de l'ordre de 35% en Allemagne en 2018 (Eschelbach & Schneider, 2020), 12% en Suisse¹¹ et 40% à 45% au Japon (Fujiki & Nakashima, 2019).

Des méthodes dites « indirectes » sont davantage exploitées dans la littérature académique empirique. En général, ces méthodes comparent les caractéristiques du solde de cash transactionnel à celles du cash détenu pour d'autres motifs que les transactions courantes (Bartzsch et al, 2011b). L'intuition générale de ces estimations repose sur l'idée que les coupures à faible valeur faciale (petites coupures) sont quasi-exclusivement détenues pour motif de transaction, alors que les coupures à forte valeur faciale (grandes coupures) peuvent être demandées pour d'autres motifs tels que la thésaurisation. Bien entendu, cette intuition n'est pas forcément pleinement vérifiée dans tous les pays: les petites coupures des devises internationales telles que l'euro, le dollar US ou le franc suisse sont également demandées pour d'autres motifs que celui des simples transactions ? en particulier à l'étranger. Rösl & Seitz (2022c) montrent ainsi qu'en zone euro, la composition

¹⁰ "The use of euro banknotes – results of two surveys among households and firm", Banque Centrale Européenne, Bulletin mensuelle, avril 2011.

¹¹ Banque Nationale Suisse, Survey on payments methods 2020: "Survey on payment behaviour and the use of cash in Switzerland". L'enquête précise que ces montants sont largement minorés pour diverses raisons.

du cash demandé pour des motifs non transactionnels a évolué en faveur des petites coupures. Les résultats des estimations empiriques doivent donc être analysés avec précaution en s'appuyant systématiquement sur l'intuition de la méthode adoptée et sur la connaissance de l'économie/devise concernée.

Appliquées à la zone euro, ces approches indirectes viennent conforter les ordres de grandeur des estimations directes : en 2019, les montants détenus comme réserve de valeur en zone euro sont estimés entre 27% et 50%, alors que les montants détenus à l'étranger sont évalués entre 30% et 50%¹². Des estimations récentes sont également disponibles par pays : en 2021, 44% du volume des billets en circulation émis par la Deutsche Bundesbank seraient thésaurisés¹³. En Suisse, la part des billets thésaurisés aurait été relativement faible durant les années 1990 et aurait significativement augmenté depuis 2000 et la crise financière de 2008 : elle avoisinerait près de 60% de la valeur totale des billets en circulation en 2017 (Assenmacher et al., 2019). La Banque d'Australie estime quant à elle qu'environ 50% à 75% des billets en circulation au sein de l'économie sont thésaurisés en 2018 soit au niveau national soit à l'international (Finlay et al., 2019). Pour la France, Seitz et al. (2022) estiment que 25% du cash net cumulé émis par la Banque de France est thésaurisé. En Italie, Baldo et al. (2021) trouvent que la part des billets thésaurisés a augmenté passant d'une fourchette de 60-70% en 2002 à une fourchette de 75% – 85% en 2019.

Au global, quelles que soient les méthodes d'estimation utilisées et les géographies concernées, la majorité des études récentes conduites sur le sujet s'accordent sur des niveaux de thésaurisation relativement élevés qui dépassent le seuil de 50% de la valeur des billets émis dans diverses devises, et sur la tendance haussière de ces montants durant les dernières décennies.

Dans les pays émergents et en développement, les travaux empiriques estimant les niveaux de thésaurisation sont toutefois encore à un stade embryonnaire. À notre connaissance, aucune étude publique ne fournit à ce jour d'estimation des montants thésaurisés au Maroc. La principale contribution de ce travail est de fournir pour la première fois des estimations de l'évolution de la thésaurisation au Maroc depuis le début des années 2000's en confrontant trois méthodes indirectes distinctes d'évaluation, largement répandues dans la littérature existante (méthode des ratios, méthode de la durée de vie et méthode de la saisonnalité).

2. Le système de division monétaire au Maroc

La circulation fiduciaire se définit comme l'ensemble des billets et des pièces qui circulent au sein d'une économie. Le Maroc représente un des pays où le poids de la circulation fiduciaire dans le PIB est parmi les plus élevés du monde (27% en 2021, cf. graphique 2), correspondant à une situation où chaque habitant marocain est censé être en possession d'un montant cash de 8780 MAD (cf. graphique 4). Le système de division monétaire¹⁴ se compose de douze principales dénominations dont huit sont dans un format pièce (10 MAD, 5 MAD, 2 MAD, 1 MAD, 50 ct, 20 ct, 10 ct, 5 ct) et quatre dans un format billet (20 MAD, 50 MAD, 100 MAD, 200 MAD). Depuis 1974, le système de division monétaire a évolué avec la création des billets de 10 MAD et 200 MAD en 1987¹⁵, du billet de 20 MAD et de la pièce de 10 MAD en 1996, et de la pièce de 2 MAD en 2002.

L'émission de ces pièces et billets est exclusivement exercée par Bank Al Maghrib¹⁶ qui est dotée de son propre hôtel des monnaies, Dar-Assikah. Les émissions des différentes pièces et billets suivent un calendrier d'émission par séries (cf. tableau 1). Trois décisions de démonétisation ont été prises depuis la création de Bank Al Maghrib (en 1970, 1979 et 1998)¹⁷ qui ne

¹² Lalouette, L., A. Zamora-Pérez, C. Rusu, N. Bartzsch, E. Poltronacci, M. Delmas, A. Rua, M. Brandi & M. Naksi (2021), Foreign demand for euro banknotes, ECB Occasional Paper Series, No 253, January.

¹³ Deutsche Bundesbank (2022), "Demand for euro banknotes issued by the Bundesbank: current developments", Monthly Report April 2022, 67-83.

¹⁴ Pour une analyse approfondie du système de division monétaire marocain, se référer à Bouhdaoui Yassine (2018), Séries de pièces et billets socialement optimales: les coûts de production comptent-ils réellement ?, Bank Al-Maghrib, Document de Travail No.3, Mai.

¹⁵ La mise en circulation du billet de 200 MAD ne s'est faite qu'à partir de 1990.

¹⁶ Banque centrale du Maroc : <https://www.bkam.ma/A-propos/Histoire/La-banque-en-quelques-dates>

¹⁷ Les décisions de démonétisation de 1970 et 1979 ont concerné la totalité des billets et pièces de monnaie libellés en franc et émis par l'ex-Banque d'Etat du Maroc. La démonétisation de 1998 a concerné des pièces (1 MAD et 5 MAD) et des billets (10 MAD, 50 MAD, 100 MAD) de type (1960, 1965, 1970 et 1975). Les volumes concernés représentaient 6% des billets en circulation soit environ 31 millions de billets. Des informations plus détaillées sont disponibles sur le site de [Bank Al Maghrib](https://www.bankalmaghrib.ma).

concernent pas les pièces et billets des séries/types indiqués dans le tableau ci-dessous. À ce jour, l'ensemble de ces dénominations continuent d'avoir cours légal et pouvoir libératoire, bien que la production du billet de 10 MAD se soit limitée à une seule série d'émission (1987) durant la période analysée et qu'elle ait été remplacée par la pièce de 10 MAD. En 2021, 86% des billets en circulation sont issus de la série 2012 (contre 12% issus de la série 2002 et 2% de 1987).

Tableau 1. Séries du système de divisions monétaires au Maroc
(années d'émission des pièces et billets)

	1974	1975	1980	1987	1995	1996	2002	2005	2011	2012	2019
5 ct (pièce)	✓			✓			✓				
10 ct (pièce)	✓			✓			✓		✓		
20 ct (pièce)	✓			✓			✓		✓		
50 ct (pièce)	✓			✓	✓		✓		✓		
1 MAD (pièce)	✓			✓			✓		✓		
2 MAD (pièce)							✓				
5 MAD (pièce)		✓	✓	✓			✓		✓		
10 MAD (pièce)					✓		✓		✓		
10 MAD (billet)				✓							
20 MAD (billet)						✓		✓		✓	✓
50 MAD (billet)				✓			✓			✓	
100 MAD (billet)				✓			✓			✓	
200 MAD (billet)				✓			✓			✓	

Source : Bank al Maghrib.

Note : un "✓" indique l'émission d'une nouvelle série.

La valeur de la plus forte dénomination du système de division monétaire est le billet de 200 MAD correspondant approximativement à 20 USD¹⁸. Si ce montant semble relativement faible en devise étrangère, le billet de 200 MAD permettrait néanmoins d'accéder en parité de pouvoir d'achat à un panier de biens et services d'une valeur d'environ 52 USD¹⁹ en 2021, soit la moitié de la valeur de la plus forte dénomination du système de division monétaire américain (100 USD). Par ailleurs, le billet de 200 MAD représente près de 15% du salaire minimum mensuel marocain (SMIG) en 2022.

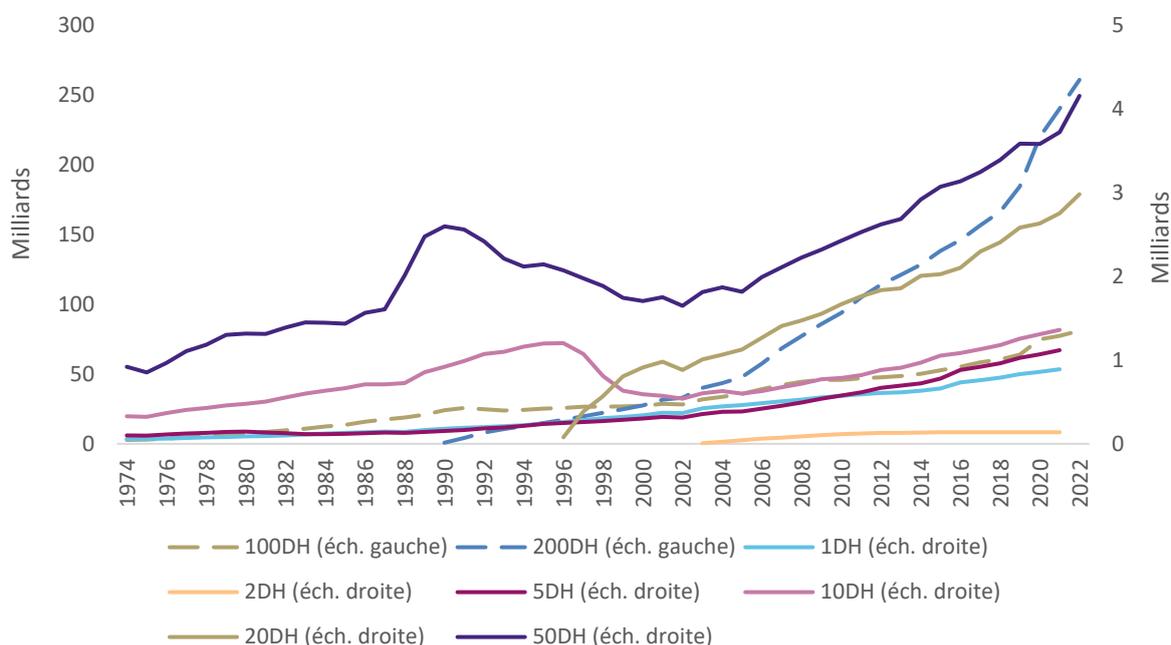
Bien que le cash continue de représenter le moyen de paiement privilégié par les Marocains pour régler les transactions courantes quotidiennes²⁰, les autres moyens de paiement électroniques sont en progression significative. Or la demande pour la plus large coupure de 200 MAD a fortement progressé durant les dernières années (cf. graphiques 3): le billet de 200 MAD représente 75% du total de la fiduciaire en valeur au Maroc en 2022, contre seulement 47% en 2000.

¹⁸ La conversion exacte en appliquant le taux de change 2021 est de \$22,25 US.

¹⁹ Indicateur de Parités de pouvoir d'achat (PPA) de l'OCDE (2022). Les prix permettant de calculer cet indicateur sont recueillis en se basant sur un panier de biens et services composant la consommation finale des ménages et des administrations publiques, la formation de capital et les exportations nettes. En 2021, le taux de PPA était de 3,86 unités nationales par dollar US. Ainsi, le billet de 200 MAD permettrait d'accéder à un panier de bien dont la valeur précise en dollar est de 51,8 USD.

