



Etude des Déterminants de l'Intensité de l'inclusion financière dans la massification du microcrédit des IMF dans l'UEMOA : une analyse par approche de panel

Ndiouma Ndour

Université de Ziguinchor, Sénégal

Résumé : L'objectif de cette recherche est d'analyser dans une approche de donnée de panel, les déterminants de l'intensité de l'inclusion financière des institutions de microfinance dans la zone UEMOA. L'intensité de l'inclusion financière est mesurée par le taux de pénétration géographique global qui se trouve être le taux de couverture géographique des IMF en termes de services de microfinancement (épargne, microcrédit, micro-assurance et transfert) dans la zone UEMOA. Cette dimension de l'inclusion financière des IMF a pris une ampleur considérable ces dernières années dans la zone UEMOA. Ce qui nous a poussé à analyser les déterminants de l'inclusion financière dans la zone. Ainsi, nous avons abordé une littérature théorique axée sur les pratiques de l'inclusion financière des IMF et de son intensification en termes de ciblage de zone, de population ou de fréquence d'utilisation des services numériques. Pour confirmer les hypothèses nous avons adopté une démarche hypothético déductive avec quatre hypothèses de recherche. L'étude économétrique porte sur les données de panel avec l'utilisation d'un modèle à effet aléatoire. Notre posture épistémologique est le positivisme avec une démarche quantitative et un raisonnement hypothético déductif. Les données proviennent de la base de données de la BCEAO et portent sur le secteur des IMF sur les périodes de 2006 à 2015. Les résultats de notre étude montrent que le taux de pénétration géographique et le taux d'utilisation des services financiers digitalisés ont un impact significatif positif sur les politiques d'intensification de l'inclusion financière dans les IMF. Par contre, en prenant en compte le secteur bancaire en tant que partenaire stratégique dans les pratiques d'inclusion, on a déduit une ampleur moins dans les efforts de massification du microcrédit de la part des IMF. Les résultats de cette étude permettront une meilleure coordination managériale en terme d'accord de partenariat entre IMF et banque commerciale dans les politiques d'inclusion financières.

Abstract: The objective of this study is to analyze, using a panel data approach, the determinants of the financial inclusion intensity of microfinance institutions in the WAEMU zone. The intensity of financial inclusion is measured by the overall geographic penetration rate, which is the geographic coverage rate of MFIs in terms of microfinance services (savings, microcredit, microinsurance and transfers) in the WAEMU zone. This dimension of MFI financial inclusion has grown considerably in recent years in the WAEMU zone. This led us to analyze the determinants of financial inclusion in the zone. We then looked at the theoretical literature on the financial inclusion practices of MFIs and its intensification in terms of area targeting, population or frequency of use of digital services. To confirm the hypotheses, we adopted a deductive-hypothesis approach with four research hypotheses. The results show that the geographic penetration rate and the usage rate of digitalized financial services have a significant impact on financial inclusion scale-up policies in MFIs. In contrast, taking into account the banking sector as a strategic partner in inclusion practices, we infer a less significant magnitude in MFIs' microcredit massification efforts.

Mots-clés : Déterminants, Intensité de l'Inclusion Financière, Massification Microcrédit, Données Panel.

Keywords: Determinants, Financial Inclusion Intensity, Microcredit Massification, Panel data.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.7675327>

Published in: Volume 2 Issue 1



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Introduction

Depuis la crise bancaire des années 1980, de nombreuses organisations actives dans la microfinance se sont développées dans les pays en développement particulièrement dans les pays de la zone UEMOA. Ces institutions (IMF) sont spécialisées dans l'offre de services financiers de proximité (microcrédit, épargne, assurance et transfert) pour assurer l'autopromotion économique et sociale des ménages.

En effet, les crédits accordés sont d'habitude de courte période, et les montants octroyés permettaient juste aux bénéficiaires de pouvoir faire face à leurs besoins courants (éducation, santé, consommation, assurance, etc.). Ainsi, depuis les années 2000, de nouvelles approches et techniques ont vu le jour quant à l'amplification de la culture financière et de la massification de l'offre de microcrédit au niveau du système financier décentralisé dans la zone UEMOA ; et, cela grâce à la digitalisation des services financiers de proximité.

De ces faits, la microfinance vise deux objectifs, sur le plan financier elle contribue à la diversification des supports grâce au digital afin de rehausser les activités génératrices de revenu et, sur le plan social, elle contribue à vulgariser les habitudes des clients en termes de culture financière (Fall et al., 2015). C'est ainsi, qu'on qualifie les IMF de pratiques d'inclusion financière dans une démarche sociale, solidaire et numérique (intégration de masse de services financiers de proximité) pour une population exclue du système formel bancaire classique.

Cette dimension de l'inclusion financière des IMF a pris une ampleur considérable ces dernières années dans la zone UEMOA. Pour les pouvoirs publics, les ONG et les associations, cette nouvelle facette de la finance numérique permettrait de familiariser les populations aux services financiers de proximité (transfert de fonds, dépôt et retrait en ligne, micro-assurance, microcrédit, etc.). Cette situation s'est amplifiée grâce aux techniques du *mobile-banking* et des plateformes de gestion en ligne (wave, orange-money, free-money) qui assurent les activités de transfert, de dépôt et de retrait dans le réseau de la microfinance mais aussi du réseau bancaire (Barnes et Corbitt, 2003 ; Carlsson et al., 2006).

Si le concept d'inclusion financière se définit comme un objectif socio-économique et financier, sa détermination à travers les indicateurs de portée en est une autre. Selon qu'on puisse mesurer l'étendue et le degré de la portée sociale des IMF. L'étendue de la portée (*scale of outreach*) correspond au nombre de clients servis, au volume d'épargne disponible, au nombre de bénéficiaires de microcrédit, au nombre de point de service (Lafourcade, 2005). Le degré de la portée (*depth of outreach*) correspond aux niveaux socio-économique et culturel de la clientèle servie, de la population (rurale, urbaine, pauvre et/ou riche), du genre, du niveau du revenu, etc. Toutefois, plusieurs définitions et classifications s'affilient au concept d'inclusion financière qui revêt une dimension financière et à la fois sociale (Kempson al., 2000).

Dans cette étude, nous inscrivons le concept d'inclusion financière dans la dimension sociale (culture financière) et financière (produits financiers de proximité). L'analyse de ces déterminants permet d'apprécier, dans la massification de l'offre de microcrédit, l'intensité de l'inclusion financière pour une

population donnée. Elle correspondant à l'étendu de la portée des IMF en termes de services de microfinancement. Dans la zone UEMOA, les IMF se démarquent des institutions bancaires grâce à leurs expériences accumulées sur les segments de clientèle n'ayant pas de garantie pouvant couvrir le risque de crédit (Besanko et Thakor, 1987). C'est ainsi qu'avec la massification du microcrédit, elles contribuent à l'amélioration des conditions de consommation d'entrepreneuriat des populations. Ces dernières années, on assiste à un accroissement plus que proportionnel de l'offre de microcrédit à un point qu'on se pose des questions sur l'intensité de l'inclusion financière dans la zone (Conning, 1999). Ce qui nous mène à la question centrale suivante : *quels sont les déterminants de l'intensité de l'inclusion financière des IMF dans la zone UEMOA ?*

Ce questionnement s'inscrit dans la problématique de l'analyse des déterminants de l'inclusion financière des IMF dans la zone UEMOA. De cette question centrale découle les questions spécifiques suivantes :

- Quelles sont les pratiques d'inclusion financière de la part des IMF dans la Zone UEMOA ?
- La massification des services microfinancement au sein des populations cibles influe-t-elle significativement l'inclusion financière des IMF ?
- L'ampleur de la digitalisation des services financiers de proximité impact-il positivement sur l'inclusion financière des IMF ?
- La complémentarité des IMF avec le secteur bancaire amplifie-t-elle significativement l'inclusion financière des IMF ?

