



## Impact du passage à la cotation en temps continu sur la liquidité de la BRVM

*Aboudou OUATTARA*<sup>1</sup>

### ***Mots clés:***

*Cotation continue*

*Liquidité des marchés financiers*

*Indicateurs de liquidité*

*BRVM*

### **RÉSUMÉ**

Les autorités de la BRVM ont décidé de passer à la cotation en continu avec effet au 16 septembre 2013. Cette action, au-delà de la mise à niveau de la bourse aux standards internationaux, vise, entre autres, à améliorer la liquidité du marché. Deux années après la mise en œuvre, il est probant d'interroger la pertinence de cette décision dans la mesure où la littérature sur la microstructure des marchés financiers n'est pas unanime sur l'impact d'une telle décision sur la liquidité.

Ainsi, nous nous sommes intéressés à l'évaluation de l'impact de la décision de passer à la cotation en continu sur la liquidité du marché. Sur la base des données tirées des bulletins officiels de cotation (BOC) et des bases de données disponibles, nous avons mobilisé la méthode des variables instrumentales afin d'identifier la part de la variation observée de la liquidité imputable au changement du mode de cotation. Cette méthode a été appliquée pour évaluer le changement dans le volume de transaction, le TurnOver ratio, l'indice de Martins, le ratio d'illiquidité de Amihud, le ratio de Hui Heubel et l'impact de marché imputable au changement de mode de cotation.

Il ressort de nos résultats que la multiplication par 2.5 du volume de transactions mensuelles, observées après le changement, n'est pas exclusivement due au passage à la cotation en continu. Une conclusion similaire peut être faite pour les autres dimensions de la liquidité. En outre, l'impact n'est pas uniforme d'un actif à un autre.

Sur le plan managérial, les résultats de cette étude mettent en exergue l'efficacité de la décision et de son mode opératoire. Ils ouvrent la voie à une réflexion sur les outils efficaces que l'on pourrait mobiliser pour mettre en place une plateforme financière compatible avec les exigences de développement des pays membre de la zone UEMOA. Sur le plan théorique, ils permettent d'apporter une contribution à la théorie financière, notamment au débat sur le mode d'organisation optimale des marchés financiers.

© 2019 RAG – Tout droit réservé.

Adresse de correspondance de l'auteur :

*1. Enseignant-chercheur en Finance de marché au Centre Africain d'Etudes Supérieures en Gestion (CESAG).*

*BP 3802 Dakar*

*E-mail : aboudou.ouattara@cesag.edu.sn*

## INTRODUCTION

Le Conseil des Ministres de l'Union Monétaire Ouest Africain (UMOA) a décidé, en décembre 1993, de la création du marché boursier régional. Parmi ses principaux objectifs, figurent le relèvement du taux d'épargne et le renforcement de la structure financière des entreprises. L'atteinte de ces objectifs dépend fortement de la capacité de ce marché à attirer les institutions de la région intéressées par la mobilisation des ressources pour le financement de leurs projets. Elle dépend, aussi, de sa capacité à mobiliser les ressources des épargnants de la sous-région et des investisseurs du monde entier.

Elle a démarré ses activités le 16 septembre 1998 en adoptant une cotation selon trois fixings par semaine. Après le passage au fixing quotidien en 2001, le développement de la Bourse Régionale des Valeurs Mobilières de l'Afrique de la zone UEMOA (BRVM) a été freiné par les incertitudes sociopolitiques de l'environnement, induites par la longue crise en Côte d'Ivoire qui abrite le siège. La fin de cette crise en 2011 a coïncidé avec la mise en place d'une nouvelle équipe dirigeante. Les nouvelles autorités du marché ont pris la décision de donner un violent coup de pouce à son développement, à travers un nouveau plan stratégique qui ambitionne de positionner la place boursière de l'UEMOA comme la troisième du continent à l'horizon 2021. Entre autres actions, il a été décidé de passer de la cotation au fixing quotidien à une cotation en continu. Cette décision a pris effet le 16 septembre 2013. Comme annoncé par les autorités, le passage à la cotation en continu vise à moderniser le marché et favoriser un grand nombre d'échanges sur le marché. Cette décision est pressentie pour améliorer la liquidité du marché et obtenir les gains résultant de cette amélioration. Ce changement, en modifiant les conditions des échanges sur le marché, est de nature à avoir une influence indirecte sur les dimensions de la liquidité du marché.

Il nous semble nécessaire d'apporter un éclaircissement sur l'influence de cette décision sur l'activité boursière afin d'apporter une réponse à la question suivante : quel changement de la liquidité de la Bourse Régionale des Valeurs Mobilières (BRVM) est attribuable au passage à la cotation en continu ?

Cette recherche vise un triple objectif : théorique, méthodologique et stratégique. Sur le plan théorique, elle permet de participer au débat sur l'influence du mode d'organisation des

marchés financiers sur les activités du marché et son équilibre. Ce débat est omniprésent en théorie financière, particulièrement en microstructure des marchés financiers. Sur le plan méthodologique, l'objectif de la recherche est de mettre en place une démarche permettant d'évaluer l'impact effectif d'un changement de mode de cotation en contrôlant les contributions éventuelles d'autres facteurs.

Sur le plan stratégique, les résultats de cette recherche contribuent, d'une part, à apprécier le gain éventuel résultant de ce choix ; et d'autre part, à identifier ses limites pour assurer un fonctionnement adéquat du marché financier régional. Ils ouvrent la voie à l'identification d'autres options dont l'adoption permettrait aux autorités de réaliser l'objectif visé en termes de positionnement de la place financière régionale parmi ses homologues du continent.

Nous nous appuyons sur une méthode d'évaluation rigoureuse d'impact qui ambitionne de contrôler les autres effets pour faire ressortir l'influence imputable au changement de mode de cotation.