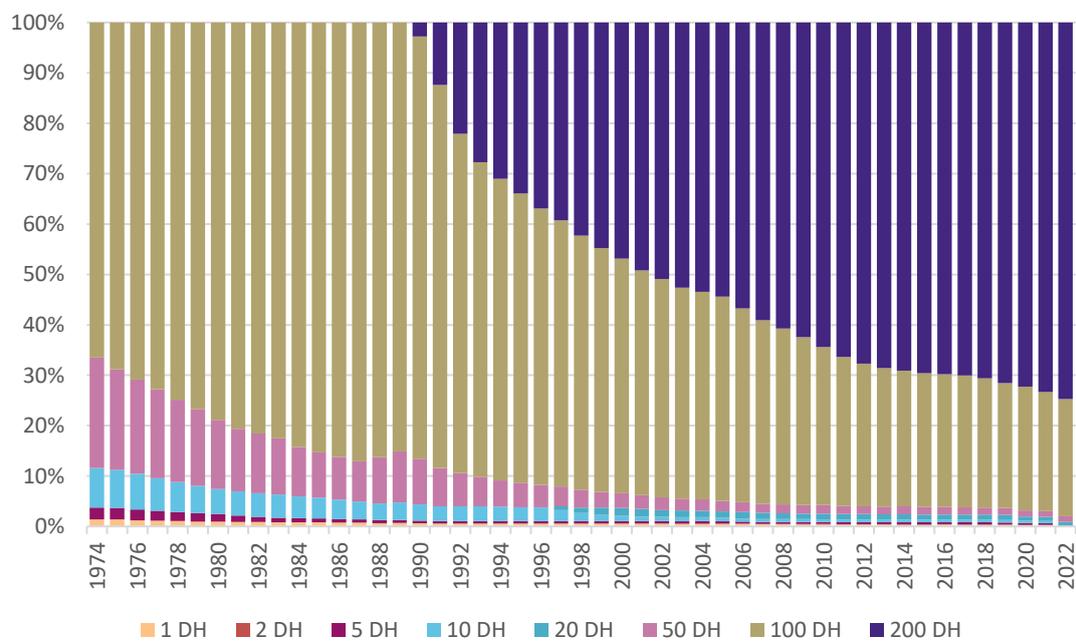
²⁰ Le Maroc se classerait parmi les dix premières économies mondiales pour son système de paiement des transactions courantes essentiellement basé sur le cash.

Graphique 2. Evolution en valeur (moyenne annuelle) des coupures de la circulation fiduciaire au Maroc (1974-2022)



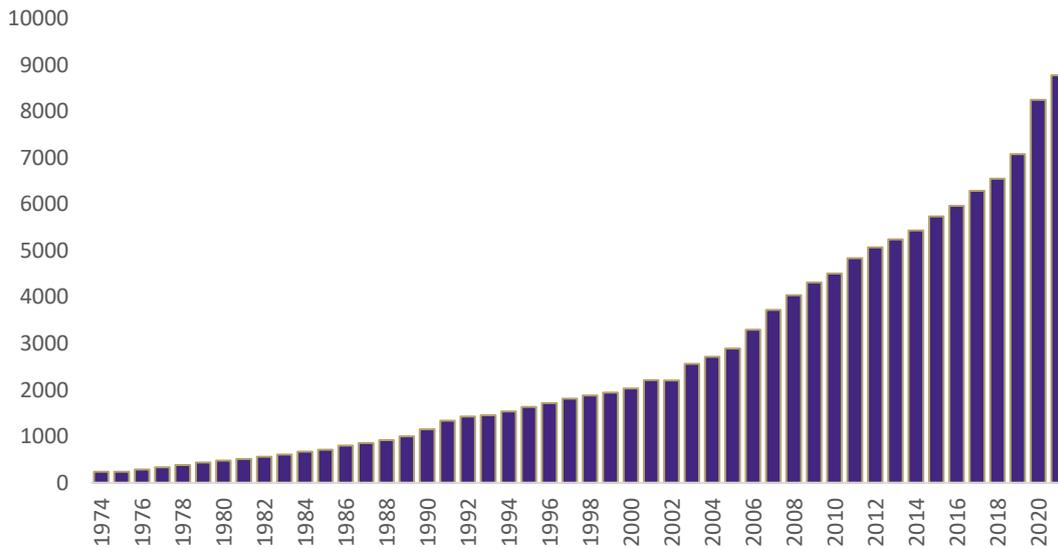
Source :Bank Al Maghrib

Graphique 3. Poids des coupures en valeur (moyenne annuelle) dans la circulation fiduciaire au Maroc (1974-2022)



Source :Bank Al Maghrib

Graphique 4. Evolution du cash par tête au Maroc (1974-2021)



Source : Bank Al Maghrib

Note : le cash censé être détenu par chaque habitant marocain est passé de 240 MAD en 1974 à 8780 MAD en 2021.

3. Estimation de la demande de monnaie par coupures

Il existe une multitude de techniques empiriques permettant d'évaluer le niveau de thésaurisation au sein d'un pays. Aussi diverses qu'elles soient, l'intuition générale de ces méthodes repose sur l'idée que les petites coupures sont essentiellement utilisées pour motif de transaction, alors que les grandes coupures incluent d'autres motifs, par exemple de précaution ou de spéculation. L'estimation d'équations de demande de monnaie par coupures, préalable à l'estimation des montants thésaurisés, permet de « conforter » cette hypothèse en évaluant l'importance relative sur les différentes coupures de facteurs de revenus (PIB ou consommation privée) liés aux transactions courantes, ou de coût d'opportunité (capturé par les taux d'intérêt ou le taux de change). On s'attend ainsi à ce que la demande pour les petites coupures soit davantage guidée par un motif de transaction alors que la demande pour les larges coupures serait également influencée par d'autres motifs de détention de liquidité. D'autres facteurs entrent également en compte notamment ceux mesurant l'évolution des innovations technologiques dans les moyens de paiement (le nombre ou la valeur des paiements par carte bancaire, le nombre de guichets automatiques, etc...).

Dans le cadre de cette étude, l'estimation d'une équation unique pour la demande de cash est privilégiée à un modèle à correction d'erreur. Les méthodes des moindres carrés complètement modifiés (FMOLS) et des moindres carrés dynamiques (DOLS) sont généralement préférées à l'estimateur OLS car elles permettent de contourner le biais statistique des échantillons de petite taille (Banerjee et al., 1986) et le biais d'endogénéité (biais de second ordre). La méthode DOLS paramétrique permet d'orthogonaliser les résidus via l'ajout de variables de retards et des avances des premières différences des variables explicatives (Stock et Watson, 1993)²¹. De plus, l'estimation par moindres carrés ordinaires dynamiques (DOLS) permet d'assurer une validité des résultats également en cas de rupture structurelle des données (Campos et al., 1996).

²¹ Stock et Watson (1993) montrent en se basant sur des simulations de Monte Carlo, que les estimateurs DOLS sont asymptotiquement équivalents à ceux du maximum de vraisemblance et qu'ils sont plus performants que des estimateurs issus d'autres modèles (tel que OLS, FMOLS, Engle-Granger) car ils permettent d'obtenir des estimateurs relativement plus efficaces que d'autres modèles dans le cas d'échantillons de petites tailles. La robustesse du modèle DOLS est également démontrée via l'ajout des valeurs avancées et retardées des variables explicatives qui permet d'éviter une corrélation entre ces variables et le terme d'erreur (biais d'endogénéité).

Une spécification de référence est estimée pour le Maroc en fréquence annuelle entre 1980 et 2021 avec pour variables explicatives la consommation privée et le taux d'intérêt créditeur exprimés en logarithme népérien. Cela signifie que le modèle estime les vraies élasticités, et non les semi-élasticités. Comme de coutume, la relation est estimée en termes réels en utilisant l'IPC comme déflateur pour les variables nominales.

Les résultats des estimations sont conformes à nos attentes et aux prédictions de la littérature (cf. *tableau 2*). Les coefficients des variables explicatives sont fortement significatifs et ont le signe attendu. D'abord, l'élasticité-revenu à long terme est positive et proche de 1 pour les deux groupes de coupures. La demande pour les petites coupures augmente à peu près au même rythme que l'activité (élasticité-revenu de 1.19) alors que la demande pour les billets de 100 MAD et 200 MAD croît beaucoup plus vite que l'activité (élasticité-revenu de 1.6).

Tableau 2. Relation de long-terme basée sur une relation de cointégration (DOLS) par groupe de coupures retards(1), avances(1)

VARIABLES	Grandes coupures (100 MAD + 200 MAD)	Petites coupures de transaction
Consommation privée (ln)	1.61*** (0.04)	1.19*** (0.36)
Taux d'intérêt créditeur (ln)	-0.31*** (0.03)	0.07 (0.17)
Constante	-4,52*** (0.32)	-4,81*** (1.79)
Observations	39	35
R ²	0.99	0.94
Test d'instabilité de Hansen	ok	ok

Ecarts-types entre parenthèses : *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Par ailleurs, la hausse du taux d'intérêt créditeur a un effet négatif et fortement significatif sur la demande pour les grandes coupures, alors que cet effet est nul et non significatif pour les petites coupures. Ainsi, une hausse de 1% des taux d'intérêt créditeurs se traduit par une baisse de la demande pour les larges coupures de l'ordre de -0,3% alors qu'elle n'aurait pas d'effet sur la demande pour les coupures de transaction²². Ce qui conforte l'idée d'une demande pour les coupures de 100 MAD et 200 MAD animée par d'autres motifs que ceux transactionnels²³. Des spécifications alternatives sont également testées retenant d'autres variables telles que le PIB réel, ou le taux de change USD-MAD côté au certain *ie* exprimé comme le nombre d'unités monétaires locales (MAD) par devise étrangère. Ces estimations alternatives confirment la robustesse des résultats (cf. *annexe 1*). L'utilisation du PIB réel comme proxy de l'activité conduit également à des élasticités significatives et supérieures à 1 pour les deux groupes de coupures, alors que la variable de change capturant le coût d'opportunité de détention du cash n'est significative que pour les grandes coupures (élasticités négatives de -0,2%). Par ailleurs, la demande pour les larges coupures est également significativement affectée par les transferts des migrants (élasticité positive de +0,1%) et par l'introduction d'une *dummy* capturant l'effet covid (élasticité positive d'environ +0,2%) – à contrario, ces variables ne semblent pas significativement affecté la demande pour les petites coupures de transactions. La prochaine étape consistera à estimer les ordres de grandeur du cash demandé pour des motifs non transactionnels.

²² En se basant sur les réponses impulsionnelles d'une modélisation VAR, Khayat (2018) montre que la circulation fiduciaire n'a pas de réaction significative aux variations du taux d'intérêt directeur entre 2002 et 2015.

²³ Ce résultat est également vérifié quand on se base sur les taux d'intérêt interbancaires, avec une amplitude des coefficients estimés pour les deux groupes de coupures comparable à celle obtenue avec les taux d'intérêt créditeurs.

4. Estimations des montants thésaurisés au Maroc

4.1. Estimations basées sur la méthode des ratios

Afin d'estimer la proportion des billets de banque « thésaurisés », une méthode simple a été proposée par Otani et Suzuki (2008)²⁴ pour le Japon et a été exploitée dans de nombreux travaux académiques. Cette méthode très intuitive repose sur l'idée que la demande de monnaie à des fins de transactions devrait évoluer dans les mêmes proportions quelque-soit la coupure à laquelle cette demande est adressée. En revanche, la demande de monnaie « non transactionnelle » peut s'éloigner de cette trajectoire notamment pendant les périodes d'incertitude qui suscitent un changement de comportement dans les habitudes d'épargne et de thésaurisation. Ainsi, si toutes les coupures sont exclusivement utilisées dans le cadre des transactions courantes, la demande adressée à chacune des coupures devrait s'accroître dans les mêmes proportions de sorte que leurs parts relatives soient stables au cours du temps. En revanche, si la demande pour les grandes coupures est motivée par de la thésaurisation, celle-ci devrait s'accroître relativement plus vite que la demande pour les petites coupures de transactions lorsque la thésaurisation s'accroît, leur octroyant une part de plus en plus importante dans la circulation fiduciaire. Les déviations dans les trajectoires de croissance de ces deux types de coupures permettraient donc de déduire le niveau de thésaurisation dans l'économie.