Pour cerner le questionnement et apporter des réponses aux différents questions spécifiques, un certain nombre d'hypothèse sont étudiées :

H-1 : il existe des pratiques d'inclusion financière significatives de la part des IMF dans la zone UEMOA

H-2 : la massification de l'offre de microcrédit affecte significativement l'intensité de l'inclusion financière des IMF de l'UEMOA.

H-3 : la transformation numérique des services financier de proximité influe significative l'intensité de l'inclusion financière des IMF de la Zone

H-4 : la complémentarité entre IMF et banques commerciales renforce significativement l'intensité de l'inclusion financière des IMF

L'objectif de cette étude est d'analyser dans une approche de donnée de panel, les déterminants de l'intensité de l'inclusion financière des institutions de microfinance dans la zone UEMOA. L'intensité de l'inclusion financière est mesurée par le taux de pénétration géographique global qui se trouve être le taux de couverture des IMF en termes de services de microfinancement (épargne, microcrédit, micro-assurance et transfert) dans la zone UEMOA. Il traduit le dynamisme des activités de microcrédit dans la zone.

L'interêt de cette recherche réside sur la spécification de l'ampleur des politiques d'inclusion financière des pays de la zone.

Pour cadrer cette étude, nous avons abordé une littérature théorique axée sur les pratiques de l'inclusion financières des IMF et de son intensification dans la zone UEMOA en termes de ciblage de zone, de population ou de fréquence d'utilisation des services numériques (*section-1*). La méthodologie de recherche porte sur les modèles de panel car son avantage réside sur leur capacité à capter les effets dynamiques dans le comportement des variables étudiées dans la zone (*section-2*). Enfin la discussion porte sur les résultats qui ont permis de confirmer ou d'infirmer les hypothèses de l'étude (*section 3*).

1. Analyse théorique de l'intensité de l'inclusion financière dans l'UEMOA

On parle d'intensité de l'inclusion financière (IIF) en analysant la dynamique des activités de microfinancement au profit des ménages exclus du système formel bancaire pour des défauts de garantie. Ce défaut de garantie est un blocage pour beaucoup de ménage dans certaines zones n'ayant pas de revenus constant et régulier. Ce défaut de garantie explique la réticence des banques à leur consentir des crédits. Selon Cull, Demirgüç-Kunt et Morduch (2007), c'est de cette situation que profite l'activité de microfinancement pour promouvoir l'autopromotion économique et sociale de cette clientèle cible par le finançant d'activité génératrice de revenus. Cette dernière décennie est marquée par un encrage fort de l'inclusion financière des IMF pour cette population cible et cela est accentué par l'avènement du *mobile-banking* et du *mobile-money* via des plateformes numériques de la téléphonie qui permet une multiplication des services financiers digitalisés concourant à l'intensité de l'inclusion financière et sociale. Ainsi l'intensification de l'inclusion financière s'analyse en termes d'impact significatifs ou de facteurs clefs de succès. On peut en citer : l'amélioration de la culture financière au sein d'un segment de client non bancarisé, mais aussi sous bancarisé ; l'accroissement des taux de pénétration et de couverture géographique pour les services financiers de proximité (épargne, crédit, dépôt, micro-assurance et transfert) ; le développement de synergie d'ensemble entre les IMF et les banques commerciales et les opérateurs de téléphonie pour accélérer la transformation digitale des flux financiers (Littlefield, et Rosenberg, 2004).

1.1. L'inclusion financière des IMF : entre diversité de formes, Intensité et dynamismes

L'inclusion financière a toujours été pratiquée dans la plupart des IMF depuis la crise bancaire des années 80 au profit d'une catégorie d'entrepreneur (PME, PMI et TPE) ou de ménages exclus du système formel des banques ou de ménage pauvre. Ces dernières années, le concept d'inclusion financière (IF) a pris de l'ampleur dans les instances (État, ONG et Privé) d'orientation des politiques de développement financiers et d'entrepreneuriat. Cela s'explique par une prise de conscience naissante de son intensification et dynamisme au sein de l'économie sociale solidaire et plus particulièrement dans les pays membre de l'UEMOA (Labie et Montalieu, 2019). Ce dynamisme s'intensifie avec la diversification des services du mobile-money et du mobile-banking qui contribue à l'accélération de la transformation

digitale des flux financiers au sein des ménages et, aussi à l'instauration d'une culture financière de base pour une classe de la population sous bancarisée.

▪ **Mobile banking et mobile money entre pratique inclusive et levier de promotion de la culture financière**

Suivant le cadre réglementaire régissant cette activité dans la zone UEMOA¹ relative à la monnaie électronique et aux établissements de monnaie électronique. Ces dispositions ont permis l'émergence d'acteurs bancaires et non bancaires pour l'offre de services axés sur la monnaie électronique dont le mobile banking. C'est ainsi que la BCEAO², dans ces perspectives, instaure un climat de dialogue avec les acteurs que sont les banques, les opérateurs de télécommunications, les établissements de monnaie électronique, les institutions de microfinance, les administrations financières et les bailleurs de fonds. Il s'agit pour la banque centrale, de favoriser l'émergence d'un environnement propice et diversifié pour les activités de mobile-banking ou de mobile-money au profit des populations de la zone en vue de promouvoir leurs activités de transfert, de dépôts, de crédit et d'assurance à faibles coûts d'accès (Fall et al., 2015).

Le *mobile-money*, est une offre de services financiers qui permet au ménage non-bancarisé (n'ayant pas de compte bancaire) de faire des opérations de transaction, de paiement de facture et de dépôt. C'est un véritable levier de cultures et de pratiques d'inclusion financière auprès des populations cible dans certaines zones inaccessibles ou les réseaux mobiles sont accessibles. Ce couple mobile-monnaie joue un rôle de nœud centralisateur en rapprochant les populations à travers les activités génératrices de revenus, mais aussi à l'accès aux informations sur les marchés des produits. Selon Morvant-Roux et al. (2020) et Fall et al. (2019), pour les petits producteurs et les associations des femmes transformatrices de fruits et légumes, les agriculteurs, l'inclusion par le *mobile* permet une meilleure valorisation de la chaîne de valeur avec une baisse des coûts résultant de la faiblesse des coûts d'informations sur les marchés. Sans le mobile-money, il était difficile pour les demandeurs et offreurs de se retrouver en dehors des marchés hebdomadaires, maintenant, à distance, les échanges peuvent se réaliser plus facilement avec un gain de temps énorme via les plateformes de mobile-money (Orange-money, Free-money et Wave) qui sont les principaux acteurs de la zone UEMOA. Ce qui génère un véritable essor de développement de la culture financière dans la zone et une diversification des offres de services financiers de proximité (Doligez et al., 2016). Il permet à la clientèle de disposer des services monétaires qu'il n'aurait pas pu accéder sans un compte bancaire.

¹ Règlement n°15/2002/CM/UEMOA du 19 septembre 2002, relatif aux systèmes de paiement dans l'UEMOA ainsi que celles de l'Instruction N°01/SP/2006 du 31 juillet 2006 du Gouverneur de la BCEAO.