Pour y parvenir, nous avons adopté une méthodologie en trois étapes. Nous avons effectué, d'abord, une revue documentaire sur les théories, les outils empiriques d'évaluation de la liquidité d'un marché et le lien que l'on peut établir entre la microstructure d'un marché et sa liquidité. Nous avons collecté, par la suite, les données sur le volume de transactions et les autres caractéristiques des titres cotés à la BRVM afin de construire les indicateurs permettant d'apprécier la liquidité d'un marché financier. Ces derniers ont servi de base à la troisième étape qui apporte une réponse à la problématique centrale de l'étude.

Il ressort de l'analyse que le changement de mode de cotation a eu une influence significative sur la profondeur du marché, mesuré par le volume de transaction et le turnover ratio. Dans le même temps, il a permis d'améliorer la résilience du marché. Ainsi, depuis le changement de mode de cotation, la capacité du marché à absorber des demandes ou des offres de titres s'est améliorée. Dans le même temps, les cours des actions résistent mieux à des chocs d'offres ou de demande. En outre, l'analyse détaillée du changement au niveau des sous-marchés, définis par chacune des valeurs cotées, fait ressortir une hétérogénéité de l'influence observée. Ces résultats renforcent les conclusions de la théorie financière qui stipule que le passage à la cotation en continu améliore la liquidité du marché. Notons toutefois que l'impact du changement de mode de cotation sur la liquidité au niveau de la BRVM a suivi une

dynamique différente de celle observée sur d'autres places financières (exemple de la bourse de Tel Aviv). L'amélioration de la liquidité n'a pas profité qu'aux sociétés les plus liquides avant le changement. Il a le plus profité aux actions les moins liquides avant le changement.

La suite du document est organisée comme suit. Dans la première section, nous présentons la revue de littérature sur l'influence de la microstructure sur la liquidité. La deuxième section présente la méthodologie adoptée. Le modèle de base pour l'étude d'impact y est présenté. La section 3 présente les principaux résultats. Nous terminons par une discussion des résultats et une conclusion.

## **1. Relation entre type de cotation et liquidité des marchés financiers : une revue de littérature**

Dans cette première section, nous discutons de la littérature sur le lien entre le mode de cotation et la liquidité d'un marché.

L'étude de la relation entre le rendement des titres, la liquidité et la microstructure d'un marché financier est une préoccupation qui a animé une controverse en théorie financière et suscité de nombreuses recherches. Celles-ci se sont orientées dans plusieurs directions et intéressent les questions relatives à la mesure de la liquidité d'un marché, l'influence de la microstructure sur le niveau de liquidité, et à l'existence ou non d'une prime de liquidité.

La littérature présente la liquidité de marché comme une notion multiforme. Pour Biais et al. (1997) et Sarr et Lybek (2002), les acteurs du marché perçoivent un titre financier comme liquide s'il est possible de l'acheter ou de le vendre rapidement, en supportant des coûts de transactions modérés et à un prix raisonnable. Cette définition attire l'attention sur les différentes dimensions du concept de liquidité : rapidité d'exécution des transactions, coût et prix d'exécution (Garbade et Silber, 1979). Cette liquidité peut être évaluée au niveau d'un marché financier pris dans son ensemble ou au niveau des titres qui y sont cotés. En effet, la liquidité d'un marché financier dépend d'un ensemble de titres financiers (actions, obligations, ...) qui ont des caractéristiques différentes et donc une liquidité différente, et d'autres facteurs (Chordia et al., 2001 ; Fournier-Emonet, 2004).

La liquidité d'un marché est traditionnellement appréhendée selon cinq critères essentiels

(Sarr et Lybek, 2002 ; Bervas, 2006 ; Goyenko et al., 2009 ; Foucault et al., 2013): la rigidité (proximité entre prix acheteur et prix vendeur); la profondeur (aptitude à absorber une grande quantité de demande ou d'offre de titre), son immédiateté (rapidité avec laquelle les ordres sont exécutés), sa largeur (existence d'une demande et d'une offre potentielle de titre autour du prix d'équilibre) et la résilience (la rapidité avec laquelle les cours retrouvent leur niveau d'équilibre à la suite d'un choc dans le flux des transactions). Une mesure efficace de la liquidité devrait être envisagée selon chacun des critères. Ainsi, dans l'impossibilité de construire un indicateur unique permettant d'apprécier l'ensemble de ces critères, les études empiriques ont envisagé une grande variété d'outils de mesure. Chacun de ces outils ambitionne de mesurer une caractéristique particulière de la liquidité d'un titre, d'un marché. L'évaluation de l'impact du changement de microstructure sur la liquidité du marché n'est pas une problématique nouvelle. Elle contribue à enrichir le débat sur les outils de mesure et les déterminants de la liquidité des marchés financiers.

La littérature sur la microstructure des marchés montre une grande variété des modes d'organisation des échanges sur les marchés financiers. Les différences portent notamment sur le mode de cotation des prix, le mode de transmission et d'exécution des ordres, le rôle des intermédiaires ou encore les informations dont disposent les agents pendant le déroulement des échanges. Cette diversité a engendré une littérature abondante dont les axes principaux concernent la relation entre la microstructure et l'efficacité d'une part et la liquidité de l'autre. Les travaux qui ont traité des effets de la microstructure des marchés sur le niveau de liquidité se sont particulièrement intéressés, entre autres, à l'étude de l'impact des systèmes de cotation.

La première contribution de l'étude de la relation entre la microstructure d'un marché et son niveau de liquidité s'est intéressé à une analyse formelle du choix de la microstructure optimale pour un marché ; notamment en ce qui concerne la fréquence de la fixation des prix. Elle établit que *‘la fréquence devrait être d'autant plus grande que la volatilité de la valeur fondamentale de l'actif est grande et/ou que le nombre moyen des ordres transmis au marché pour un intervalle de temps donné est important’* (Garbade et Silber, 1979 ; Grossman et Miller, 1988).