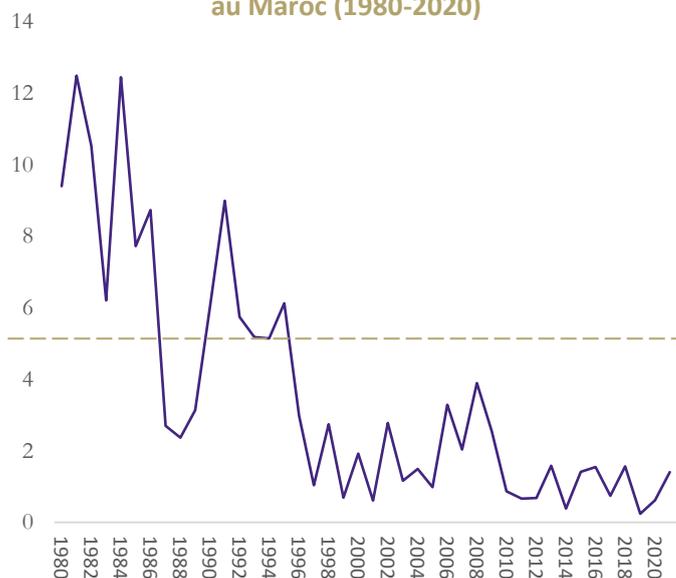
Concrètement, l'application de cette méthode consiste à analyser l'évolution du ratio des volumes entre les coupures dites « de transactions » et les coupures dites « de thésaurisation ». Pour cela, il est nécessaire d'émettre des hypothèses centrales concernant (i) la typologie des différentes coupures selon qu'elles soient exclusivement utilisées à des fins de transaction (coupures de référence) ou qu'elles soient potentiellement également utilisées pour d'autres motifs tel que la thésaurisation. Il semble raisonnable de considérer que les coupures à faible valeur faciale ne sont détenues que pour un motif de transaction en raison des contraintes matérielles qu'elles génèrent si elles sont thésaurisées (il en faudrait un très grand nombre et un grand espace de stockage). Alors que les coupures à forte valeur faciale sont pratiques pour de la thésaurisation (puisque pour un espace de stockage comparable, elles permettent de thésauriser des sommes très importantes). De plus, en cas d'augmentation de la demande de monnaie pour les grandes coupures relativement aux petites, il n'est pas réaliste d'imaginer que cette hausse soit liée uniquement à une augmentation des transactions. Du coup on peut raisonnablement supposer que cette hausse relative est liée à des motifs autres que les transactions (ii) la période de référence correspondant à une période durant laquelle la thésaurisation est relativement faible de sorte que l'usage de l'ensemble des coupures soient essentiellement lié aux transactions courantes. Ces points de références permettront d'évaluer l'évolution dynamique du niveau de thésaurisation en comparant la trajectoire du ratio sur l'ensemble de la période relativement à son niveau pendant la période de référence. Il s'agira donc de déduire les niveaux de thésaurisation au sein de l'économie en se basant sur l'évolution du différentiel de croissance entre les deux coupures par rapport à la période de référence.

La validité de ce raisonnement requiert une relative stabilité de l'environnement monétaire et financier durant la période de référence sélectionnée. En effet, une forte inflation ou une hausse conséquente des revenus durant cette période de référence peut influencer la composition de la demande de monnaie en faveur des plus grosses coupures, conduisant à retenir une demande transactionnelle de référence pour les grandes coupures supérieure à ce qu'elle serait lorsque le contexte inflationniste est modéré (et par conséquent sous-estimant les montants thésaurisés). Dans le cas du Maroc, l'indice des prix à la consommation a augmenté d'environ +500% en un demi-siècle. Cette évolution est « naturelle » pour une aussi longue période en particulier dans un contexte de mondialisation de nos économies. Elle est conforme à l'évolution de l'indice des prix mondial et à son évolution dans la plupart des pays industrialisés. Elle est également bien plus maîtrisée que dans la plupart des pays voisins (cf. graphique 6). Cette hausse des prix a été d'abord fortement dopée par les chocs pétroliers successifs des années 70's et 80's, avant de se stabiliser à partir du milieu des années 90's. Le Maroc est ainsi durablement ancré dans un régime à basse inflation depuis le milieu des années 90's (cf. graphique 5), favorisé par un régime de change fixe qui a contribué à modérer l'évolution des prix via leur ancrage à ceux de la zone euro (principale partenaire

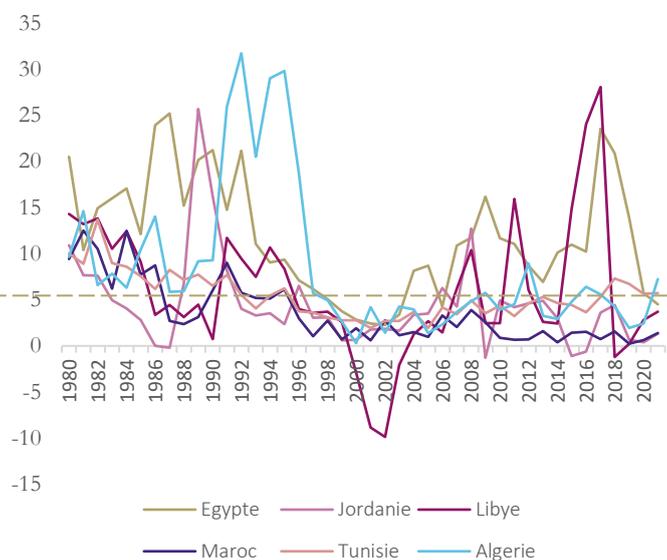
²⁴ Otani, A., & Suzuki, T. (2008). Background to the high level of banknotes in circulation and demand deposits. Bank of Japan Review, 2008-E-5, 1-8

commerciale du pays)²⁵. Une période de référence située après la période inflationniste des années 80's serait idéale.

Graphique 5. Evolution du taux d'inflation au Maroc (1980-2020)



Graphique 6. Evolution de l'inflation dans les pays voisins de la région MENA (1980-2020)



Source : World Economic Outlook (avril 2022), FMI

D'autres facteurs liés à la structure de l'économie peuvent également favoriser une surestimation ou une sous-estimation du cash intentionnellement thésaurisé. C'est le cas des niveaux de bancarisation puisque les ménages non bancarisés gèrent leur propre comptabilité et pratiquent une « thésaurisation forcée » capturée dans les montants estimés (le foyer physique se substitue à la banque pour conserver l'épargne). Au Maroc, la bancarisation des populations s'est inscrite dans une tendance haussière depuis plusieurs décennies, mais le taux de bancarisation ne s'établit en 2021 qu'à 53%²⁶. Les innovations financières dans les moyens de paiement peuvent quant à elles favoriser une sous-estimation des sommes thésaurisées car elles permettent la substitution du cash par des moyens de paiement électroniques dans le cadre des transactions courantes. Les dernières décennies témoignent d'ailleurs de l'importance croissante des paiements par carte bancaire dans l'échiquier des moyens de paiement marocains, en particulier au regard de leur nombre qui est passé de 4 millions d'opérations en 2004 à près de 105 millions d'opérations en 2020 (cf. graphique 7). La valeur de ces transactions reste toutefois relativement modérée en comparaison aux montants globaux de la fiduciaire (12% en 2021)²⁷. Les paiements de proximité effectués via les terminaux de paiement électronique (TPE) représentent en moyenne 85% de la totalité des paiements électroniques entre 2017 et 2021, correspondant ainsi à un montant moyen de 414 MAD par opération effectuée²⁸.

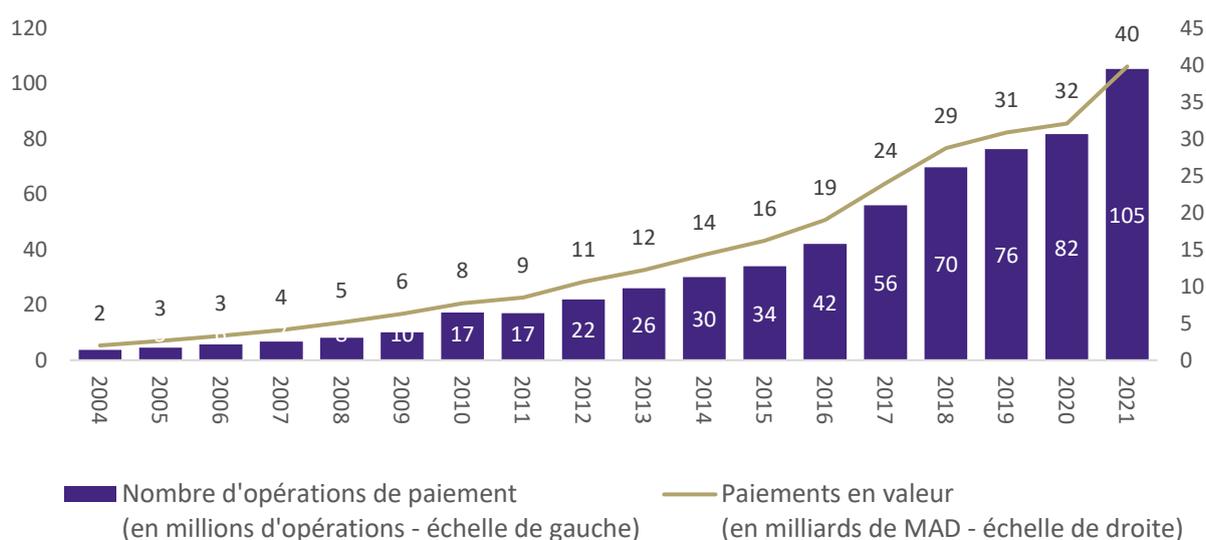
²⁵ Le Maroc a entamé en 2018 l'adoption volontaire d'un régime de change plus flexible notamment l'élargissement de la bande de fluctuation du dirham par rapport à un cours central fixé par Bank Al Maghrib (+/- 2,5% en janvier 2018, élargie à +/- 5% en mars 2020).

²⁶ Le nombre de compte bancaire ouvert au Maroc couvre près de 60% de la population en 2018 contre 34% en 2005. Ce ratio ne permet pas de conclure que 60% de la population détient un compte bancaire car il ne neutralise pas les « comptes doublons ». En revanche, son évolution témoigne d'une financiarisation de plus en plus approfondie de l'économie. La neutralisation des comptes doublons conduit en 2021 à un taux de bancarisation de 53%. Le Rapport 2021 de la Banque Mondiale sur l'inclusion financière (base de données Global Findex) estime quant à lui ce taux de bancarisation à 44% au Maroc en 2021.

²⁷ Au Maroc, la carte bancaire est essentiellement utilisée pour des retraits d'espèces : entre 2017 et 2020, la valeur et le volume de retraits effectués par CB représentent en moyenne respectivement 90% et 80% du total des opérations effectuées par CB.

²⁸ Ce montant moyen de 414 MAD est obtenu à partir du ratio de la valeur totale des paiements par TPE rapportée au nombre d'opérations réglées par TPE pour les années 2017 à 2021. A titre comparatif, ce montant moyen serait de 44 euros en zone euro entre 2016 et 2020 (montant moyen calculé à partir des données du Payment Statistics Report 2020 de la BCE).

Graphique 7. Evolution des transactions monétaires réalisées par cartes bancaires (2004-2021)



Source : Bank Al Maghrib

L'application de la méthode des ratios pour le Maroc durant le demi-siècle passé montre la nette progression des grandes coupures relativement aux petites dans la composition en volume de la monnaie fiduciaire en circulation (cf. *graphique 8*) : le volume des grandes coupures ne représentaient que 20% de celui des petites coupures en 1974 contre près de 128% en 2021, confortant ainsi le constat mondial d'une demande croissante pour les grandes coupures²⁹. Cette progression a été graduelle : (i) une période d'essor rapide du ratio entre 1974 et 1990 moyennant une croissance annuelle de 9%³⁰, concomitante avec une inflation relativement élevée s'établissant en moyenne à 8% durant les années 80's ; (ii) une décennie 90's jusqu'à 2004 marquée par un net ralentissement de la croissance du ratio et une relative stabilité dans sa progression en particulier entre 1994 et 1998, qui va de pair avec une normalisation progressive des niveaux d'inflation et une rémunération intéressante des dépôts à terme³¹ ; (iii) enfin un relatif regain de dynamisme du ratio depuis 2005³² marqué par sa progression régulière malgré la modération de l'évolution des prix.