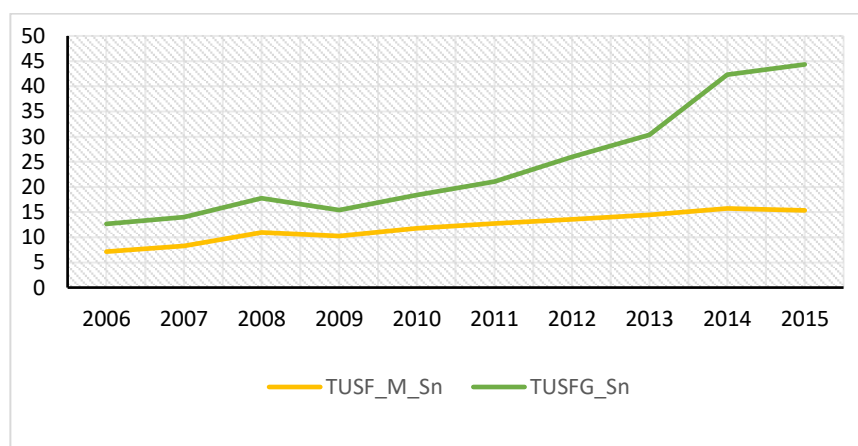
² BCEAO (2010), Loi portant réglementation bancaire de la Zone UEMOA, Dakar : BCEAO.

BCEAO (2014), rapport annuel sur les services financiers via téléphone mobile, Dakar : BCEAO.

Selon les études de Chaix et Torre (2015), on en déduit que le *mobile-banking* à la différence du mobile-money, est orienté vers un segment de la population sous bancarisé. C'est-à-dire des clients disposant de compte bancaire et ayant moins d'accès aux services financiers digitalisés (transfert, dépôt, paiement de facture, etc.). Il dispose d'un compte courant simplement qui est ouvert soit dans les banques commerciales ou les institutions de microfinance (IMF). Cependant, en liant les services du compte bancaire aux plateformes mobiles, le client pourrait désormais accéder à aux services. Ce qui contribue à booster l'inclusion financière au niveau des populations sous bancarisées. C'est ainsi que la mise en place de la monnaie numérique dans la zone a entraîné des politiques d'encadrement au sein de la BCEAO afin d'accompagner les pays dans l'émission, la réglementation et les suretés. Selon, le rapport de la BCEAO en 2020, les établissements émetteurs de monnaie électronique sont au nombre de 14 dont 2 instituts de microfinance. Tandis que les services numériques via le mobile sont au nombre de 29 dans la zone.

Les IMF en s'engageant sur ce marché de la monnaie numérique contribuent à l'émancipation financière d'une population cible, pour renforcer leur culture entrepreneuriale et améliorer le pouvoir d'achat. Il en résulte aussi une intensification de l'autopromotion économique et sociale des entrepreneurs surtout pour la gent féminine. Cette situation est à l'origine d'une large palette de gamme de produits financiers de proximités pour les activités génératrices de revenus. Cet état de fait accentue considérablement le taux d'accès aux services financiers, le taux global de pénétration et de couverture géographique des IMF et des banques commerciales. La taille ou l'ampleur du niveau de ciblage des populations seraient expliquées par le taux de pénétration des banques au sein des pays en développement. Le graphique en dessous, illustre l'évolution du taux d'utilisation des services financiers des IMF comparativement au marché global du Sénégal.

Graphique 1 : Taux d'utilisation des Services Financiers des IMF du Sénégal par rapport au marché global

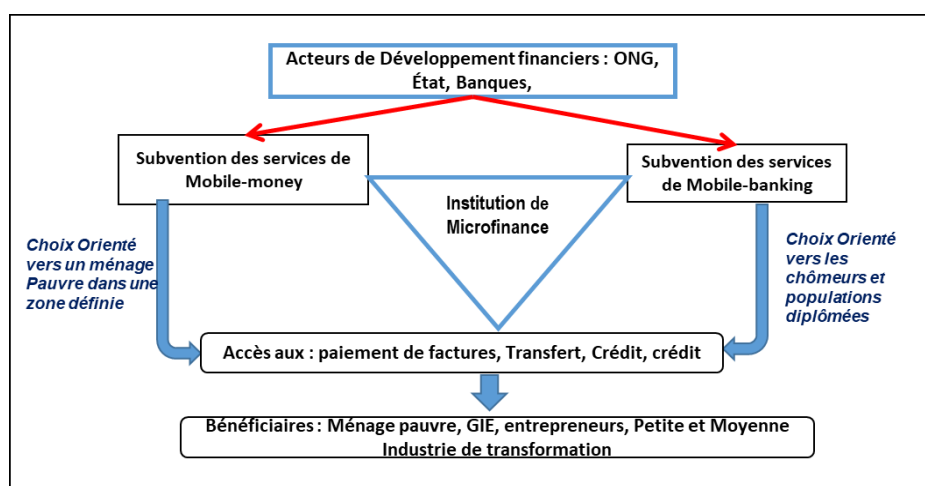


On note une nette progression de l'utilisation des produits financiers digitalisés au sein du secteur des IMF par rapport aux autres secteurs financiers (banques, société de télécommunications et assurances). Cela peut s'expliquer par l'encrage des produits du mobile-banking accentuée par la croissance du marché des téléphones (Landry, 2020).

▪ Rôle médiateur des IMF entre les acteurs pour booster l'inclusion financière

Selon Creusot et Poursat (2009), les politiques d'inclusion financières surgissent des stratégies et modèles d'affaire destinés à booster l'inclusion financière des IMF. Dans un souci de rehausser cet aspect de la finance solidaire et circulaire, plusieurs techniques peuvent subsister. Il s'agirait de mettre en place un système de compensation financière accès sur des services de la mobile-money et du mobile-banking. Ces services seront subventionnés par les acteurs de développement comme l'État, les ONG et les Banques. Les IMF, serviront de base triangulaire pour assurer la rotation circulaire entre les acteurs et les efforts de solidarité accentués par les subventions. Ce qui va diminuer les coûts de transaction et, améliorer l'accès à des services de bases courants pour les clients à savoir le paiement de factures, le transfert et le crédit. La figure une en dessous illustre cet aspect du rôle médiateur des IMF dans l'inclusion financière.

Figure 1: Rôle médiateur des IMF dans l'inclusion financière



Sources : Auteur

L'avantage de ce système réside sur une segmentation du marché de sorte que les produits financiers des IMF sur le mobile-money bénéficieront d'une subvention sur les transactions financières. C'est le cas des GIE ou groupement d'entrepreneuriat féminin, qui en s'acquittant des droits d'adhésion au sein de l'association vont pouvoir bénéficier de réduction sur les prix d'achat des marchandises. Ces derniers sont à l'origine subventionnés par l'État et les ONG pour les producteurs de la chaîne de valeur. Ce qui va entraîner une intensification de l'inclusion financier plus, particulièrement pour la clientèle non-bancarisée se trouvant dans des zones inaccessibles (Wélé et Labie 2016). Cette situation contribue à rehausser la culture financière et la massification de l'offre de microcrédit, d'une part. Mais aussi, à lutter contre la corruption financière dès l'instant que les États de la zone et la Banque Centrale (BCEAO) encadre la réglementation et le contrôle des opérations via les sociétés de télécommunications. Au regard de la crise du Covi-19, pendant les périodes de confinement, des pays comme le Sénégal et la Côte d'Ivoire ont eu à accorder des subventions aux ménages via les plateformes digitales (*Wave, Organe-money et Free-money*). Ce qui a été à l'origine d'un mouvement de solidarité financière nationale contre cette crise sanitaire. Depuis, le taux de bancarisation s'est amélioré afin de faire bénéficier aux ménages et

entreprises, des subventions d'exploitation et/ou d'équipement pour faire face à leurs activités (Assadi et Cudi 2011).