La seconde contribution fait ressortir l'influence de la demande d'immédiateté sur la liquidité

d'un marché. Cette dernière mesure la propension des intervenants du marché à vouloir un dénouement rapide de leur transaction. Elle conclut qu'une demande plus forte d'immédiateté accroît la liquidité du marché. Un corollaire de ce résultat est qu'un marché fonctionnant en continu et animé par les investisseurs ayant une forte demande d'immédiateté est plus liquide qu'un autre.

Notons, par ailleurs, que les efforts des bourses émergentes pour moderniser leur système de cotation, ont suscité un intérêt dans la littérature. Ces études ont développé des tests empiriques de l'impact de la cotation en continu sur la liquidité et la volatilité des titres. Amihud et al. (1997) ont étudié le cas de la bourse de Tel-Aviv. Les auteurs étudient l'effet de l'introduction de la cotation en continu sur la liquidité des titres cotés. Ils concluent que la cotation en continu a amélioré la liquidité du marché en induisant une hausse permanente des cours boursiers de l'ordre de 5% et une amélioration considérable du volume de transactions accompagnée d'une réduction de la volatilité des cours.

Ces conclusions ont été confirmées par les résultats de Kairys et al. (2000) et Lauterbach (2001) qui font une comparaison entre la liquidité des titres cotés en continu et ceux en fixing sur les mêmes bourses. Il en ressort que la cotation en continu a un effet bénéfique sur les titres régulièrement échangés. Ce qui n'est pas le cas pour les titres peu liquides. Les auteurs expliquent cette différence de réaction par les opportunités de spéculations offertes par les titres les plus liquides avant le changement de mode de cotation. En effet, ils estiment que la possibilité d'effectuer des transactions à tout moment de la journée dans un marché fonctionnant en continu ouvre des perspectives pour initier des positions spéculatives susceptibles d'être clôturées dans la journée avec un gain. Ces opérations ne sont possibles que si l'actif cible est activement échangé. Les titres liquides avant le changement attirent les investisseurs puisqu'ils leur offrent la possibilité de réaliser des spéculations à court terme. Ce qui n'est pas le cas des titres peu liquides.

Partant de cette conclusion, les auteurs prônent alors l'adoption d'un mode de cotation différencié selon la liquidité des titres. Ce mode opératoire est indispensable pour assurer un fonctionnement efficient des marchés émergents qui sont caractérisés par une forte concentration des échanges sur un nombre limité de valeurs actives.

Notons toutefois que le lien entre fréquence de cotation et liquidité d'un marché est une relation qui nourrit un débat dans la littérature sur la microstructure des marchés financiers. En effet, le sens de l'influence n'est pas uniforme. Chang et al. (1998) présente une revue de quelques contributions à cette controverse.

Biais et al. (1997) montrent que le recours à la cotation en continu à un double effet de sens opposé sur la liquidité.

Dans un marché en continu, les participants ont tendance à répartir leurs flux d'ordres sur toute la période de cotation. Cette stratégie peut entraîner à un moment donné une insuffisance des quantités offertes ou demandées. Ainsi, un agent qui passe un ordre dont le volume est important peut se retrouver à accepter un prix largement différent de la valeur fondamentale. Un marché en continu peut de ce fait être moins liquide qu'un marché de fixing. Alors qu'à priori les échanges sur un marché à cotation en continu sont censés être plus rapides.

Dans un marché au fixing, on enregistre un cumul des ordres d'achats et de vente permettant d'atteindre un prix d'équilibre. Ainsi, s'il y a un ordre important concernant ce prix d'équilibre, il est susceptible d'être compensé par les ordres en sens contraire. Dans ce sens, Barclay et al. (2008) montrent que la consolidation des ordres est un mécanisme qui est nécessaire à l'efficacité des prix des échanges notamment dans des périodes de chocs sur la liquidité. Ainsi, un marché au fixing peut s'avérer plus résilient qu'un marché en continu (Garbade et Silber, 1979).

Partant de cette double implication, les auteurs recommandent aux autorités des marchés une stratégie d'amélioration efficace de la liquidité du marché. Celle-ci devrait combiner l'efficacité du fonctionnement au fixing tout en gardant les avantages du cumul des ordres avec l'augmentation de la fréquence des fixings. Ce choix aura, néanmoins, pour inconvénient de réduire le nombre d'agent vendeurs et acheteurs.

Kalay et al. (2002) s'appuie sur l'expérience de passage de la bourse de Tel Aviv à la cotation continue pour étudier son influence sur la liquidité des titres en prenant soin de les distinguer

entre les sociétés de tailles importantes et celles de petites tailles<sup>1</sup>.

Leurs résultats confirment l'impact positif du changement de mode de cotation sur la liquidité du marché. Il montre aussi que les sociétés de tailles élevées bénéficient plus de cette augmentation. En outre, le mode opératoire a une influence sur la modification de la liquidité. En effet, la littérature établit que l'influence du passage à la cotation en continu sur la liquidité est influencée par le fait de le faire pour tous les actifs disponibles sur le marché ou pas. Le passage a un impact différent si les actions des sociétés de petites capitalisations sont prises en compte ou pas. Ils soulignent qu'il existe des contradictions concernant les effets du changement de type de cotation. Les auteurs concluent que la préférence des investisseurs joue un rôle dans cette modification du niveau de liquidité. En effet, ils établissent que ceux-ci ont une préférence pour les marchés fonctionnant en continu. L'augmentation du volume de transactions pourrait donc être due à un attrait de nouveaux investisseurs.

Un autre résultat intéressant concerne la complexité de l'influence du changement de mode de cotation sur la liquidité des actifs. Les études établissent que l'impact n'est pas uniforme d'un actif à l'autre. En effet, Kairys et al. (2000), à partir de leur analyse du changement de cotation sur le Riga<sup>2</sup> Stock Exchange, établissent que la liquidité s'est améliorée pour les titres qui étaient liquides avant le changement mais s'est détériorée pour les titres qui l'étaient moins. Leur contribution ouvre une perspective nouvelle dans le débat sur le lien entre le mode d'organisation des cotations sur la liquidité.