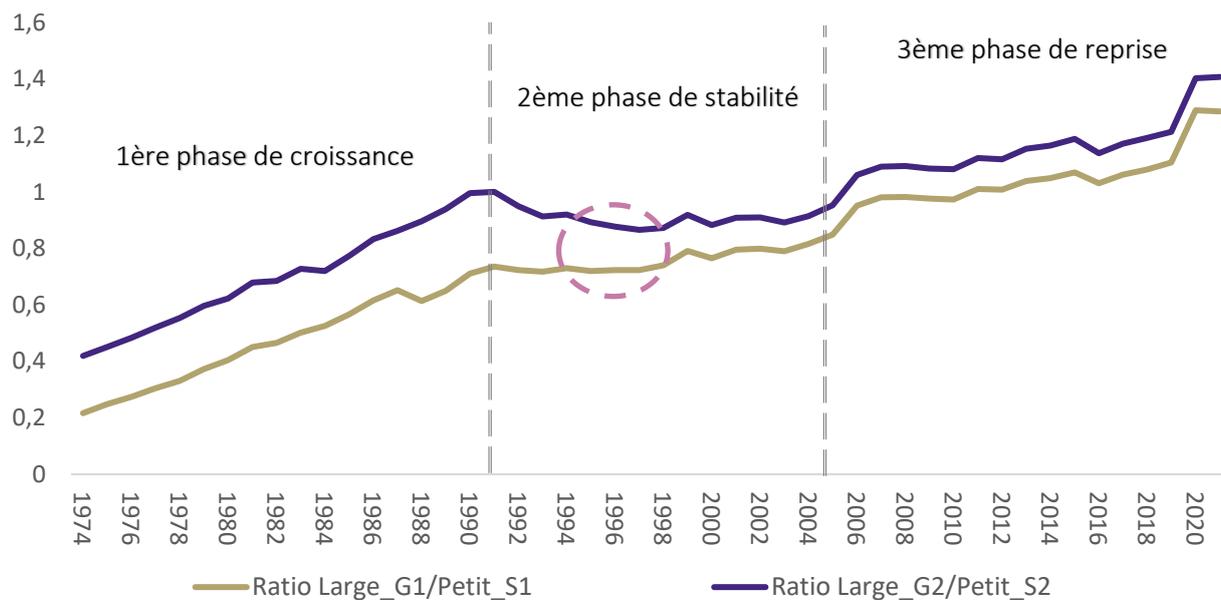
²⁹ Rösl & Seitz (2022, 8) "On the Stabilizing Role of Cash for Societies, Institute for Monetary and Financial Stability", Working Paper No. 167, June.

³⁰ Taux de croissance annuel du ratio calculé entre 1974 et 1990 en excluant l'année 1988 qui correspond à une année exceptionnelle d'invasion de criquets pèlerins.

³¹ Malgré une tendance baissière, les taux d'intérêt créditeurs étaient compris entre 5% et 10% durant les années 90's.

³² Cette période coïncide également avec un dynamisme accru du secteur immobilier dont témoigne l'évolution de l'indice des prix des actifs immobiliers résidentiels qui a enregistré une croissance historique de 5% entre le T4 2008 et le T1 2009.

Graphique 8. Ratio de volume des larges/petites coupures entre 1974-2021



Note : La définition des groupes de coupures est comme suit :

LargeG1 = 100 MAD + 200 MAD ; LargeG2 = 50 MAD + 100 MAD + 200 MAD ; PetiteS1 = Toutes les dénominations sauf 100 MAD et 200 MAD ; PetiteG2 = Toutes les dénominations sauf 50 MAD, 100 MAD et 200 MAD.

L'évolution du ratio est testée en faisant varier les hypothèses portant sur la typologie des coupures, en particulier pour le billet de 50 MAD qui est considéré alternativement comme étant exclusif aux transactions courantes, puis comme étant également demandé pour de la thésaurisation (cf. annexe 2).

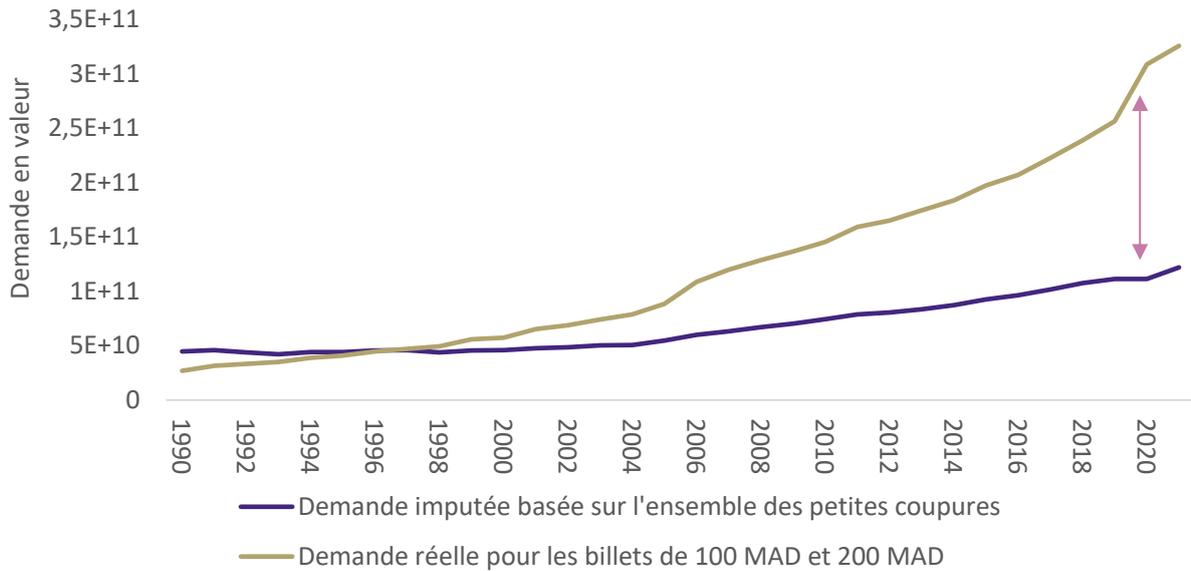
Source : Bank al Maghrib.

Ainsi, la période couvrant la décennie 90's jusqu'en 2005 se singularise par une évolution relativement stable du ratio des grandes coupures sur les petites coupures et par un contexte inflationniste également modéré. Cette période permet d'ailleurs d'appliquer la méthode des ratios en tenant compte de l'ensemble des dénominations existantes à ce jour dans le système de division monétaire marocain, puisque le billet de 200 MAD a été introduit en 1990. La fenêtre de référence retenue est affinée aux années **1996 à 1997** de sorte à ne retenir que les années où le ratio se caractérise par une très forte stabilité. Le décalage de six ans par rapport à l'introduction du billet de 200 MAD permet de plus d'éviter l'effet mécanique d'injection massive d'une dénomination au moment de sa création (où la demande peut apparaître comme étant relativement forte pour celle-ci alors qu'elle s'aligne à une offre importante sur le marché).

En utilisant cette période de référence et l'évolution des petites coupures de transactions (groupe de référence), la demande réelle pour les larges coupures semble avoir augmenté beaucoup plus fortement que la demande imputée. La part non transactionnelle de la demande pour les larges coupures était de l'ordre de 28% au début des années 2000, avant d'atteindre 60% en 2019 puis de subir un important rebond suite à la crise sanitaire du covid-19 (66% en 2021, cf. graphiques 9 et 10). Ce résultat est peu sensible au choix des années de référence puisque les périodes alternatives testées conduisent à des estimations cohérentes d'une demande non transactionnelle comprise entre 60% et 66% en 2021. En revanche, considérer que le billet de 50 MAD peut également être utilisé pour de la thésaurisation conduit à des estimations plus modérées de l'ordre de 50% en 2021 (cf. annexe 2).

Graphique 9. Larges coupures : demande réelle vs demande imputée (moyennes annuelles en valeur)

Basé sur le ratio (Larges/Petites) coupures ; période de référence 1996-1997

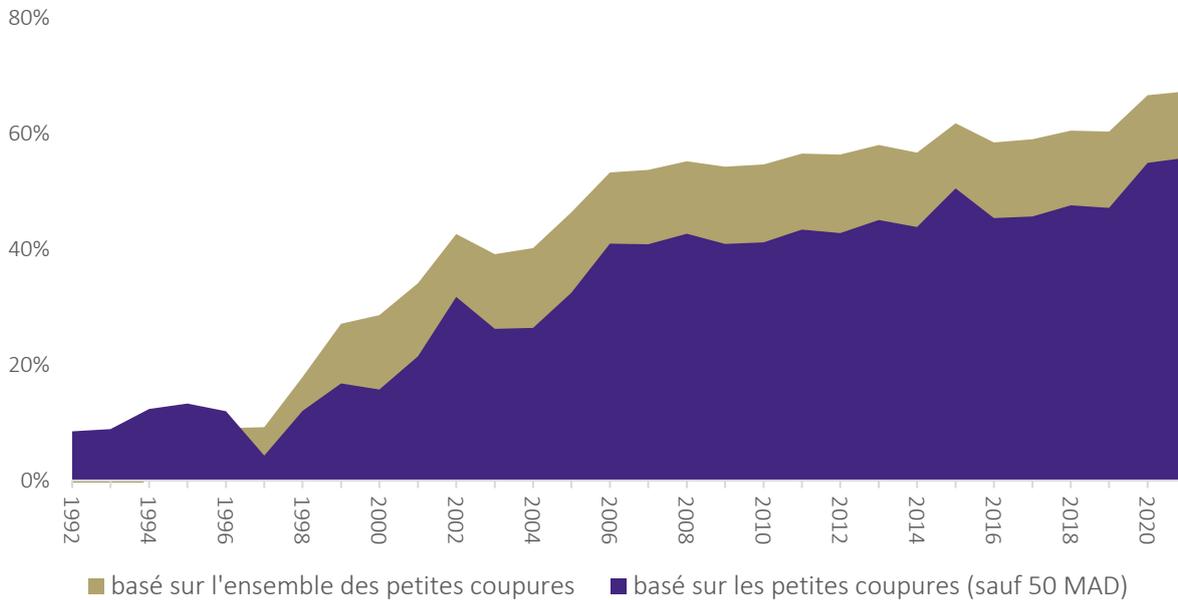


Source: calculs des auteurs.

Note: l'écart entre la courbe violette de demande effective et la courbe dorée de demande imputée calculée pour ces larges coupures correspond à la demande non transactionnelle adressée aux larges coupures (qui peuvent potentiellement être thésaurisées).

Graphique 10. Larges coupures : estimations de la part thésaurisée (en %) (Moyennes annuelles)

Basé sur le ratio (Larges/Petites) durant la période de référence 1996-1997



Source: calculs des auteurs.

4.2. Estimations basées sur la méthode de la durée de vie

Cette méthode a été développée par Anderson (1977) avec pour objectif de comparer la durée de vie effective d'un billet à sa durée de vie théorique c'est à dire la période durant laquelle une coupure devrait être en circulation si elle est exclusivement utilisée comme moyen de paiement³³. L'idée étant que les coupures qui sont demandées pour d'autres motifs que les transactions courantes se dissipent plus lentement dans l'économie. Ainsi, plus une coupure est thésaurisée, plus sa durée de vie s'allonge (car elle s'use moins) et moins vite elle retourne à la Banque centrale.