Toutefois, cette politique d'inclusion, prend dans certains cas de figure une dimension beaucoup plus viable financièrement que socialement. Car les bailleurs de fonds en accordant des subventions, sous forme de fonds de garantie détenus par les IMF, pourraient inciter ces derniers à réduire davantage les taux d'intérêt pour une certaine catégorie d'entrepreneurs se trouvant dans des zones inaccessibles pour des raisons de routes navigables ou de conflits de guerre. L'ampleur de la transformation numérique ou la digitalisation des produits financiers a fait naître de plus en plus le concept de finance décentralisée comme corollaire de l'inclusion financière des IMF.

1.2. Intensification de l'inclusion financière : complémentarité, effet Synergétique et concurrence nulle entre IMF et Banques

En partant des alliances stratégiques complémentaires, les banques et les IMF pourraient redynamiser le marché à travers plusieurs facteurs. Échange de procédure dans la gestion des portefeuilles de client ; alignement des systèmes de gestion de la clientèle comme le monitoring.

Les IMF via des contrats de partenariat ouvrent des comptes de dépôt rémunérés au sein des banques commerciales pour y déposer leurs excédents de liquidités. Les produits générés sur ces comptes de dépôt vont permettre aux IMF d'augmenter leur assiette de fonds, en plus des crédits consentis auprès de ces banques pour faire face à leurs activités. Les banques à leur tour vont bénéficier de l'expertise des IMF en matière de monitoring pour le segment du marché comprenant une clientèle pauvre et, dont le risque de portefeuille est trop élevé. Cette expertise permettra d'initier des produits digitalisés répondant aux attentes du marché en termes de services de proximité. Les IMF enrichiront leurs pratiques en matière de digitalisation des services financiers ; ce qui va rehausser l'offre de microcrédit pour la clientèle de la zone et par la suite l'inclusion financière (Fouillet, Guérin et al., 2007).

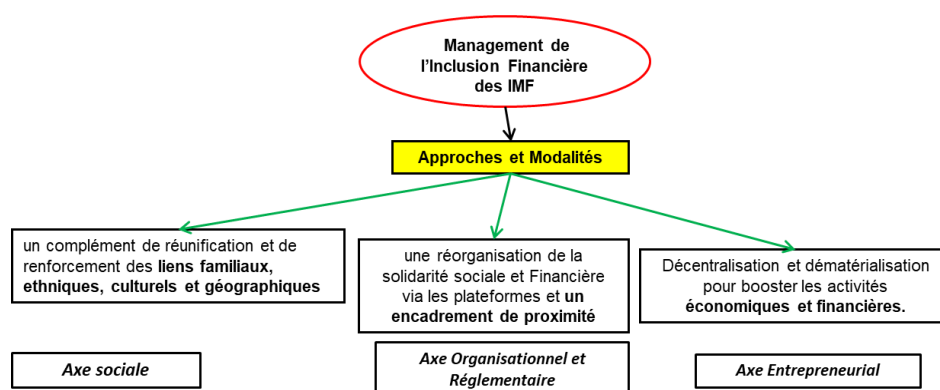
Selon Creusot et Poursat (2009), on va assister de plus en plus à une complémentarité financière entre les IMF et les banques, ce qui, va faire naître une concurrence nulle dans le court terme. Les banques peuvent décentraliser vers les IMF, leurs activités de finance de proximité pour une catégorie de la clientèle pauvre qui n'avait pas accès aux crédits pour des défauts de garantie. Les fonds de garantie qui sont servies sur ces lignes de crédit au profit de banques permettront de couvrir les risques de recouvrement en cas d'impayé. Les IMF, grâce à leur expérience sur le microcrédit, vont multiplier leur offre de microcrédit sur la base des lignes crédit souscrits sous fonds de garantie auprès de banques. Les avantages synergétiques résultant de cette complémentarité permettent aux IMF de rehausser leurs potentiels d'activité de microfinancement. Et, les banques vont pouvoir servir une clientèle sous bancarisée en substituant les risques de crédit par les fonds de garantie qu'elles détiennent. Ces derniers proviennent des bailleurs de fonds ou partenaires pour soutenir les efforts de l'inclusion financière dans la zone UEMOA.

Cette complémentarité entraîne une concurrence nulle entre les deux secteurs, ce qui garantit un environnement propice à la valorisation de l'inclusion financière dans la zone. L'autre aspect positif de la complémentarité réside dans l'encadrement et l'échange de bon procédé des deux secteurs et dans le management inclusif relevant des IMF et de la clientèle ciblée.

Premièrement dans la zone UEMOA, les IMF et les Banques vont devoir aligner leur système de gestion de la clientèle. S'agissant des banques, il sera consacré un échange de procédure de gestion et d'encadrement avec les IMF d'une partie de leur clientèle cible nouvellement conquise et dont les potentialités de monitoring et de gestion de relation de long terme concernent le domaine d'activité habituelle des IMF (Haubrich, 1986). Ce qui va permettre de minimiser les risques d'impayé et promouvoir une inclusion financière déléguée auprès des IMF. Ces derniers en ce qui les concerne, vont bénéficier d'un avantage comparatif accès sur l'effectivité des plateformes numériques et digitalisées de certains produits qu'elles vont devoir ajuster et adapter à leur offre pour une clientèle cible.

Deuxièmement, les IMF, vont appuyer les pratiques d'un management inclusif social auprès d'une clientèle cible non bancarisé ou sous bancarisé afin de les inculquer une culture financière de base. La démarche consiste à mobiliser l'épargne des tontines³ en incitant les membres à déposer les fonds dans les IMF. Ce faisant, ils vont pouvoir bénéficier de crédit pour tous les membres sur la base d'un cautionnement solidaire (Bhattacharya, 1995). De plus, l'IMF s'engera à les fournir une formation de base sur les techniques managériales et de gestion de la trésorerie. Il va en résulter une relation managériale inclusive basée sur une relation de long terme. L'effectivité des crédits octroyés sera conditionnée par la vocation entrepreneuriale des bénéficiaires et le respect de certaines normes d'encadrement et de formation sur l'environnement des affaires. Ce qui va amplifier la culture financière de la clientèle et par ricochet l'inclusion financière (Cf figure 02).

Figure 2: Axes rotatif du management inclusif de l'inclusion financière des IMF



Source : Auteur

³ C'est une situation dans laquelle les membres se retrouvent périodiquement en remettant une somme d'argent résultant de la cotisation de chaque membre. Le bénéficiaire peut soit le dépenser ou le déposer (épargne obligatoire) dans une IMF pour accroître ces chances de bénéficier d'un crédit plus consistant afin de financer ses activités.

On peut parler d'inclusion financière innovante en termes de finance solidaire axée sur la couverture géographique, l'atteinte de la population cible et le degré d'utilisation des services financiers de proximité. Le management inclusif financier permettrait de résoudre le problème de stockage des actifs ou bien de l'épargne mobilisable à travers les plateformes numériques disponibles sur les smartphones, et cela auprès d'une catégorie de clientèle cible. Si beaucoup de personnes n'ont pas accès aux banques pour y ouvrir des comptes, elles ont la possibilité de disposer des smartphones et d'accéder au service financier de proximité.