Ces conclusions ont des conséquences sur le débat en théorie financière concernant l'existence ou non d'une prime liée à la (l'il)liquidité d'un titre sur le marché. En effet, dans un environnement dans lequel les investisseurs ont une préférence pour la liquidité, ceux-ci n'accepteront d'investir dans des titres de faibles liquidités que si ceux-ci leur rapportent un rendement supérieur par rapport aux autres. Il s'en suit le postulat de l'existence d'une prime d'illiquidité sur les marchés financiers.

Le débat sur le lien entre le cours (ou de façon équivalente le rendement) et la liquidité d'un

---

<sup>1</sup> La taille est mesurée par la capitalisation boursière.

<sup>2</sup> Place boursière de la Lettonie.

titre a été initié par Stoll (1978a , 1978b), Amihud et Mendelson (1986), Kyle (1985) et Glosten et Milgrom, (1985) et a connu des enrichissements apportés par Holmstrom et Tirole (1998), Amihud (2002) ; Chordia et al. (2002), Pastor et al. (2004) et Chordia et al. (2009). Les conclusions des différents travaux sont relativement mitigées et continuent de bénéficier de contributions dans les deux directions : confirmation ou infirmation de l'existence d'une prime de liquidité.

Nous retiendrons que le débat sur l'influence du mode de cotation sur la liquidité n'est pas tranché. Le sens de l'influence semble dépendre du mode opératoire, des caractéristiques du marché, des caractéristiques des titres en présence, de l'environnement et de la structure des préférences des acteurs en présence. La présente étude apporte une contribution à ce débat en interrogeant le cas spécifique d'un marché boursier en développement.

## 2. Méthodologie

L'enjeu méthodologique de la présente recherche réside dans l'estimation de la contribution du changement de mode de cotation sur la liquidité du marché. En effet, les travaux des économistes et des statisticiens ont montré qu'une comparaison simple des indicateurs de liquidité avant changement et après changement ne suffit pas à évaluer sa contribution à la modification de la liquidité. Une telle démarche est sujette à des biais qui attribuent abusivement des effets au changement ou qui sous estiment la contribution du changement de mode de cotation. Le choix de la démarche d'évaluation d'impact est indispensable pour s'assurer que ces différents biais sont contrôlés. Dans la présente étude, nous utilisons la méthode d'évaluation d'impact par la méthode des variables instrumentales<sup>3</sup>.

Le second défi de la méthodologie est de choisir les indicateurs de liquidité les plus appropriés. En effet, la littérature établit que la liquidité d'un marché a un caractère multidimensionnel et qu'il existe une grande diversité d'indicateurs pour mesurer chacune des

---

<sup>3</sup> La méthode des variables instrumentales a été initiée par Durbin (1954) et Sargan (1958), il vise à s'assurer de l'identité, par ailleurs, des individus ayant subi l'intervention et ceux qui ne l'ont pas subi. Dans notre cas, nous avons recours à cette approche pour contrôler les différences entre les caractéristiques par ailleurs des jours (ou mois) de notre échantillon avant changement et les jours (ou mois) après changement afin d'effectuer une correction.

dimensions. Notons enfin qu'une discussion des données mobilisées est une étape clé de la présente recherche.

## **2.1. Les données**

Les indicateurs qui ont servi aux différentes estimations ont été construites à partir des informations de base.

### **2.1.1. Données de base**

Nous avons mobilisé les données sur les échanges de titres sur le marché secondaire de la Bourse Régionale des Valeurs Mobilières (BRVM). Celles-ci sont disponibles sur son site internet à travers les Bulletins officiels de Cotation (BOC). Elles ont été saisies et compilées pour constituer des bases de données utiles à l'analyse. Par la suite, nous avons effectué des tests de vraisemblance et de cohérence interne et externe pour nous assurer de la qualité des données. En effet, les données ont été confrontées à celle disponible sur le site internet de la Banque Centrale des Etats de l'Afrique de l'Ouest (BCEAO). Globalement, ces données présentent une cohérence externe satisfaisante.

A l'issue de cette étape, nous disposons des indicateurs sur :

- le nombre et la valeur des titres échangés par jour au niveau de chacun des titres disponibles sur le marché et au niveau agrégé ;
- les cours en bourse des titres (actions notamment) et leurs variations journalières.

Pour les besoins de cette analyse, nous nous sommes limités aux informations sur la période 03 janvier 2005 – 31 octobre 2015. Précisons qu'il n'a pas été possible de reconstituer les données pour tous les jours de cotation. Nous avons constaté que certains BOC n'étaient plus disponibles sur le site internet ou le fichier disponible est inaccessible. Nous disposons à l'issue de cette étape des données sur 2 626 jours de cotation sur l'intervalle<sup>4</sup>.

Sur cette période, nous avons dénombré 45 actions qui ont été présentes sur le marché

---

<sup>4</sup> Il manque à notre base de données, les informations de 35 jours de cotation ; soit un taux de données manquantes de 1.33 %. Ce taux est relativement faible et assure que les données de base utilisées ont une couverture suffisante pour permettre une analyse pertinente.

secondaire de la BRVM. Certains de ces titres ont été radiés de la côte (retrait de la société, fusion-acquisition avec une autre, ...) ou ont été présents sur le marché durant une période qui ne permet pas d'apprécier leur liquidité avant et après le changement de mode de cotation (exemple de titres introduits durant la période d'analyse tel que Total Sénégal dont les actions ont été introduites à la cote le 20 février 2015).