Comme pour la technique des ratios, l'hypothèse-clé de cette méthode consiste à considérer que les coupures ayant une faible valeur faciale ne sont essentiellement utilisées que pour un motif de transactions, alors que celles ayant une forte valeur faciale incluent d'autres motifs dont la thésaurisation. Pour une qualité comparable à date de fabrication et une procédure de tri similaire à l'ensemble des coupures, la vitesse à laquelle certaines dénominations s'abîment devrait ainsi être uniquement liée à leur fréquence d'utilisation. Ainsi les petites coupures fréquemment utilisées pour les transactions, devraient avoir une durée de vie plus courte que les larges coupures qui sont certes utilisées pour les transactions courantes mais qui sont également conservées pour la thésaurisation. Cette approche théorique est intuitive et attrayante. Toutefois, sa mise en œuvre empirique pose un certain nombre de difficultés. D'abord, la durée de vie théorique d'un billet est inconnue, et nécessite d'émettre une hypothèse concernant son approximation. La littérature (Andrist, 1997) suppose que cette durée de vie théorique se rapproche de la moyenne des durées de vie effectives des plus petites dénominations supposées utilisées exclusivement pour motif de transaction. De plus, des données fiduciaires par séries et par coupures (circulation, destructions et émissions) sont nécessaires afin d'accéder à des estimations très précises de la vitesse de circulation des billets et donc de leur durée de vie.

La première étape de cette méthode consiste à calculer la durée de vie « observée » des différentes coupures. En s'inspirant de la méthode de Feige³⁴, la durée de vie moyenne effective de chaque coupure i (L_t^i) durant une période t correspondrait à l'inverse du ratio de remplacement de ces billets c'est à dire au rapport entre le volume de billet en circulation (B_t^i) et la moyenne du volume de billets nouvellement émis (I_t^i) et ceux détruits (W_t^i) :

$$L_t^i = \frac{B_t^i}{(W_t^i + I_t^i)/2}$$

La part des billets de la coupure i utilisée à des fins de transaction (β_t^i) correspondrait ainsi au ratio suivant:

$$\beta_t^i = \frac{Tr_t^i}{B_t^i}$$

où Tr_t^i représente le volume de billets de la coupure i utilisé pour motif de transaction durant la période t .

Tr_t^i étant non observé, quelques transformations permettent d'exprimer cette part selon les durées de vies théoriques ($L_t^{i,T}$) et effectives (L_t^i) de la coupure i pendant la période t :

$$\frac{\beta_t^i \times B_t^i}{(W_t^i + I_t^i)/2} = \frac{Tr_t^i}{(W_t^i + I_t^i)/2}$$

$$\Leftrightarrow \beta_t^i \times L_t^i = L_t^{i,T}$$

La part des billets détenus pour d'autres motifs que les transactions ($1 - \beta_t^i$) est alors déduite comme suit :

$$\Leftrightarrow (1 - \beta_t^i) = \frac{L_t^i - L_t^{i,T}}{L_t^i} = 1 - \frac{L_t^{i,T}}{L_t^i}$$

Dans le cas du Maroc, le processus de fabrication des billets de 20 MAD, 50 MAD, 100 MAD et 200 MAD garantit

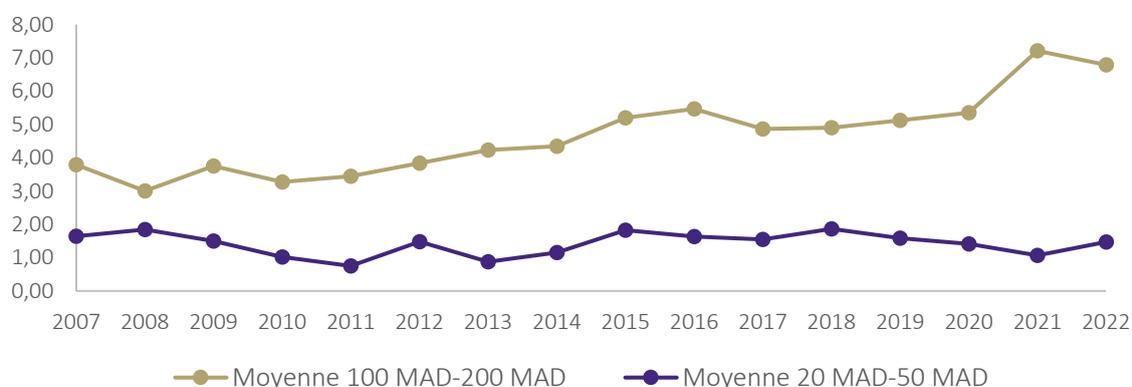
³³ Le point de départ de la réflexion d'Anderson est le constat que la durée de vie moyenne des billets à valeur faciale élevée est généralement beaucoup plus longue que celle des billets à valeur faciale plus faible.

³⁴ Feige, E.L. (1989). Currency velocity and cash payments in the U.S. economy: The currency enigma. Munich Personal ePec Archive.

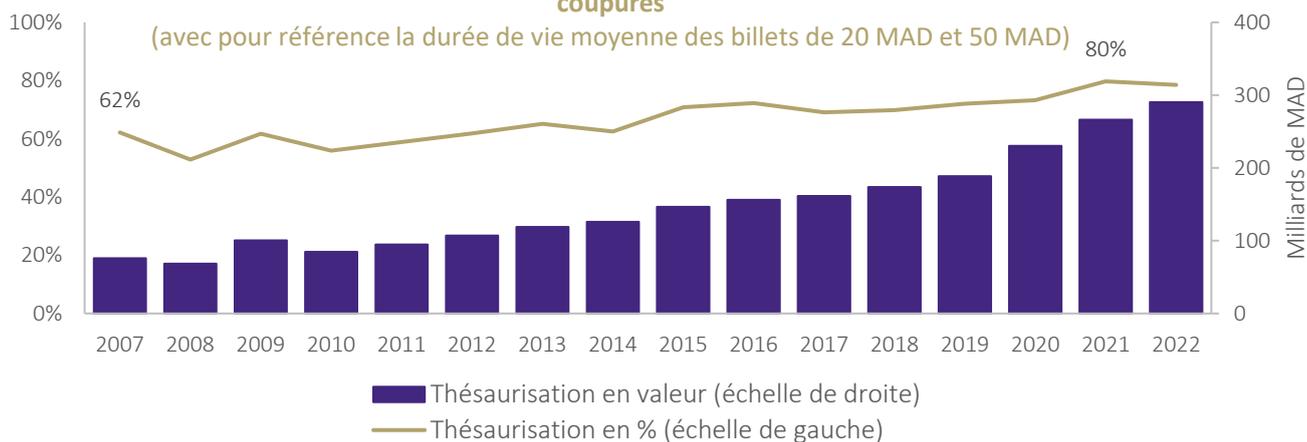
une qualité équivalente entre ces coupures³⁵, de sorte que des longévités disparates ne soient associées qu'à l'intensité de leur utilisation³⁶. Conformément à la littérature empirique existante, la durée de vie effective de chacune de ces coupures est calculée. L'analyse est ensuite menée en supposant que la durée de vie effective moyenne des deux plus petites dénominations (billets de 20 MAD et de 50 MAD) correspond à la durée de vie « normale » (ou théorique) des larges billets s'ils étaient principalement utilisés pour le paiement des transactions courantes.

Les estimations se basent sur les données annuelles de circulation, d'émission et de destruction des coupures disponibles entre 2007 et 2021³⁷. Les résultats (cf. graphique 11) montrent que la durée de vie effective des billets de 20 MAD et 50 MAD est d'un an et demi en moyenne sur l'ensemble de la période. Conformément aux attentes, celle-ci est significativement inférieure à celle des billets de 100 MAD (trois ans et demi) et de 200 MAD (cinq ans), ce qui semble confirmer la différence dans les intentions d'utilisation de ces deux types de coupures selon leur valeur faciale. Au global, les estimations des montants thésaurisés qui en découlent sont élevés et comparables à ceux calculés avec la méthode des ratios (cf. graphique 12). En 2021, près de 80% des billets de 100 MAD et de 200 MAD auraient été détenus pour d'autres motifs que les transactions courantes (le ratio pré-pandémie de covid-19 reste élevé de l'ordre de 70%).

Graphique 11. Durée de vie des coupures - en années



Graphique 12. Méthode de durée de vie : estimation de la part thésaurisée des larges coupures



Source: calculs des auteurs.

³⁵ Les coupures de 20 MAD et 50 MAD de la série 2013 sont d'une qualité légèrement améliorée avec une couche de vernissage supplémentaire, ce qui a pour but d'allonger leur durée de vie effective en raison de leur forte utilisation dans le cadre des transactions courantes. Cela pourrait conduire à une sous-estimation des montants thésaurisés, toutefois nos estimations ne permettent pas de distinguer les séries entre elles.

³⁶ Une utilisation plus soignée des coupures à forte valeur faciale peut également expliquer en partie des différences de durée de vie.

³⁷ Ces estimations auraient gagné en précision si ces informations étaient disponibles pour un historique plus profond et à l'échelle des séries de production de ces coupures.

4.3. Estimations basées sur la méthode de la saisonnalité

Dans cette section, l'attention est portée sur les différences dans la structure saisonnière du cash « transactionnel » et du cash « non transactionnel ». L'objectif de la méthode de la saisonnalité est de déduire à partir de la structure saisonnière des différentes coupures de l'information concernant les billets utilisés pour les transactions domestiques vs ceux utilisés pour de la thésaurisation. Cette méthode a d'abord été appliquée par Sumner (1990)³⁸ pour calculer la thésaurisation domestique aux Etats-Unis, et a été adaptée à de nombreux pays (e.g., Allemagne dans Bartzsch et al., 2013 ; Suisse dans Assenmacher et al., 2019 ; France dans Seitz et al., 2022 ; Italie dans Baldo et al, 2021 ; Etats-Unis dans Judson, 2017 ; Australie dans Finlay et al., 2019 ; zone euro dans Lalouette et al., 2021).

Selon cette méthode, la demande totale de cash D_t peut-être modélisée en distinguant sa composante transactionnelle D_t^{tr} de sa composante non transactionnelle D_t^{ntr} :

$$D_t = D_t^{tr} + D_t^{ntr}$$

Cette série temporelle peut également être modélisée comme un processus saisonnier multiplicatif comprenant une composante tendance-cycle de long-terme T_t et une composante saisonnière S_t , aussi bien pour la demande de cash pour motif de transaction (D_t) que pour les autres motifs (D_t^{ntr}) :

$$T_t S_t = T_t^{tr} S_t^{tr} + T_t^{ntr} S_t^{ntr}$$

$$T_t S_t = \beta_t T_t S_t^{tr} + (1 - \beta_t) T_t S_t^{ntr} \quad \text{où } \beta_t T_t = T_t^{tr} \quad \text{et } (1 - \beta_t) T_t = T_t^{ntr}$$

$$S_t = \beta_t S_t^{tr} + (1 - \beta_t) S_t^{ntr}$$

Où β_t représente la part tendancielle de la demande de cash pour transaction ; et $(1 - \beta_t)$ représente la part de la demande de cash non transactionnelle ;

On peut raisonnablement supposer que la demande de monnaie non transactionnelle n'est pas soumise aux variations saisonnières, et de ce fait $\forall t, S_t^{ntr} = 1$. Par conséquent,

$$S_t = \beta_t S_t^{tr} + (1 - \beta_t) (1) \quad \text{et} \quad \beta_t = \frac{S_t - 1}{S_t^{tr} - 1} \quad (2)$$

β_t est proche de zéro quand le facteur saisonnier (S_t) pour un mois t donné est proche de 1 (c'est à dire qu'il y a peu de saisonnalité) ; A l'inverse, β_t est très élevée (ou non défini) si le facteur saisonnier de la série transactionnelle de référence (S_t^{tr}) est proche de 1.

S

Néanmoins, l'équation (2) n'aboutit pas forcément à des résultats plausibles pour toutes les fréquences considérées. Par exemple, s'il n'y a aucune fluctuation saisonnière quelque soit la période retenue, c'est à dire $S_t = S_t^{tr} = 1$, (2) est indéterminée. De plus, des soucis d'interprétation des résultats peuvent apparaître si sur toutes les périodes, la saisonnalité de la série non transactionnelle n'est pas moins prononcée que celle de la série transactionnelle.

Par conséquent, des modifications sont nécessaires pour être en mesure d'implémenter cette méthode lorsque ces éventualités occurrent. Les analyses existantes montrent que ces fluctuations saisonnières sont généralement plus élevées durant certains mois spécifiques (e.g. en milieu d'année), et plus faibles durant d'autres mois. Pour tenir compte de cela dans (2), l'indice temporel t est remplacé par m,j, où m représente le mois et j désigne l'année.