Ces alliances de complémentarité entre IMF-Banque et société de télécommunications, accentuent dans une dynamique d'ensemble l'intensification de l'inclusion financière dans l'UEMOA. Le secteur de la microfinance, particulièrement, en sort gagnant dans les deux sens (digitalisation des services et diversifications des sources de financement) avec une démarche efficace et efficiente (Guérin, 2000 et Godquin, 2004). L'efficacité des IMF dans l'inclusion financière consiste à massifier l'offre de microcrédit, la micro-assurance, les transferts et dépôts pour une population faiblement bancarisée ou même non bancarisée. L'efficience consiste à inculquer aux bénéficiaires une culture financière afin de réduire l'asymétrie d'informations relatives à l'orientation des projets (Haubrich, 1989). Ce qui contribue à mailler la zone avec des taux de couverture géographique considérables. L'analyse des déterminants de l'intensité de l'inclusion dans cette massification du microfinancement permettra aux pays membres de la zone UEMOA d'harmoniser leurs politiques en matière de développement financiers. Nous abordons pour cela une démarche méthodologique basée sur les données de panels.

2. Méthodologie de Recherche

Nous adoptons une démarche hypothético-déductive axée sur des données quantitatives de panel. L'étude porte sur le secteur de la microfinance de l'UEMOA pour la période allant de 2006 à 2015. Le secteur est composé de SA et des SARL, des Associations et Institutions Mutualistes Communautaires d'épargne et de crédits (IMCEC) qui sont agréés. L'échantillon est constitué principalement des IMF des 8 pays membres de l'UEMOA pour la période comprise entre 2006 et 2015. Les sources de données proviennent de la base de données de la BCEAO disponible sur le site dénommé entrepôt de données Économiques et Financière. Compte tenu des exigences en matière de respect des normes et procédures en vigueur, les IMF sont tenues de communiquer régulièrement leurs informations financières auprès de la Banque Centrale des États de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO) et au niveau du Ministère de l'Économie et des Finances.

2.1. Modélisation des données de panels

L'avantage des données de panel réside sur leur capacité à capter les effets dynamiques dans le comportement des variables étudiées. De plus, elles permettent de contrôler l'hétérogénéité individuelle et/ou temporelle avec un faible niveau de colinéarité entre les variables explicatives. Pour un modèle de panel donné, on dispose des informations dans la dimension individuelle (N) et dans la dimension

temporelle (T). Le modèle de panel s'écrit : $Y_{it} = bX_{it} + \epsilon_{it}$. Le terme (i) caractérise l'individu considéré dans notre cas c'est le pays ; le terme (t) est le moment dans le temps où l'observation a été réalisée. Le nombre d'observations est de 80 ($i = \text{pays au nombre } 8 \text{ et } t = \text{année au nombre de } 10 \text{ de } 2006 \text{ à } 2015$).

Le terme ϵ_{it} est une perturbation aléatoire centré et $E(\epsilon_{it}) = 0$. Il existe plusieurs schémas de variation des paramètres selon qu'on dispose d'un modèle à effets fixes ou d'un modèle à effet variables.

Le modèle à effets fixes : dans ce cas on suppose une uniformité des coefficients d'un pays à l'autre sauf pour le terme constant : $Y_{it} = \alpha_i + bX_{it} + \epsilon_{it}$

Dans notre cas d'étude le terme α_i est l'effet individuel constant dans le temps mais propre à chaque pays, il est appelé « *effet spécifique* », il permet de capter l'hétérogénéité individuelle. L'estimateur défini sur ce modèle à effets fixes est appelé *Within*.

Le modèle à effets aléatoires : dans ce cas, on suppose que le terme d'erreur ϵ_{it} est une perturbation aléatoire propre à chaque pays et il s'écrit : $\epsilon_{it} = \alpha_i + \mu_{it}$ avec α_i est l'effet individuel et μ_{it} est l'effet résiduel. Le modèle à effet variable s'écrit : $Y_{it} = \alpha_i + bX_{it} + \epsilon_{it}$

Le modèle d'analyse empirique global est :

$$(TPG_M)_{it} = \alpha_i + \alpha_1(TPG_M)_{it} + \alpha_2(TPD_M)_{it} + \alpha_3(TUSF_M) + \alpha_4(TGPG) + \alpha_5(TGPD)_{it} + \epsilon_{it}$$

Ce modèle théorique sert de base d'estimation économétrique pour le modèle à effet fixe, le modèle à effet variable et le modèle de régression selon les MCO (Moindre Carré ordinaire).

2.2. Mesures des variables d'étude et signe attendu

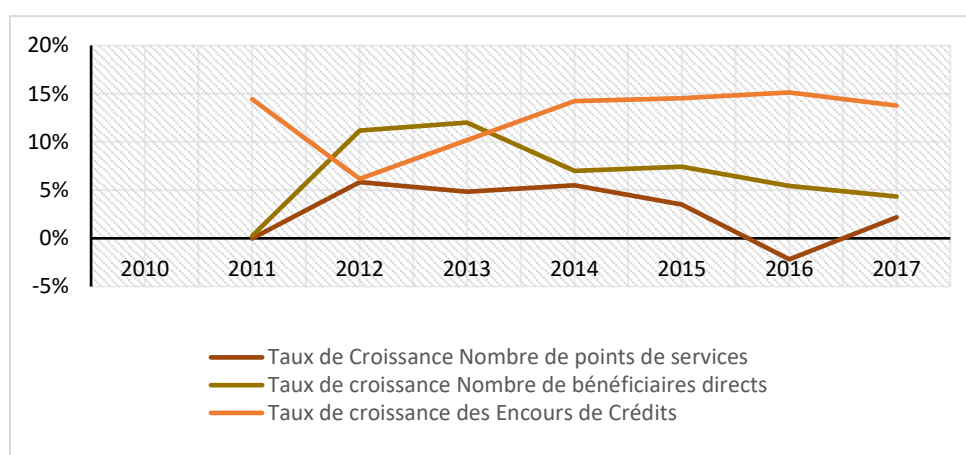
L'analyse est basée sur les variables déterminant l'inclusion financière de la zone qui sont au nombre de cinq (5) à savoir :

- Taux de pénétration géographique des services de microfinancement (*nombre de caisses / population totale*). On le note $(TPG_M) = (\text{intensité de l'inclusion financière})$, il indique l'ampleur de l'inclusion financière dans la mesure où les agences de microfinance initient une couverture géographique de grande envergure à travers des zones cibles pour être plus proche des populations (Villages, périphérie urbaines, etc). Il est corrélé à la massification de l'offre de microcrédit et à l'accessibilité.
- Taux de pénétration démographique des services de microfinancement. (*Nombre de bénéficiaire / population Total*). Noté (TPD_M) , il indique l'ampleur du microcrédit par rapport à la population cible. Donc c'est l'étendue de la portée du microcrédit.
- Taux d'utilisation des services financiers digitalisé par le secteur de la microfinance (*produits de Microfinancement/ Ensemble des Produits bancaires et de microfinancement*). Noté $(TUSF_M)$, il détermine la part ou la participation des IMF dans l'effort de l'inclusion financière, basé sur les produits dérivés du *mobile-banking* et, des produits numériques ou digitalisés. Ces produits sont orientés vers le Microcrédit, pour faire face aux activités de paiement de factures, de transfert et d'achat de services de consommation courante, d'une part. Et de financement d'activité génératrice de revenu, d'autre part.