Nous avons procédé à une sélection des titres éligibles à l'analyse. Il a été retenu trente-six (36) actions. Pour chacun des titres, nous disposons des informations boursières (cours en bourse, nombre de titre échangés, ...) journalières et des informations sur les caractéristiques des titres (nombre de titre en circulation, ...). Nous disposons des informations boursières agrégées au niveau global du marché (volume de transaction, valeurs des indices, capitalisation boursière, nombre de ligne action et obligation, ...). A l'issue de cette sélection, nous disposons d'un panel journalier non cylindré<sup>5</sup> qui nous permet de construire les indicateurs de liquidité.

### ***2.1.2. Mesure de la liquidité à la BRVM***

La liquidité est étudiée à deux niveaux : au niveau global et au niveau de chacun des titres disponibles sur le marché. Au niveau global, nous avons retenu cinq indicateurs pour mesurer la liquidité du marché. Il s'agit du *volume de titres échangés*, du *turn over ratio*, de l'*indice de Martin*, du *ratio d'illiquidité de Amihud* et du *ratio de Hui et Heubel*. Le tableau 01 ci-après présente le mode de calcul de chacun des indicateurs.

---

<sup>5</sup> Nous disposons de données de panel avec pour individu les actions des sociétés cotées et pour date les jours de la semaine. Le panel n'est pas cylindré parce que certaines ont été introduites après la date de début du panel.

Tableau 1: Définition des indicateurs de mesure de la liquidité utilisés

N°	Outil	Formule	Source
1	Volume de transaction	$V_{i,t} = \sum_{t=1}^T Q_{i,T,t} \cdot P_{i,t}$	Bhushan (1994) <sup>6</sup>
2	Turn Over Ratio	$TOR_{i,T} = \frac{V_{i,T}}{P_{i,T} \cdot N_T}$	Kerry Cooper et al. (1985)
3	Indice de Martins	$IM_{i,T} = \frac{1}{N_T} \sum_{t=1}^T \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t}}$	Gabrielsen et al. (2011)
4	Ratio d'illiquidité de Amihud	$Am_{i,T} = \frac{1}{N_T} \sum_{t=1}^T \frac{ P_{i,t} - P_{i,t-1} }{P_{i,t}}$	Amihud (2002)
5	Ratio de Hui Heubel	$HH_{i,T} = \frac{1}{N_T} \sum_{t=1}^T \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t}}$	Vayanos and Wang (2012)
6	Mesure de Lesmond, Ogden, and Trzcinka (LOT)	$LOT_{i,T} = \frac{1}{N_T} \sum_{t=1}^T \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t}}$	Lesmond, Ogden, and Trzcinka (1999) <sup>7</sup>

$V_{i,t}$ : Volume de transaction de l'action  $i$  à la date  $t$  (exprimé en FCFA)<sup>6</sup>;  $Q_{i,T,t}$ : Nombre d'action  $i$  échangé à la date  $T$ ;  $P_{i,t}$ : Cours moyen de l'action  $i$  sur la période  $T$ ;  $TOR_{i,T}$ : Turn Over Ratio de l'action  $i$  sur la période  $T$ ;  $IM_{i,T}$ : Indice de Martins de l'action  $i$  sur la période  $T$ ;  $Am_{i,T}$ : Ratio d'Amihud de l'action  $i$  à la date  $T$ ;  $HH_{i,T}$ : Variation du cours de l'action  $i$  entre  $t$  et  $t-1$ ;  $P_{max,i,T}$ : Prix maximum observé sur la période  $T$ ;  $P_{min,i,T}$ : Prix minimum observé sur la période  $T$ ;  $N_T$ : Nombre de jour de cotation sur la période  $T$ ;  $N_{i,t}$ : indicateur qui vaut 1 si l'action a été échangé à la date  $t$  et 0 sinon.

Le volume de transaction mesure la capacité du marché à absorber une forte demande ou offre de titres sur le marché. Il est complété par le turnover ratio qui mesure la proportion de titres qui s'échangent activement sur le marché. Les trois autres indicateurs mesurent

<sup>6</sup> Cité par Vayanos and Wang (2012), p. 54

<sup>7</sup> Cité par Vayanos and Wang (2012), p. 54

respectivement la sensibilité des prix à la demande (le ratio de Martins, le ratio de (d'il) liquidité de Amihud et le ratio de Hui Heubel). Ces trois indicateurs se complètent pour mesurer l'impact de la demande et de l'offre sur le marché. Ces indicateurs sont calculés sur une base mensuelle. Ils sont utilisés pour faire une analyse descriptive de l'évolution de la liquidité et pour étudier l'impact du changement de mode de cotation sur la liquidité globale en nous appuyant sur une analyse économétrique.

Au niveau de chaque action, les cinq indicateurs sont conservés et complétés par deux indicateurs : la *fréquence des jours sans transaction*<sup>8</sup> et l'*impact de marché*. En effet, en raison de la sévérité du niveau d'illiquidité du marché de la zone UEMOA, la mesure de (il)liquidité de Lesmond et al. (1999) est l'indicateur le mieux adapté pour apprécier la profondeur du marché.

Pour le dernier indicateur, son calcul a exigé d'avoir recours à un modèle économétrique dont la présentation est détaillée dans la section 2.2.2.

A l'issue des calculs, l'on dispose de trois jeux de données :

- données mensuelles relatives à la liquidité de la BRVM ;
- données mensuelles relatives à la liquidité des actions cotées à la BRVM ;
- données journalières relatives à la liquidité des actions cotées à la BRVM.

En plus des variables mesurant la liquidité du marché et des titres, nous avons collecté les données sur des variables complémentaires permettant d'identifier les *dates avant changement et après changement, l'année de cotation, le mois de cotation, la capitalisation boursière, le nombre de société cotée, le nombre de titre en circulation, le cours en bourse des sociétés cotées et sa variation, la valeur de l'indice boursier et sa variation*. Ces informations complémentaires servent de variables de contrôle pour prendre en compte leurs éventuelles influences.

---

<sup>8</sup> Il est calculé comme le nombre de jour sans transaction divisé par le nombre total de jour sur la période. Il mesure le complément de la probabilité d'avoir un échange sur un titre ou un marché donné.