La saisonnalité la plus faible est représentée par : $S_{min,j} = \beta_t S_{min,j}^{tr} + (1 - \beta_t)$

La saisonnalité la plus forte est $S_{max,t} = \beta_t S_{max,j}^{tr} + (1 - \beta_t)$

Si l'équation pour la saisonnalité la plus faible (min) est soustraite à l'équation correspondante pour la saisonnalité la plus forte (max), alors la part non transactionnelle domestique $(1 - \beta_j)$ se lit comme suit:

³⁸ Sumner, S. B. (1990), The transactions and hoarding demand for currency, Quarterly Review of Economics and Business 30, 75-89.

$$(1 - \beta_j) = 1 - \frac{S_{max,j} - S_{min,j}}{S_{max,j}^{tr} - S_{min,j}^{tr}} \quad (3)$$

La question centrale qui découle de l'équation (3) porte sur le meilleur moyen de modéliser l'inconnue (S^{tr}) correspondant à la part de cash utilisée pour les transactions courantes. Différents variants sont testés pouvant faire office de proxy pour la composante saisonnière du cash en Dirhams détenu au Maroc. Parmi eux :

- a) l'inclusion de variables de transactions (variant a) ,
- b) l'analyse des dépôts à vue auprès des banques (variant b),
- c) l'utilisation de petites coupures de billets ou de pièces (variant c).

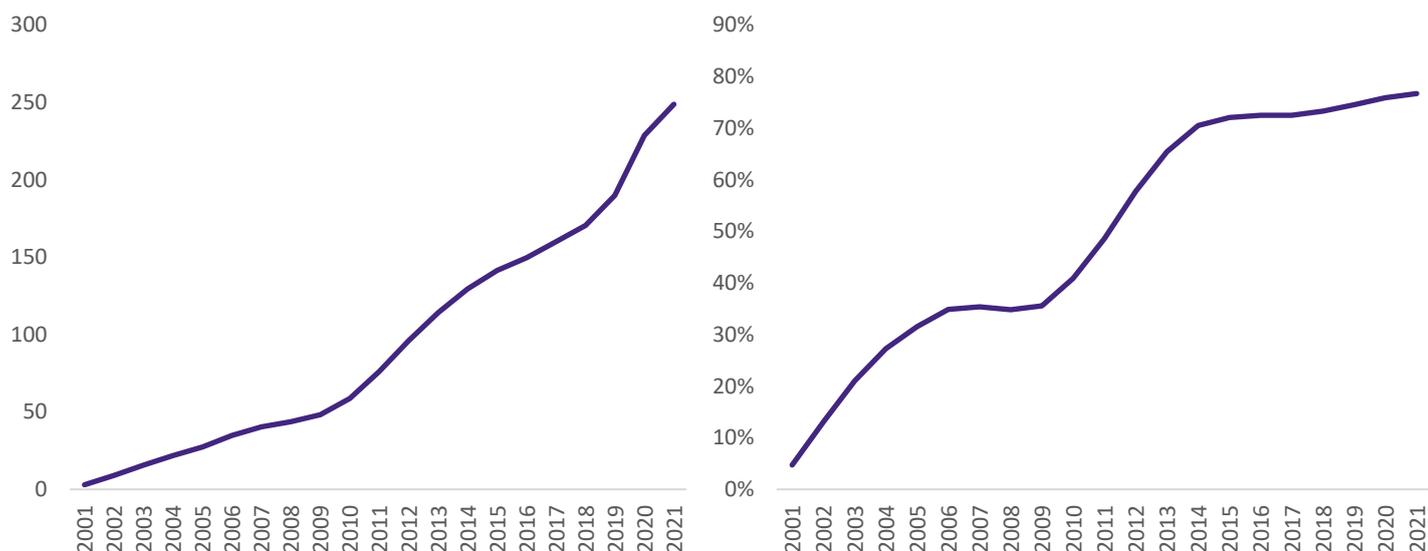
Le variant (a) compare la variation saisonnière d'une variable de transaction (S^{tr}) à la variation saisonnière d'un pays (S). Dans le cas du Maroc, la consommation privée est retenue comme variable reflétant les transactions courantes, alors que (S) reflète la demande de cash transactionnelle et non transactionnelle capturée par les billets de 200 MAD et 100 MAD. Dans ce cas, l'application de la méthode a été ajustée à la fréquence trimestrielle disponible pour les données de consommation privée³⁹. Le variant (b) se base sur le cash déposé auprès des banques qui est assujettie à un coût d'opportunité maintenant le solde des dépôts à vue à un minimum. Ainsi ce cash découle quasi exclusivement des besoins en transactions domestiques régulières. La thésaurisation domestique n'a donc virtuellement aucun impact sur le solde de liquidités des banques. Et la composante saisonnière des dépôts à vue est par conséquent plus prononcée que celle du cash total en circulation. L'hypothèse sous-jacente à l'alternative (c) est que les petites dénominations sont majoritairement utilisées pour les transactions et non comme réserve de valeur.

Les graphiques 13.a et 13.b montrent l'évolution du cash non transactionnel (billets de 100 MAD et de 200 MAD) en montants absolus et en %. Les estimations sont effectuées en adoptant comme benchmarks les petites coupures (partie a) et les dépôts à vue des banques (partie b). Ces deux variants montrent une claire tendance à la hausse de la thésaurisation depuis le début du siècle. Avant le début des années 2000's, les montants absolus des larges coupures utilisés pour d'autres motifs que les transactions étaient négligeables et les parts affichaient une tendance à la baisse (cf. *graphique 13.b*). En fin de période, les montants thésaurisés sont proches de MAD 250 Mds et les parts thésaurisés sont autour de 70%-80%⁴⁰. Ces parts ainsi que l'évolution au cours du temps sont globalement conformes aux résultats d'estimations des sections précédentes.

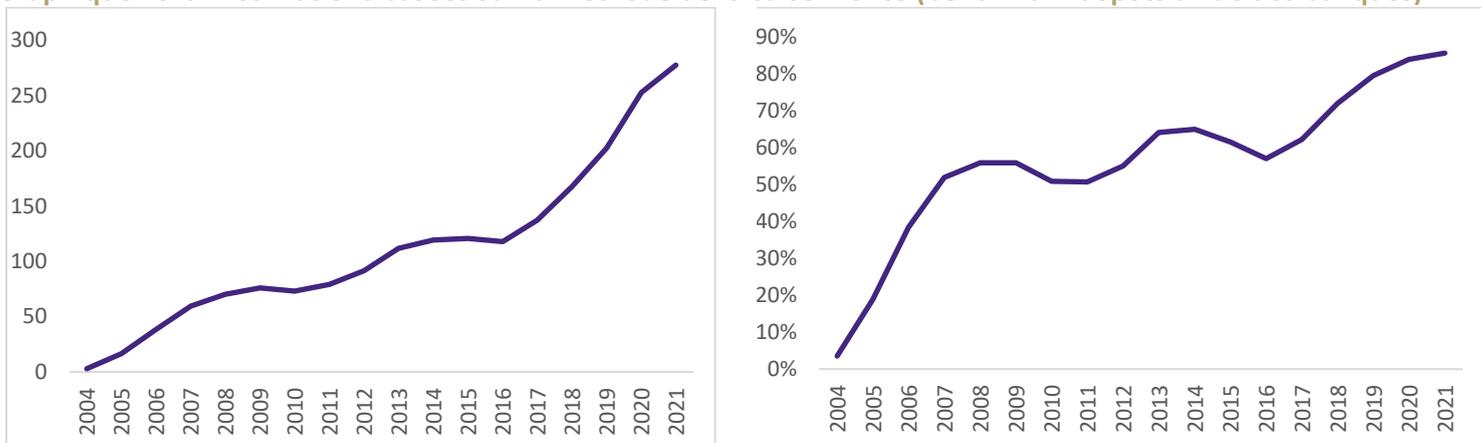
³⁹ Malheureusement, la variable de consommation privée disponible pour le Maroc ne représente pas une bonne variable de transactions. Elle affiche de très faibles variations saisonnières durant l'année qui ne permettent pas d'obtenir des résultats exploitables. Cette piste a par conséquent été écartée dans la suite de l'analyse.

⁴⁰ Un variant à ces estimations se basant sur la monnaie fiduciaire totale émise par Bank Al Maghrib (au lieu des billets de 200 MAD et 100 MAD) conduit à des parts thésaurisées avoisinant les 50%.

Graphique 13.a : Estimations basées sur la méthode de la saisonnalité (benchmark petites dénominations)



Graphique 13.b: Estimations basées sur la méthode de la saisonnalité (benchmark dépôts à vue des banques)



Source : calculs des auteurs.

Note: graphique de gauche en Mds de MAD, graphique de droite les parts en pourcentage.

5. Conclusion : Implications et recommandations pour la conduite de la politique monétaire

Ce travail s'intéresse à la thésaurisation au Maroc et a pour ambition de présenter des estimations de la demande de monnaie non transactionnelle, qui englobe les montants thésaurisés du cash. L'analyse se base sur trois approches empiriques répandues dans la littérature académique (méthode des ratios, méthode de la durée de vie et méthode de la saisonnalité) avec pour principale hypothèse l'idée que les billets à forte valeur faciale (200 MAD et 100 MAD) sont plus susceptibles d'être thésaurisés que le reste des coupures composant le système de division monétaire marocain. Les résultats issus de ces différentes méthodes s'accordent sur la tendance haussière du cash non transactionnel et sur des montants potentiellement thésaurisés très élevés. La part des billets de 100 MAD et de 200 MAD détenue pour des motifs non transactionnels aurait progressé fortement depuis le début du millénaire et fluctuerait selon les hypothèses retenues entre 60% et 80% de leur valeur en 2021. Ces résultats sont robustes à un large éventail d'hypothèses de référence et s'alignent avec les ordres de grandeur estimés des travaux empiriques menés dans d'autres pays.

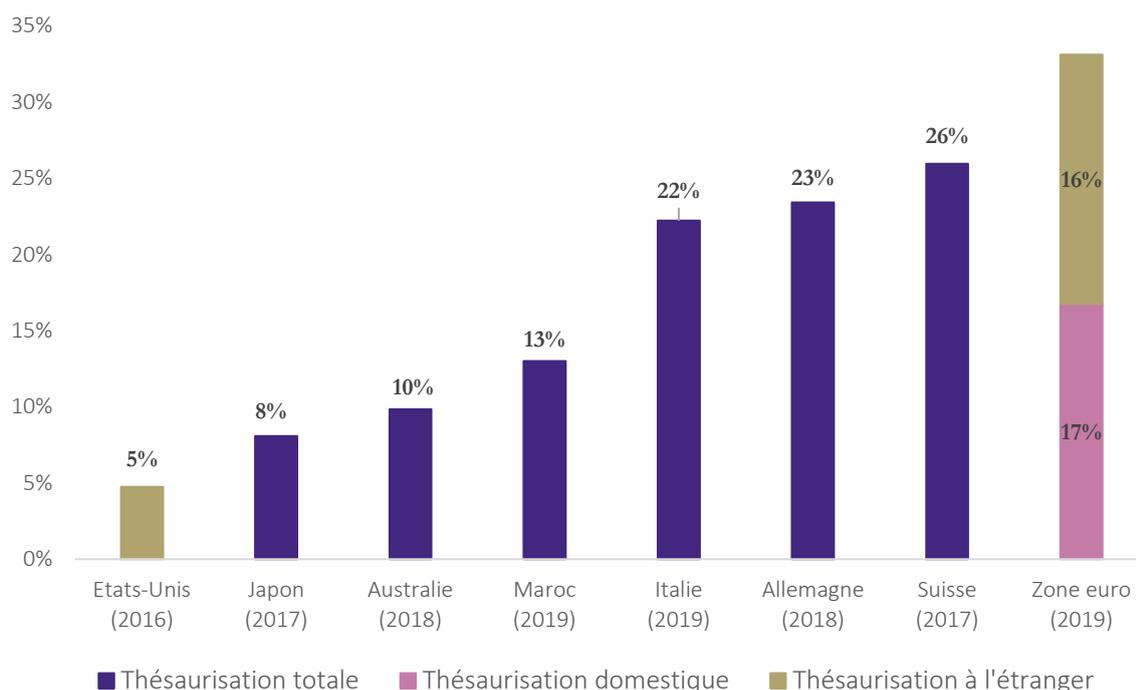
Bien entendu, ces chiffres estimés doivent être interprétés avec précaution étant donné les limites techniques intrinsèques⁴¹ de chacune des méthodes d'estimation utilisées et de leur « rationalité ». On peut ainsi imaginer que les billets transitant par l'économie informelle ou par l'économie souterraine ont des caractéristiques et un cycle de vie différent de ceux transitant uniquement par les circuits formels. Ainsi, la durée de vie des billets « non formels » pourrait être plus longue que celle des billets utilisés dans le cadre de transactions courantes formelles, sans pour autant que ces billets ne soient thésaurisés. Dans ce cas, les estimations réalisées incluent une part de la demande de cash non thésaurisée utilisée dans des sphères non formelles⁴². De plus, ces estimations ne sont pas corrigées de l'épargne des ménages non bancarisés qui pratiquent une « thésaurisation forcée ».