- Taux global de pénétration démographique des services bancaires et de microcrédit. Il mesure le taux de pénétration démographique des agences de crédit des banques et les caisses des IMF de l'ensemble des services financiers par rapport à la population totale. $((\text{nombre de bénéficiaire dans les banques} + \text{bénéficiaire IMF}) / \text{Population Total})$. Il est noté (TGPD).
- Taux global de pénétration géographique des deux secteurs (banque et microfinance), il mesure le degré de couverture des agences bancaires et des caisses de microfinancement par rapport à la population total $((\text{nombre de caisse} + \text{agence}) / \text{population total})$. Il est noté (TGPG).

Les statistiques de la BCEAO concernant l'inclusion financière dans la zone, renseignent sur une recrudescence des points de services (caisse) dans la zone (CF-figure 02)

Graphique 2 : Évolution de la couverture géographique, des points de service et de l'encours de crédit dans l'UEMOA



Malgré une baisse remarquable en 2016 des points de service, on note un accroissement de ces derniers en 2017, ce qui peut s'expliquer par les dispositions règlementaires consistant à réorganiser le marché dont certaines IMF se sont vues retirer leur agrément. Le tableau suivant renseigne sur le sens de variation de la significativité des déterminants de l'intensité de l'inclusion financière dans la zone UEMOA.

Tableau 1 : Hypothèse et significativité des variables d'étude

Hypothèses d'analyse	Variable de Mesures	Significativité au Seuil de 5%
H1 : il existe des pratiques d'inclusion financière significatives de la part des IMF dans la zone UEMOA	Taux de pénétration Géographique (TPG_m)	Significativité Globale du Modèle Final retenu
H2 : la massification de l'offre de microcrédit au sin des populations cible et gage d'inclusion financière significative	Taux de pénétration Démographique (TPD_m)	Significative et positive au seuil de 5 %
H3 : L'ampleur de la transformation numérique des services financier influe significative l'intensité de l'inclusion financière des IMF	Taux d'Utilisation des Services Financiers ($TUSF_m$)	Significative et positive au seuil de 5 %
H4 : la complémentarité entre IMF et banques commerciales renforce significativement l'intensité de l'inclusion financière des IMF	• Taux Global de Pénétration Géographique du Secteur ($TGPG$)	Significative et positive au seuil de 5 %
	• Taux Global de Pénétration Démographique du Secteur ($TGPD$)	Significative et positive au seuil de 5 %

3. Analyse des Résultats et discussion des hypothèses

Nous pensons pouvoir identifier l'ampleur de l'intensité de l'inclusion financière dans la zone UEMOA en distinguant les facteurs clefs de succès ayant un impact significatif positif d'un pays à un autre. Avant, nous procéderons au choix du meilleur modèle permettant d'effectuer des analyses.

3.1. Choix du meilleur modèle entre le Modèle a effet fixe et le modèle a effet variable

Le modèle à effet fixe présente une Moyenne de 0,96 (R-sq : within = 0,9630). Donc 96,30 % des variables retenus dans l'analyse de l'intensité de l'inclusion financière est expliqué par le modèle pour l'ensemble des pays en tenant compte de la dimension temporelle (annexe-1).

Le modèle à effets variables présente une moyenne dans la dimension individuelle (*R-sq : between* = 0,6502). On a 65,02 % des variabilités de l'inclusion financière d'un pays à un autre est expliquées par le modèle. Pour chaque pays, plusieurs facteurs individuels (niveau de vie, taux de chômages, niveau d'éducation, politiques économiques et financières, etc.) contribuent à l'inclusion financière. Ce sont des politiques qui doivent être pris en compte individuellement dans la dimension de l'inclusion financière par les IMF (annexe-2).

Les annexes (3,4,5 et 6) résumant les résultats concernant les tests de validation du modèle final qui a servi à l'interprétation des hypothèses. Pour cela, le test de Hausman indique que le meilleur modèle est le modèle a effets aléatoires avec une probabilité de Fischer de $0,97 > 5\%$. Le modèle des résidus au carré sur les autres variables est globalement significatif. Donc, on est en présence d'une hétéroscédasticité intra individu (Prob<5%). Ce qui nous a permis d'effectuer le test d'autocorrélation intra-individus qui montre que les erreurs sont corrélées

Les résultats montrent que les résidus sont auto corrélées. Il est impératif de corriger le modèle, ce qui a permis d'élaborer un modèle final corrigé (CF tableau-2)

Tableau 2 : Modèle Final Corrigé

xtregar TPG_M TPD_M TUSF_M TGPD TGPG				Number of obs = 80		
RE GLS regression with AR(1) disturbances				Number of groups = 8		
Group variable: Pays				Obs per group:		
R-sq:				min = 10		
within = 0.9626				avg = 10.0		
between = 0.6536				max = 10		
overall = 0.6749				Wald chi2(5) = 592.76		
corr(u_i, Xb) = 0 (assumed)				Prob > chi2 = 0.0000		

TPG_M		Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
TPD_M		4.094483	.251586	16.27	0.000	3.601384 4.587582
TUSF_M		.0703437	.0111921	6.29	0.000	.0484076 .0922798
TGPD		-.004732	.0056394	-0.84	0.401	-.0157851 .006321
TGPG		.0034338	.0018768	1.83	0.067	-.0002446 .0071123
_cons		-.9478488	.2568513	-3.69	0.000	-1.451268 -.4444295

rho_ar		.46656389	(estimated autocorrelation coefficient)			
sigma_u		1.0479152				
sigma_e		.34779698				
rho_fov		.90077613	(fraction of variance due to u_i)			
theta		.82140367				

Dans la dimension individuelle ($R\text{-sq} : \text{between} = 0,6502$). On a 65,36 % des variabilités de de l'intensité de l'inclusion financière d'un pays à un autre est expliquée par le modèle. Les variables suivantes ont un impact significatif au seuil de 5% sur la l'intensité de l'inclusion financière (TPG_M) dans la Zone UEMOA, à savoir : le taux de pénétration démographique qui se manifeste par un accès croissant du microcrédit par la population cible (TPD_M) et le taux d'utilisation de service financier, dont le socle est l'accès élargie de la population non bancarisée et sous-bancarisée aux services financiers digitalisés et de proximité ($TUSF_M$).

Les variables que sont : le taux global de pénétration démographique des services bancaires et de microcrédits, c'est-à-dire le nombre de bénéficiaire des population ciblées ($TGPD$) et le taux global de pénétration géographique des deux secteurs (banque et microfinance) axés sur les agences de crédit ou point de service ($TGPG$), impactent significativement au seuil de 10% l'intensité de l'inclusion financière dans la zone. Ainsi, Une augmentation de 10% du nombre de bénéficiaire des services de microfinancement entraîne une hausse de 40% de l'intensification de l'inclusion financière dans la zone. Le tableau suivant indique le sens de significativité des politiques d'inclusion financière par pays tout en restant indépendant des autres.