## 2.2. Méthodes d'évaluation d'impact

Différents outils de mesure de l'impact des systèmes de cotation sur les indicateurs de marché existent et peuvent être utilisés pour être appliqués sur le marché sous régional de l'UEMOA. Conformément à la méthodologie des évaluations d'impact, celle adoptée doit permettre d'évaluer le terme suivant :

$$\text{Impact (Changement)} = E(\text{Liquidité} | \text{Avec changement}) - E(\text{Liquidité} | \text{Sans changement})^9$$

Ce terme est la traduction de la différence entre la liquidité actuelle du marché et la liquidité du marché s'il n'y avait pas eu de changement de mode de cotation. La première composante est observable et peut être évaluée par le calcul des indicateurs que nous avons listés précédemment. La seconde composante, quant à elle, n'est pas connue et a besoin d'être estimée. De façon équivalente, l'on peut directement estimer la différence. Dans la mesure où le changement de mode de cotation a été appliqué à tous les actifs et en fonction des données dont nous disposons, nous avons recours à la méthode des variables instrumentales. Nous présentons dans cette sous-section quelques détails relatifs à sa mise en œuvre.

### 2.2.1. Démarche de l'évaluation de l'impact du changement sur la profondeur, la résilience et l'immédiateté

La méthode des variables instrumentales vise à contrôler les biais d'endogénéité<sup>10</sup> dans l'estimation des paramètres de l'équation suivante :

$$\text{Liq}_{i,t} = f(\mathbf{T}_{i,t}, \mathbf{X}_{i,t}, \varepsilon_{i,t}) \quad \text{avec } \varepsilon_{i,t} \approx \mathbf{N}(0, \Omega_{i,t}) \quad (1)$$

Nous postulons une influence linéaire du changement de mode de cotation sur la liquidité du marché. Ainsi, nous pouvons réécrire l'équation (1) comme suit :

<sup>9</sup> Notons que l'opérateur  $E(\cdot)$  est l'opérateur espérance conditionnelle.

<sup>10</sup> Dans l'estimation des paramètres d'une équation, le biais d'endogénéité se réfère à une situation dans laquelle une (ou plusieurs) variable(s) explicative(s) est (sont) corrélée(s) avec le terme d'erreur. Dans cette situation, les méthodes d'estimation classiques (Moindre carrés Ordinaire, Maximum de vraisemblance, ...) conduisent à des résultats biaisés.

$$\text{Liq}_{i,t} = \alpha + \beta \mathbf{T}_{i,t} + \gamma \mathbf{X}_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Dans ces équations,

$\text{Liq}_{i,t}$  : Indicateur de mesure de la liquidité du titre  $i$  à la date  $t$

$\mathbf{T}_{i,t}$  : Variable muette qui vaut 1 après le changement et zéro avant

$\mathbf{X}_{i,t}$  : Ensemble des variables de contrôle

Le terme  $\mathbf{X}_{i,t}$  représente l'ensemble des variables de contrôle qui ont une influence sur la liquidité du marché et qui si elles ne sont pas prises en compte entraînerait un biais dans l'estimation de l'effet du changement de mode de cotation sur la liquidité du marché. Le terme  $\varepsilon_{i,t}$  regroupe l'ensemble des autres facteurs susceptibles d'influencer la liquidité du marché mais qui ne sont pas explicitement pris en compte dans cette équation.

Le paramètre  $\beta$  mesure l'impact du changement de mode de cotation. Il peut être estimé par le maximum de vraisemblance ou par les Moindres Carrés Ordinaires (MCO) à condition que les hypothèses de base du modèle linéaire soient vérifiées ; notamment l'hypothèse d'exogénéité. Dans le cas particulier de notre recherche, celle-ci revient à postuler que les autres facteurs influençant éventuellement la liquidité ont la même distribution avant et après le changement de mode de cotation. Ce postulat a de faible chance d'être vérifié. Dans cette dernière situation, l'estimation de  $\beta$  par MCO ou maximum de vraisemblance est biaisé (sous- ou sur-estimation de l'impact du changement de mode de cotation sur la liquidité). Le recours à la méthode des variables instrumentales permet de tester ce postulat et d'envisager le cas échéant un cadre d'estimation plus efficient.

Elle consiste à identifier un groupe de variables (des instruments- $Z$ ) qui différencient les jours de transaction avant et après le changement des jours de transaction et qui ne sont statistiquement corrélées aux déterminants de la liquidité non prises en compte explicitement dans l'estimation de l'équation (2). Formellement, les variables instrumentales doivent vérifier les conditions suivantes :

$$\text{Cov}(\mathbf{Z}_{i,t}, \mathbf{T}_{i,t}) \neq 0 \quad (3)$$

$$\text{Cov}(\mathbf{Z}_{i,t}, \varepsilon_{i,t}) = 0 \quad (4)$$

Le choix des instruments et les résultats des tests de leur validité seront discutés lors de la présentation des résultats. Il existe plusieurs méthodes d'estimation. Nous nous appuyons sur la procédure *reg3* disponible sous le logiciel STATA<sup>11</sup>.

Cette démarche n'est toutefois applicable qu'aux cinq indicateurs de la liquidité du marché que l'on a calculé explicitement. Il s'agit du *volume de transaction*, du *turn over ratio*, de l'*indice de Martin*, du *ratio d'illiquidité de Amihud* et du *ratio de Hui et Heubel*. Il n'est toutefois pas applicable à l'évaluation de l'impact du changement de mode de cotation sur l'*impact de marché*. Un cadre d'analyse complémentaire est mis en place pour atteindre cet objectif.