Néanmoins, l'ordre de grandeur du cash non transactionnel au Maroc interpelle puisque ces montants représenteraient en 2019 près de 13% du PIB (cf. graphique 14). La crise sanitaire du covid-19 situerait ces montants à près de 20% du PIB en 2020 et 2021.

⁴¹ Quelque soient les tests de robustesse menés et les raffinements envisagés, une marge d'arbitraire quant au choix des coupures/variables de référence ou des périodes de référence persiste pour l'ensemble des méthodes adoptées.

⁴² Malgré une tendance à la baisse depuis la fin des années 1980, le secteur informel continue de peser pour environ 30% du PIB marocain en 2018. Pour plus de détails, cf. Kamal Lahlou, Hicham Doghmi et Friedrich Schneider "The Size and Development of the Shadow Economy in Morocco", 2020, Document de travail Bank Al Maghrib.

Graphique 14. Ratio de thésaurisation en % du PIB : comparaison entre pays



Source : calculs des auteurs basés sur les estimations du cash transactionnel dans ces pays à partir des travaux précités et des données du PIB nominal issues des Instituts Nationaux de Statistiques.

Ceci soulève d'importantes questions concernant l'usage et le rôle du cash dans nos économies. Bien entendu, le cash est nécessaire puisqu'il représente le moyen de paiement le plus inclusif et le plus résilient qui existe. De plus, la dimension psychologique associée à la détention de cash en tant que « réserve de valeur » lui confère également un rôle stabilisateur en période de crise améliorant la résilience des économies confrontées à des chocs de grande ampleur (ruée vers le cash en période de crises telle que la crise du covid-19). Toutefois, le cash thésaurisé représente également des investissements potentiellement productifs évincés de l'économie qui pourraient dynamiser le cycle réel et les perspectives de croissance. Ceci est particulièrement vrai dans un contexte de sortie de crise telle que la conjoncture post-pandémique traversée, mais également pour contribuer aux efforts nécessaires pour transiter vers des économies plus durables⁴³.

Existe-t-il un seuil au-dessus duquel l'effet net de la thésaurisation serait négatif sur l'économie? Ce seuil dépend-il du niveau de développement d'une économie? Quelles seraient les conséquences d'une « déthésaurisation » soudaine massive sur la stabilité du système de paiement, la stabilité des prix, la stabilité de la société et la conduite de la politique monétaire? Autant de questions qui nécessitent d'appréhender davantage cette thématique à l'avenir eu égard à l'appétence mondiale pour le cash.

Dans le cas du Maroc, quelques recommandations peuvent d'emblée être formulées pour améliorer notre compréhension de l'usage du cash et du cycle de vie des différentes coupures. D'abord, les enquêtes sur les moyens de paiements menées par la Banque centrale pourraient être systématiquement agrémentées de questions explicites sur la détention de cash (motifs, montants concernés, durée de détention de ces sommes, etc ...). Ces informations permettront de déduire des estimations planchers du cash thésaurisé (à comparer aux estimations indirectes effectuées dans le cadre de ce travail). Ensuite, l'émission de nouvelles séries dans le futur (en particulier pour les billets de 100 MAD et 200 MAD, ou si l'émission d'une plus large coupure est envisagée) sont l'occasion d'implémenter des techniques de suivi des billets (e.g., méthode biométrique) pour obtenir des estimations plus précises du volume de billets utilisés dans le cadre des transactions courantes, ceux dont la vélocité est plus faible et enfin ceux thésaurisés⁴⁴. Enfin, il est essentiel de poursuivre les travaux d'analyse des déterminants du cash au

⁴³ La CDN-Maroc actualisée estime un besoin en financement à l'horizon 2030 à hauteur d'environ 80 Mds USD.

⁴⁴ En 1990, Porter & Judson (1996) de la Réserve fédérale ont tenté d'estimer le volume de billets non utilisés dans le cadre des transactions

Maroc en se concentrant sur des facteurs clés tel que l'évasion fiscale et l'évolution de la fiscalité qui est étroitement liée à la taille du secteur informel intensif dans l'usage du cash⁴⁵.

Par ailleurs, la poursuite des actions réduisant les sphères closes de l'économie marocaine et les efforts d'inclusion financière et de bancarisation des populations aideront à maîtriser les niveaux de cash qui « échappent » sur des durées longues au radar des autorités. La réduction du poids de la fiduciaire « informelle » passe également par l'encouragement des moyens de paiement digitaux, quitte à offrir davantage d'incitations pour les paiements électroniques (possibilité de réduction de frais pour les professionnels et les particuliers). Enfin, la réduction du cash informel pourrait aussi potentiellement trouver appui dans l'émission d'une monnaie numérique de Banque centrale (MNBC) inclusive qui remplirait l'essentiel des caractéristiques de la monnaie fiduciaire. Ces importantes considérations feront l'objet de travaux futurs.

courantes en appliquant, entre autres, une méthode biométrique initialement élaborée par le biologiste danois Carl Petersen (se référer aussi à Bartzsch & Seitz, 2016). Les biologistes sont souvent confrontés à des populations dont la taille totale N est inconnue (e.g., le nombre de poissons dans un lac). Une méthode d'inférence statistique est alors mise en œuvre pour déduire la taille de cette population N , en marquant dans notre exemple des poissons nouvellement ajoutés au lac puis en capturant un échantillon aléatoire de poissons à une date ultérieure t . Mesurer le volume du cash en circulation présente un problème similaire dans la mesure où les volumes utilisés pour les transactions et pour d'autres motifs sont inconnus alors que la circulation fiduciaire totale est connue. En émettant de nouvelles séries, la Banque centrale génère automatiquement des séries "marquées".

⁴⁵ De nombreuses mesures fiscales ont été entreprises par le Royaume ces dernières années pour lutter contre l'évasion fiscale : simplification du système fiscal, réduction des taux d'imposition, digitalisation des paiements pour favoriser le suivi des transactions, renforcement des mécanismes de contrôle et de sanctions... Or le lien entre fiscalité et informalité est complexe dans la littérature puisqu'une charge fiscale trop élevée ou une application plus stricte de la législation fiscale dans un contexte institutionnel faible peuvent induire l'effet inverse souhaité et favoriser l'usage plus intensif du cash par les acteurs économiques.

Annexe 1 – Estimation de la demande de monnaie

L'équation de demande de monnaie estimée est la suivante :

$$Y_t^g = \sum_{i=1}^k \beta_i X_t^i + \sum_{i=1}^k \sum_{j=-p}^p \beta_j \Delta X_{t-j}^i + \varepsilon_t$$

Où :

Y_t^g correspond à la valeur déflatée des billets constituant le groupe g de coupures (grandes G ou petites P) ; la répartition des coupures par groupes permet de contourner les substitutions entre coupures qui peuvent s'opérer au sein d'un même groupe.

X_t^i est la $i^{\text{ème}}$ composante d'un vecteur de variables explicatives ;

ΔX_{t-j}^i est la différence première du retard ou de l'avance d'ordre j (positif si avance et négatif si retard).

p est le nombre d'avances et de retards choisi dans le modèle.

ε_t est le terme d'erreur.

Au-delà de la spécification de référence estimée (avec comme variables explicatives, la consommation privée et le taux d'intérêt créditeur), des spécifications alternatives sont estimées pour tester la robustesse des résultats. Ces estimations alternatives sont présentées dans le tableau 2 bis de la page suivante.

Tableau 2 bis – Spécifications alternatives de la relation de long-terme basée sur une relation de cointégration (DOLS) - lag(1) lead(1)

Spécifications	Grandes coupures (100 MAD + 200 MAD)				Petites coupures de transaction		
	(1.1)	(1.2)	(1.3)	(1.4)	(2.1)	(2.2)	(2.3)
PIB réel (ln)	1.43***	1.51***	1.35***	1.32***	1.68***	1.63***	2.03***
Taux d'intérêt créditeur (ln)	-0.09**				0.08		
Transferts MRE (ln)	0.1**				0.11***		
Taux change USD-MAD	-0.2***				-0.2***		
Constante	-4.24***	-4.43***	-3.66***	-3.68***	-8.34***	-7.69***	-10.29**
Dummy Covid	0.19***				0.16		
Tendance_1989					-0.1***		
Tendance_1996					0.06***		
Observations	39	39	39	39	35	35	35
R-squared	0.99	0.99	0.99	0.99	0.92	0.92	0.93
Hansen instability test	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok

Annexe 2 – Estimations basées sur la méthode des ratios

La méthode des ratios repose sur un raisonnement simple selon lequel les petites coupures – dites coupures de référence – ne sont utilisées quasi-exclusivement que pour les transactions courantes alors que les grandes coupures sont demandées pour d'autres motifs tel que la thésaurisation, et que par conséquent la divergence dans les trajectoires de croissance des deux types de coupures (relativement à une période de référence stable) reflète l'évolution de la thésaurisation au sens large. Il est toutefois difficile de valider sans équivoque les hypothèses portant sur le choix des coupures de référence et la période de référence. D'où l'importance de tester la robustesse des résultats en faisant **varier (i)** les hypothèses qui répartissent les différentes coupures entre le groupe des petites coupures vs celui des grandes coupures **(ii)** ainsi que les années de référence de sorte que les résultats ne soient pas sensibles au choix d'une année en particulier.

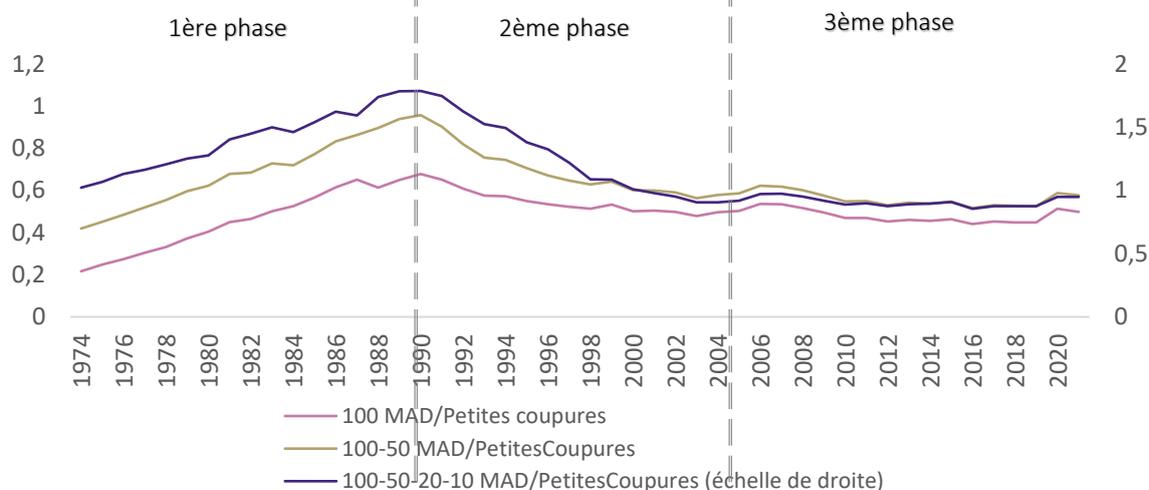
Coupures de référence. Nous avons supposé que la thésaurisation s'effectue principalement sur les deux plus grandes coupures du système de division monétaire marocain tel qu'il est actuellement défini (ie les coupures de 200 MAD et de 100 MAD). Or l'application de ce raisonnement avant 1990, année d'émission du billet de 200 MAD, impliquerait une thésaurisation essentiellement concentrée sur les billets de 100 MAD et de 50 MAD. La méthode des ratios est donc d'abord appliquée en excluant les coupures de 200MAD (cf. graphique 15), puis en les réintégrant (cf. graphique 16). Par ailleurs, malgré les contraintes physiques liées au stockage des sommes thésaurisées, il est possible que le billet de 50 MAD soit également utilisé à des fins de thésaurisation. La robustesse des résultats est ainsi également testée en faisant varier les hypothèses portant sur la composition des groupes de coupures (exclusion puis inclusion dans le groupe des larges du billet de 50 MAD et des coupures de 20 MAD et de 10 MAD). Les résultats confirment l'existence de trois phases d'évolution du ratio :