Tableau 3 : Calcul des Constante pour chaque pays de la zone UEMOA

Pays	Cote d'Ivoire	Bénin	Burkina	Guinée-Bissau	Mali	Niger	Sénégal	Togo
Coefficient (ai)	-0,401	-0,925	-1,084	-0,39	-3,978	-0,891	-1,267	1,3614

Les constantes (ai) des différents pays sont consignés dans le tableau ci-dessus. On remarque que ces valeurs sont tous négatifs sauf pour le Togo. Le calcul des coefficients permet d'analyser l'effet significatif de la variable Intensité de l'inclusion financière dans un pays si toutes les autres Variables exogène sont nulles dans le même pays. Ainsi, en dehors du Togo et, pour les autres pays de la zone UEMOA, les politiques d'inclusions financière dépendent fortement du taux de pénétration géographique et démographiques des deux secteurs bancaires et Microfinance, du taux de l'accessibilité des ménages au microcrédit et de la digitalisation des services financiers de proximité. Dans ces pays, intensification de l'inclusion financière dépendra de la pris en compte de ces variables dans les politiques, a défaut l'inclusion ne serait pas intense ou ressenti par les populations en termes de d'amélioration de niveau de vie et de pouvoir d'achat.

3.2. Discussion des résultats et des hypothèses

L'hypothèse H1 selon laquelle il existe des pratiques d'inclusion financière significatives de la part des IMF dans la zone UEMOA est confirmé. Dans la dimension globale ($R\text{-sq} : \text{between} = 0,6536$) ; 65 % des variabilités de l'inclusion financière dans la zone UEMOA sont expliquées par le modèle. Le modèle est globalement significatif et l'ensemble des coefficients des variables explicatifs sont significatif au seuil de 10%. Donc, il existe bien des Pratique d'inclusion financière dans la zone UEMOA au niveau des IMF. Et cette pratique peut être qualifiée d'innovation financière dans la mesure de l'ampleur de l'utilisation des services financiers de proximité pour des ménages non bancarisés est significatif.

L'hypothèse H2 selon laquelle la massification du microcrédit par le nombre de bénéficiaire (TPD_M) a un impact positif sur l'inclusion financière des IMF de la Zone est confirmée. Sa *Probabilité de Student* (t) est significative au seuil de 5%. Elle a un impact positif significatif sur l'intensité de l'inclusion financière. On en déduit que les facteurs de causalités sont principalement l'accessibilité des populations aux microcrédits c'est-à-dire un ciblage massif des populations sous bancarisées et non bancarisées par la hausse des services financiers numériques via les plateformes dédiées (par exemple au Sénégal on a Wave, orange-Money, les plus présent sur le marché).

L'hypothèse H3 selon laquelle l'ampleur de la transformation numérique des services financiers influe significativement l'intensité de l'inclusion financière des IMF est confirmé. La *Probabilité de Student* (t) est significative (0,0703) au seuil de 5%. Il en ressort que la digitalisation des services financiers de proximité amplifie positivement l'intensité de l'inclusion financière des services de microfinancement dans la zone. Donc une hausse de 20% du taux d'utilisation des service financiers de proximité (TUSF-M) entraîne une augmentation de 1,4% du taux de pénétration géographique qui représente l'intensité de l'inclusion financière. Cette situation corrobore les études menées dans la zone UEMOA, où la BCEAO (2020) incite les pays membres à renforcer les politiques de digitalisation des produits financiers de proximité afin de renforcer l'inclusion financière.

L'hypothèse H4 selon laquelle la complémentarité financière contribue significativement sur l'intensité de l'inclusion financière des IMF de la zone est infirmée. La significativité du taux global de pénétration démographique $TGPD$ (-0,0047) et du taux global de pénétration géographique $TGPG$ (0,0034) du secteur bancaire et de la microfinance dans la zone UEMOA reste nulle dans les pays. Donc, la complémentarité des deux secteurs n'influe pas significativement la dynamique de l'inclusion financière des IMF. Ce qui pourrait se justifier par le fait que les banques visent une clientèle bancarisée, ayant une culture financière avérée plutôt qu'une clientèle sous bancarisée voir même non bancarisée, qui restent une clientèle cible des IMF. Toutefois, on remarque un avantage significatif positif dans cette relation de complémentarité en regardant de près le taux global de pénétration géographique $TGPG$ qui indique une complémentarité des secteurs dans la couverture géographique des agences et/ou points de services pour rehausser l'accessibilité au financement.

Conclusion

Globalement, les résultats de l'étude montrent une dynamique de l'inclusion financière des IMF dans la zone UEMOA ces dernières années. Cette politique est déterminée et d'une manière significative par l'utilisation de services financiers digitalisés, le taux de couverture géographique et de pénétration de la population dont le niveau de bancarisation reste à être améliorer à travers la digitalisation des produits financiers de proximité. Ces variables sont significatives dans la zone. De plus, on constate une influence moins significative de la complémentarité des IMF et des banques commerciales dans les efforts de massification de l'offre de microcrédit et de l'inclusion financière. L'instauration d'un environnement de

complémentarité entre les deux secteurs entraîne une synergie positive dans les politiques d'intensification de l'inclusion financière et même de massification de l'offre des IMF dans la zone UEMOA. Il en ressort plusieurs orientations pour valoriser la culture financière pour les zones cibles : impliquer d'avantage les IMF dans l'émission de la monnaie électronique ; formaliser un environnement règlementaire au niveau de la BCEAO afin de mieux assainir les produits financiers digitalisés de proximité et lutter contre les fraudes et s'inscrire dans une perspective d'introduction de la crypto-monnaie et les contrats intelligents pour faciliter les transactions et les échanges pour les petites et moyennes entreprises.

Références Bibliographiques

- Assadi D., et Cudi A. (2011), « Le potentiel d'inclusion financière du Mobile Banking. Une étude exploratoire », *Management & Avenir*, vol.6, n° 46, p 227-243.
- Barnes S.-J., Corbitt B. (2003), « Mobile banking : concept and potential », *International Journal of Mobile Communications*, Vol. 1, n°3, p. 273-288.
- Besanko D., Thakor A. V. (1987), « Collateral and Rationing : sorting equilibria in Monopolistic and Competitive Credit Market », *International Economic Review*, vol. 28, October, p. 671-690.
- Bhattacharya S. and Chiesa G. (1995), « Proprietary Information, Financial Intermediation, and Research Intensive », *Journal of Financial Intermediation* 4, p. 328-357.
- Conning J. (1999), « Outreach, sustainability and leverage in monitoring lending », *Journal of Development Economics*, 60, p. 51-78.
- Cull R, Demirgüç-Kunt A et Morduch J (2007), « Financial Performance and Outreach: A Global Analysis of Leading MicroBank », *Economic Journal*, vol.117, n°517, p. 107-133.
- Creusot A. et Poursat C. (2009), « Pour Une Meilleure Inclusion Financière : Renforcer Les Institutions Intermédiaires », *Revue Tiers Monde*, vol.1, n° 197, p17-36.
- Carlsson C, Waiden P., Bouwman H. (2006), « Adoption of 3G+ services in Finland », *International Journal Mobile Communications*, vol 4, n°4, p. 369-385.
- Chaix I., et Torre D. (2015), « Le double rôle du paiement mobile dans les pays en développement », *Revue économique*, vol. 66, n°4, p703-727
- Doligez F., Bastiaensen J., Bédécarrats F. et Labie M., (2016) « inclusion financière, nouvel avatar de la libéralisation financière ? », *Revue Tiers Monde*, vol.1, n° 225, p 9-20.
- FALL F. S., KY Y., BIRBA O. (2015), « Analyzing the Mobile-Banking Adoption Process among Low-Income Populations: A Sequential Logit Model », *Economics Bulletin*, vol.35, n° 4, p2085-2103.
- Fouillet C., Guérin I., Morvant-Roux S., Roesch M. et Servet J. (2007), « le microcrédit au péril du néolibéralisme et de marchands d'illusions. Manifeste pour une inclusion financière socialement responsable », *Revue du MAUSS*, vol.1, n° 29, p329-350.
- Fall F., et Birba O. (2019), « L'inclusion financière par le mobile-banking au Sénégal : l'analyse des facteurs socio-économiques d'adoption », *Mondes en développement*, vol.1, n° 185, p61-82.
- Guérin I. (2000), «La finance solidaire en France : coupler intermédiation financière et intermédiation sociale », *Revue Internationale de l'Economie Sociale RECMA*, n°277, pp 79-93.
- Godquin M. (2004), « Microfinance repayment performance in Bangladesh: how to improve the allocation of loans by MFIs », *World Development*, vol.32, n°11, p.1909–1926.
- Haubrich J. G. (1989), « Financial Intermediation, Delegated Monitoring and Long Term of Relationships », *Journal of Banking and Finance*, Vol.13, p. 9-20.