### 2.2.2. Cadre d'évaluation du changement de mode de cotation sur l'impact de marché

Pour évaluer l'impact du changement de mode de cotation sur l'impact de marché, nous avons recours à un cadre d'analyse similaire à celui proposé par Sarr and Lybek (2002) et Lesmond et al. (1999). De façon explicite, nous pouvons traduire la problématique de l'évaluation de l'impact du changement de mode de cotation sur la l'impact du marché à travers le système d'équation suivant :

$$R_{i,t} = \begin{cases} R^*_{i,t} & \text{si } R^*_{i,t} \leq c^v_{i,t} \\ 0 & \text{si } c^a_{i,t} \leq R^*_{i,t} \leq c^v_{i,t} \\ R^*_{i,t} & \text{si } R^*_{i,t} \geq c^a_{i,t} \end{cases} \quad (5)$$

$$V_{i,t} = \begin{cases} V^*_{i,t} & \text{si } V^*_{i,t} > 0 \\ 0 & \text{sin on} \end{cases} \quad (6)$$

$$P(V_{i,t} = 0) = \frac{1}{1 + e^{-Y^*_{i,t}}} \quad (7)$$

Avec

<sup>11</sup>Le lecteur intéressé pourra se référer au document de présentation du module disponible à la page : <http://www.stata.com/manuals13/rreg3.pdf>

$$R^*_{i,t} = \alpha_0 + \rho_1 T_{i,t} + (\beta_1 + \beta_2 T_{i,t}) R_{m,t} + (\lambda_1 + \lambda_2 T_{i,t}) \log(V_{i,t}) + \varepsilon^1_{i,t} \quad (8)$$

$$\text{Log}(V^*_{i,t}) = \nu_0 + \nu_i + \rho_2 T_{i,t} + \varepsilon^2_{i,t} \quad (9)$$

$$Y^*_{i,t} = Y_i + \rho_{3,i} T_{i,t} + \varepsilon^3_{i,t} \quad (10)$$

$R_{i,t}$  : Taux de plus ou moins-value de l'action i à la date t

$R_{m,t}$  : Variation de l'indice de marché à la date t

$V_{i,t}$  : Nombre d'action i échangé à la date t

$T_{i,t}$  : Variable muette qui vaut 1 après le changement et zéro avant

La première équation (5) traduit la dynamique du prix de chaque actif. Elle s'inspire des travaux de Lesmond et al. (1999) qui ont suggéré un modèle TOBIT pour étudier la dynamique des prix des actifs sur le marché. En effet, dans cette configuration  $c^a_{i,t}$  et  $c^v_{i,t}$  représentent les coûts de transaction qui limitent le gain que peut tirer un individu de l'achat ou la vente d'un titre. Ceux-ci réduisent la liquidité du marché.

Notons toutefois que sa formulation initiale n'est pas parfaitement assimilable à un modèle Tobit. Nous proposons une transformation et une décomposition de l'équation (5) comme suit :

$$R^-_{i,t} = \begin{cases} R^*_{i,t} & \text{si } R^*_{i,t} - c^v_{i,t} \leq 0 \\ 0 & \text{si } R^*_{i,t} - c^v_{i,t} \geq 0 \end{cases} \quad (11)$$

$$R^+_{i,t} = \begin{cases} R^*_{i,t} & \text{si } R^*_{i,t} - c^a_{i,t} \geq 0 \\ 0 & \text{si } R^*_{i,t} - c^a_{i,t} \leq 0 \end{cases} \quad (12)$$

Dans ces équations  $R^+$  et  $R^-$  Représente deux variables qui sont égales à la rentabilité lorsque celle-ci est respectivement positive et négative et valent 0 sinon. Cette transformation et la décomposition permettent de nous ramener à une formulation qui peut être estimée par les techniques adaptées à l'estimation des modèles Tobit multidimensionnels. L'ensemble du système est alors assimilable à un modèle Tri-Tobit dont l'estimation est faite selon la démarche suggérée par Newey (1987) et mise en œuvre sous STATA par le module ivtobit.

En outre, nous postulons que le prix d'équilibre est sensible au volume de transaction (8). Le paramètre  $\lambda$  traduit la sensibilité du cours au volume de transaction. Il s'agit de la mesure de Amihud. Un marché est d'autant plus liquide que ce paramètre est proche de zéro et donc

qu'un investisseur peut intervenir sur le marché pour acheter ou vendre une quantité relativement élevée de titre sans influencer significativement le prix d'équilibre. Sa valeur traduit alors la profondeur du marché. Lorsqu'il est élevé, les investisseurs subissent de fortes variations du prix des actifs, lorsqu'ils souhaitent acquérir ou céder des titres sur le marché.

Le paramètre  $\alpha_0$ , quant à lui, traduit l'autocovariance de la dynamique des prix qui mesure la propension du prix d'un actif à retourner à sa valeur d'équilibre après un choc de demande ou d'offre. Son introduction est inspiré des travaux de Roll (1984) qui a établi que sous certaines hypothèses les autocovariances des variations de prix, à un signe près, mesurent les coûts de transaction sur un marché.

Nous avons explicitement intégré dans cette équation la variable muette qui représente le changement de mode de cotation pour prendre en compte son influence sur les paramètres du modèle. Ainsi, chacun d'eux a deux composantes dont l'une traduit l'effet éventuel du changement intervenu.

L'équation (9) reproduit la dynamique du volume de titres échangés sur le marché par jour. Il est retenu de façon explicite des paramètres traduisant l'influence du changement de mode de cotation, un effet individuel lié à chaque titre (ce paramètre capture les effets spécifiques de chacun des titres), l'influence de la variation de la valeur d'équilibre sur le volume de titre échangé. Comme pour l'équation de la dynamique du prix d'équilibre, nous prenons en compte l'influence du changement de mode de cotation sur ces paramètres en intégrant la variable indicatrice.

L'équation (7) traduit la probabilité de ne pas avoir d'échange ( $V_{i,t} = 0$ ). Il est estimé indépendamment par le module *ivprobit* disponible sous *stata*.

Le système d'équations (7) – (12) constitue le cadre d'analyse pour l'estimation de l'influence du changement de mode de cotation sur la liquidité journalière.