(i) **une première phase de croissance entre 1974 et 1990**, valide quelque soit les hypothèses retenues ; ceci reflète une croissance de la demande pour les grandes coupures relativement plus rapide que celle pour les petites coupures ;

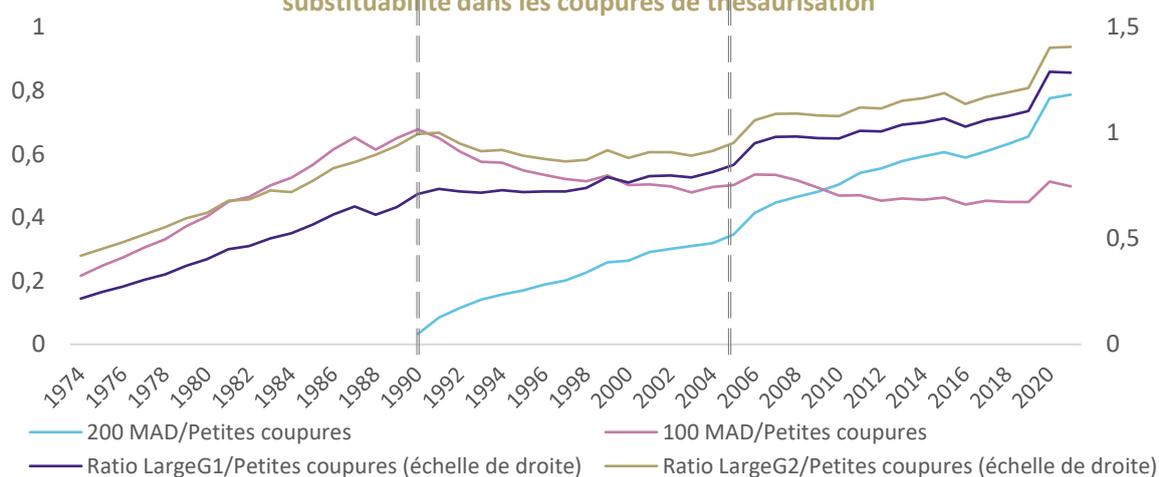
(ii) **une deuxième phase de stabilité entre 1990 et le milieu des années 2000**, qui suggère un rythme de croissance comparable entre les deux groupes de coupures. L'analyse détaillée par coupure (cf. graphique 17) révèle toutefois une substitution de la demande au sein du groupe des grandes coupures entre le billet de 100 MAD et le billet de 200 MAD : le ratio 100 MAD/petites coupures décroît traduisant une demande plus atone pour les billets de 100 MAD alors que le ratio 200 MAD/petites coupures croît fortement en lien avec le dynamisme de la demande pour les billets de 200 MAD.

(iii) **Une troisième phase durant laquelle le ratio croît à nouveau régulièrement à partir du milieu des années 2000**, dopé par une demande de plus en plus forte pour les billets de 200 MAD. Conformément à l'intuition selon laquelle la thésaurisation s'opère essentiellement sur les grandes coupures du système de division monétaire, ce résultat suggère une substitution dans les coupures thésaurisées en faveur de la plus grande coupure émise de 200 MAD. Ceci est confirmé par l'évolution du ratio lorsque le billet de 200 MAD est exclu (cf. graphique 15), et par les courbes des ratios de 200 MAD et 100 MAD qui se croisent en 2008 (cf. graphique 16).

**Graphique 15. Ratio des larges /Petites coupures
(en excluant les billets de 200 MAD)**



**Graphique 16. Ratio des larges / Petites coupures :
substituabilité dans les coupures de thésaurisation**



Note : le ratio (200 MAD/petites coupures) croît très fortement depuis 1990, date d'émission du billet de 200 MAD, provoquant une inversion de tendance du ratio (100 MAD/petites coupures) qui se met à décroître à partir de 1990 suggérant une substitution dans les coupures de thésaurisation en faveur de la plus grande coupure.

Les estimations des niveaux de thésaurisation varient entre 48% et 66% en 2021 selon les hypothèses retenues (cf. Tableau 3)

Tableau 3. Evolution de la demande de monnaie non transactionnelle entre 2000 et 2021				
Groupe de coupures	Large 1 100 MAD + 200 MAD		Large 2 100 MAD + 200 MAD + 50 MAD	
	Année 2000	Année 2021	Année 2000	Année 2021
1992-97	28%	66%	8%	52%
1996	22%	63%	9%	52%
1996-1997	20%	63%	9%	52%
1990-2004	14%	60%	1%	48%

Bibliographie

- Aksoy, Y., & Piskorski, T. (2006). US domestic money, inflation and output. *Journal of Monetary Economics*, 53(2), 183–197.
- Ashworth, J & C A E Goodhart (2020), The Surprising Recovery of Currency Usage, *International Journal of Central Banking* 16, 239-277 ;
- Assandé Désiré Adom, Subhash C. Sharma, A. K. M. Mahbub Morshed (2007), Currency Substitution in Selected African Countries, Southern Illinois University Carbondale, Discussion Paper 64
- Assenmacher Katrin, Franz Seitz et Jörn Tenhofen (2019), The demand for Swiss banknotes: some new evidence, *Swiss Journal of Economics and Statistics*.
- Benati Luca, Lucas Robert E., Nicolini Juan-Pablo, Weber Warren (2017), International Evidence on Long-Run Money Demand, Federal Reserve Bank of Minneapolis, Working Paper 737, February
- Baldo, L., E. Bonifacio, M. Brandi, M. L. Russo, G. Maddaloni, A. Nobili, G. Rocco, G. Sene & M. Valentini (2021), Inside the black box: tools for understanding cash circulation, Banca d'Italia, Markets, Infrastructures, Payment Systems Working Paper No. 7, July.
- Banque Nationale Suisse, Survey on payments methods 2020 : "Survey on payment behaviour and the use of cash in Switzerland".
- Bartzsch, N., G. Rösl and F. Seitz (2011a), Foreign demand for euro banknotes issued in Germany: estimation using direct approaches, *Deutsche Bundesbank Discussion Paper No 20/2011*.
- Bartzsch, N., G. Rösl and F. Seitz (2011b), Foreign demand for euro banknotes issued in Germany: estimation using indirect approaches, *Deutsche Bundesbank Discussion Paper No 21/2011*.
- Bartzsch, N., G. Rösl & F. Seitz (2013), Currency movements within and outside a currency union: The case of Germany and the Euro area. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 53, 393– 401.
- Bartzsch, N. & F. Seitz (2016), What can biology tell us about transaction balances?, *Applied Economics Letters*, 24(5), S. 355-358.
- BOUHDAOUI Yassine (2018), Séries de pièces et billets socialement optimales: les coûts de production comptent-ils réellement ?, *Bank Al-Maghrib, Document de Travail No.3, Mai*.
- Deutsche Bundesbank (2018a), The demand for euro banknotes at the Bundesbank, *Monthly Report, March 2018*, pp. 37–51.
- Deutsche Bundesbank (2018b), Payment behaviour in Germany in 2017 – Fourth study of the utilisation of cash and cashless payment instruments, *Deutsche Bundesbank*.
- Deutsche Bundesbank (2020), Cash use in Germany: Cash hoarding by German households – an empirical analysis of how much cash they store and why
- Eschelbach Martina et Friedrich Schneider “Cash use in Germany. Cash hoarding by German households – an empirical analysis of how much cash they store and why”, *Deutsche Bundesbank (2020)*.
- European Central Bank, “Study on the payment attitudes of consumers in the euro area (SPACE)”, December 2020.
- European Central Bank (2022), Study on the Payment Attitudes of Consumers in the Euro Area (SPACE) - 2022, December.
- Finlay, R., A. Staib & M. Wakefield (2019), Where’s the Money? An Investigation into the Whereabouts and Uses of Australian Banknotes, *Australian Economic Review*, 53, 22-34.

- Fujiki, H. – Nakashima, K. (2019) Cash Usage Trends in Japan: Evidence Using Aggregate and Household Survey Data. TCER Working Paper E–131;
- Gresvik Olaf and Aris Kaloudis (2001), Increased cash holdings – reduced use of cash: A paradox? Norges Bank, Economic Bulletin, Q4/01, 134-139)
- Jobst C and H Stix (2017), “Doomed to disappear? The surprising return of cash across time and across countries”, CEPR, Discussion Paper No 12327.
- Judson, R. (2017), The future of cash in crisis and calm: Demand for US dollar banknotes, in: Deutsche Bundesbank (ed.), War on cash: Is there a future for cash?, conference volume "International Cash Conference 2017", Seiters, Frankfurt, 200-248.
- Kamal Lahlou, Hicham Doghmi et Friedrich Schneider, The Size and Development of the Shadow Economy in Morocco, 2020, Document de travail Bank Al Maghrib.
- Khatat Mariam El Hamiani (2018), Monetary Policy and Models of Currency Demand, IMF Working Paper, 18/28.
- Lalouette, L., A. Zamora-Pérez, C. Rusu, N. Bartzsch, E. Politronacci, M. Delmas, A. Rua, M. Brandi & M. Naksi (2021), Foreign demand for euro banknotes, ECB Occasional Paper Series, No 253, January.
- Otani, A., & Suzuki, T. (2008). Background to the high level of banknotes in circulation and demand deposits. Bank of Japan Review, 2008-E-5, 1–8.
- Pietrucha, J. (2021), Drivers of the Cash Paradox, Risks 9: 227.
- Porter, R D & R Judson (1996), The location of U.S. currency: How much is abroad?, Federal Reserve Bulletin, 82, 889-903.
- Rösl et Seitz (2022a), Cash Demand in Times of Crisis, Journal of Payments Strategy & Systems, Vol. 16(2),107-118).
- Rösl et Seitz (2022b) “On the Stabilizing Role of Cash for Societies, Institute for Monetary and Financial Stability”, Working Paper No. 167, June.
- Rösl, G. & F. Seitz (2022c), Central Bank Digital Currency and Cash in the Euro Area: Current developments and one specific proposal, Credit and Capital Markets 55, forthcoming.
- "The use of euro banknotes – results of two surveys among households and firm”, Banque Centrale Européenne, Bulletin mensuelle, avril 2011.
- Seitz, F., Devigne, L. & de Pastor, R. (2022), Different Motives for Holding Cash in France: An analysis of the net cash issues of the Banque de France, Banque de France Working paper 888, October.
- Sisak, Balázs (2011), What drives cash demand? Transactional and residual cash demand in selected countries, MNB Working Papers, No. 2011/10
- Stock et Watson (1993), a simple estimator of cointegrating vectors in higher order integrated systems, Econometrica, Vol. 61, No. 4 (July, 1993), 783-820.
- Swiss National Bank (2021), Survey on Payment Methods 2020.
- Sumner, S. B. (1990), The transactions and hoarding demand for currency, Quarterly Review of Economics and Business 30, 75-89.)
- Tamás Végső (2020), Comparative Analysis of the Changes in Cash Demand in Hungary, Financial and Economic Review, Vol. 19 Issue 1, March 2020, pp. 90–118
- Zamora-Pérez. (2021), The paradox of banknotes: Understanding the demand for cash beyond transactional use, European Central Bank, Economic Bulletin 2/2021, 121-137)