Kempson E., Whyley C., Caskey J., Collard S. (2000), In or out Financial exclusion: A literature and research review, Financial Services Authority, United Kingdom.

Kempson E., Whyley C. (1999), «Kept Out or Opted Out ? Understanding and Combating Financial Exclusion », *Policy Press, Bristol* : United Kingdom.

Landry NGONO J. F. (2020), « L'Indice d'Inclusion Financière a l'Heure du Mobile Money », *Journal of Academic Finance*, vol. 11, n°. 1, p. 33-44.

Lafourcade, Isern, Mwangi et Brown (2005), « Etude sur la portée et les performances financières des institutions de microfinance en Afrique », *Microfinance Information Exchange - MIX*, CGAP.

Labie M., et Montalieu T. (2019), « Introduction. De la microfinance à l'inclusion financière », *Mondes en développement*, vol.1, n°185, p7-2

Littlefield, E. et Rosenberg, R. (2004), « Microfinance and the Poor. Breaking down walls between microfinance and formal finance », *Finance and Development*, June, vol.41, n° 2.

Morvant-Roux S., Guérin I., Roesch M., Servet J. M. (2020), « Politique d'inclusion, Microfinance et Finance de l'agriculture : le cas de l'Inde et du Mexique », *Monde en Développement*, vol 03, n°151, p9-24.

Wélé P., et Labie M. (2016), « Efficacité des programmes publics en microfinance et inclusion financière, l'exemple du Bénin », *Revue Tiers Monde*, vol.1, n° 225, 77-99.

Annexes

Annexe-1: modèle a effet Fixe

```

. xtreg tpg_m tpd_m tusf_m tgpd tgpq, fe
Fixed-effects (within) regression      Number of obs   =      80
Group variable: pays                  Number of groups =       8
R-sq:  within = 0.9630                 Obs per group: min =      10
      between = 0.6497                   avg =          10.0
      overall = 0.6713                   max =          10
                                         F(4, 68)       =    442.97
corr(u_i, Xb) = -0.0596                Prob > F       =     0.0000
-----+-----
      tpg_m |      Coef.   Std. Err.   t    P>|t|   [95% Conf. Interval]
-----+-----
      tpd_m |  4.116744   .1540608   26.72  0.000   3.809321   4.424168
      tusf_m |  .069317   .005462   12.69  0.000   .0584177   .0802163
      tgpd | -.0021488   .0030092  -0.71  0.478  -.0081535   .0038559
      tgpq |  .0026337   .0010456   2.52  0.014   .0005472   .0047202
      _cons | -.954548   .0989824  -9.64  0.000  -1.152064  -.7570317
-----+-----
      sigma_u |  1.4846694
      sigma_e |  .13313235
      rho    |  .99202318   (fraction of variance due to u_i)
-----+-----
F test that all u_i=0:   F(7, 68) =   870.29           Prob > F = 0.0000

```

Annexe-2: Modèle a effet Variable

```

xtreg tpg_m tpd_m tusf_m tgpd tgpq, re
Random-effects GLS regression      Number of obs   =      80
Group variable: pays              Number of groups =       8
R-sq:  within = 0.9630                 Obs per group: min =      10
      between = 0.6502                   avg =          10.0
      overall = 0.6717                   max =          10
                                         Wald chi2(4)   =    1764.64
corr(u_i, X) = 0 (assumed)         Prob > chi2    =     0.0000
-----+-----
      tpg_m |      Coef.   Std. Err.   z    P>|z|   [95% Conf. Interval]
-----+-----
      tpd_m |  4.107702   .1540996   26.66  0.000   3.805672   4.409731
      tusf_m |  .0695387   .0054915   12.66  0.000   .0587756   .0803018
      tgpd | -.0022919   .0030269  -0.76  0.449  -.0082245   .0036408
      tgpq |  .0026825   .0010508   2.55  0.011   .0006229   .004742
      _cons | -.9504818   .5056076  -1.88  0.060  -1.941454  .0404909
-----+-----
      sigma_u |  1.3938357
      sigma_e |  .13313235
      rho    |  .99095934   (fraction of variance due to u_i)

```

Annexe-3: Test de hausman

```

hausman modele_a modele_b

      ---- Coefficients ----
      |      (b)      (B)      (b-B)      sqrt(diag(V_b-V_B))
      |      modele_a  modele_b  Difference      S.E.
-----+-----
      tpd_m |  4.116744  4.107702  .0090429      .
      tusf_m |  .069317  .0695387  -.0002218      .
      tgpd  |  -.0021488  -.0022919  .0001431      .
      tpgg  |  .0026337  .0026825  -.0000488      .
-----+-----

      b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
      B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

      chi2(4) = (b-B)' [(V_b-V_B)^(-1)] (b-B)
              =          0.44

Prob>chi2 =          0.9787

(V b-V B is not positive definite)

```

Pour le test de Hausman, la probabilité est supérieure au seuil (5%) donc on retient un modèle à effets aléatoires. On doit maintenant tester la significativité des effets aléatoires.

Annexe-4: Test de Significativité des effets aléatoire de Breusch-Pagan

```

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

TPG_M[Pays,t] = Xb + u[Pays] + e[Pays,t]

Estimated results:
      |      Var      sd = sqrt(Var)
-----+-----
      TPG_M |  5.967104      2.442766
      e     |  .0177242      .1331324
      u     |  1.942778      1.393836

Test:   Var(u) = 0
              chibar2(01) = 208.96
              Prob > chibar2 = 0.0000

```

Les résultats montrent que la p-value est inférieure au seuil de 5%, donc les effets aléatoires sont significatifs.

Annexe-5: Test d'hétéroscédasticité des erreurs

```

. gen redisualea2= residualea* residualea
. reg redisualea2 TPD_M TUSF_M TGPD TGPG

      Source |      SS      df      MS      Number of obs =      80
-----+-----+-----+-----
      Model |  390.79073      4  97.6976826      F(4, 75) = 14.87
      Residual |  492.693475      75  6.56924633      Prob > F = 0.0000
-----+-----+-----+-----
      Total |  883.484205      79  11.1833444      R-squared = 0.4423
                                      Adj R-squared = 0.4126
                                      Root MSE = 2.5631
-----+-----

```

Les erreurs de la variance sont hétéroscédastiques.

Annexe-6: Corrélacion intra-individus (test d'autocorrélacion)

```
. xtserial TPG_M TPD_M TUSF_M TGPD TGPG
Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first-order autocorrelation
F( 1,7) = 11.724
Prob > F = 0.0111
```

Les résultats montrent que les résidus sont auto corrélés. Il est impératif de corriger le modèle.