### 3. Résultats

La présentation des résultats se décline en trois sous sections. Il est, d'abord, présenté une analyse de l'impact du changement sur la liquidité globale. Les résultats de l'évaluation d'impact par société cotée sont présentés par la suite. Nous terminons par la restitution des

résultats de l'évaluation de l'impact sur la liquidité journalière.

### 3.1. Analyse de l'impact de la cotation en continu sur la liquidité globale de la BRVM

Dans un premier temps, nous nous intéressons à l'évolution de la liquidité depuis le passage à la cotation en continu. Le tableau 2 ci-après présente les statistiques descriptives comparées appuyées par les résultats des tests de comparaison de moyennes.

Tableau 2: Evolution de la liquidité globale de la BRVM

*Le tableau fait une analyse descriptive de l'évolution de la liquidité globale de la BRVM depuis le passage à la cotation continue. Le panneau supérieur présente les statistiques descriptives des indicateurs et le panneau inférieur présente les résultats des tests de comparaison associés.*

	<b>Cotation</b>	<b>N</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Médiane</b>	<b>Ecart- Type</b>	<b>Coefficient de variation</b>
Volume de transaction	Fixing	104	5 970	4 370	5 529	0,93
	Continu	25	14 890	11 999	7 920	0,53
Turnover Ratio	Fixing	103	0,19%	0,14%	0,16%	0,84
	Continu	25	0,24%	0,22%	0,11%	0,46
Indice de Martins	Fixing	104	7,33%	0,14%	45,83%	6,25
	Continu	25	0,06%	0,05%	0,05%	0,81
Ratio de Amihud (x 10 <sup>6</sup> )	Fixing	103	1,1193	0,4203	1,6537	1,48
	Continu	25	0,0598	0,0455	0,0413	0,69
Ratio de Hui Heubel	Fixing	103	0,7513	0,1281	2,6459	3,52
	Continu	25	0,0428	0,0341	0,0263	0,61
<b>Equation</b>	<b>Obs</b>	<b>Parms</b>	<b>RMSE</b>	<b>R-sq</b>	<b>chi2</b>	<b>P</b>
Volume de transaction (en log)	128	1	0,81	0,24	39,58	0,0000
Turnover Ratio	128	1	0,00	0,02	2,43	0,1189
Indice de Martins	128	1	0,41	0,01	0,64	0,4231

Ratio de Amihud	128	1	1,48	0,07	10,36	0,0013
Ratio de Hui Heubel	128	1	2,36	0,01	1,81	0,1785

Source : Bulletin Officiel de Cotation (BOC), [www.brvm.org](http://www.brvm.org), Calcul de l'auteur

Il ressort de ce résultat que deux indicateurs ont significativement évolué depuis le changement de mode de cotation. Il s'agit du volume de transaction et du ratio de Amihud. La modification des autres indicateurs n'est pas statistiquement significative. Nous pouvons conclure que le changement de mode de cotation s'est accompagné d'une augmentation de la valeur des échanges de titre sur le marché (hausse du volume de transaction) et d'une augmentation de la résilience du cours des actions face à un choc d'offre ou de demande (baisse du ratio de Amihud).

La présentation des résultats se poursuit par l'analyse des interrelations entre les indicateurs de liquidité. Cette étape préliminaire est rendue nécessaire par le recours à cinq indicateurs de mesure de la liquidité. Elle aide à identifier le cadre d'analyse empirique (estimation équation par équation vs estimation simultanée) le plus efficient pour estimer les paramètres du modèle (2) postulé. Cette approche nous assure que nous ne basons pas notre analyse sur des indicateurs redondants. Elle permet de justifier le recours à l'estimation par la méthode des équations simultanées.

L'étude de la matrice de corrélation fait ressortir une forte corrélation positive entre le volume de transaction et le turn over ration (Coefficient de corrélation de 0.7132). D'un autre côté, il existe une forte corrélation positive entre les trois autres indicateurs de la liquidité (indice de Martin, Ration d'Amihud et Ratio de Hui Heubel). Enfin, nous constatons une forte corrélation négative entre ces deux blocs d'indicateurs. Ce constat est cohérent avec la logique de construction des indicateurs. En effet, les deux premiers indicateurs sont construits de telle sorte que leur augmentation traduit une augmentation de la liquidité alors que les trois derniers s'interprète en sens inverse. Leur baisse traduit une augmentation de la liquidité. Ainsi, les sens de corrélation sont conformes à cette logique de construction.

L'analyse en composante principales (ACP) établit qu'en dépit de leur forte corrélation, les indicateurs de liquidité ne sont pas redondants. Ils peuvent être résumés par deux facteurs

principaux qui expliquent 83% de l'inertie du nuage. Ce résultat justifie le recours à la méthode des équations simultanées pour l'estimation de l'impact du changement de mode de cotation sur la liquidité de la BRVM. Nous avons donc recours à la méthode du Seemingly Unrelated Regression (SUR).

Pour éviter d'attribuer une variation de la liquidité induite par d'autres facteurs au changement de mode de cotation, nous avons pris en compte dans la régression des variables de contrôle. Le choix de ces variables de contrôle s'est appuyé sur deux logiques. Nous nous inspirons de la littérature pour sélectionner la *capitalisation boursière (CapiBourse)*, le *nombre de sociétés cotées (nombresociete)*, le *rendement du marché (rendmarche)*, le *nombre de jour de cotation dans le mois (NbreJourCot)* et le *mois de l'année (moisan)*. Les deux premiers mesurent la taille du marché. Le troisième mesure l'attractivité du marché en termes de rendement. Les deux derniers nous permettent de contrôler l'éventuel effet saisonnier dans la liquidité du marché. En outre, pour tenir compte de l'éventuel décalage entre les influences éventuelles de ces variables, nous prenons en compte les valeurs retardées des variables suivantes : le *rendement de marché (rendmarche\_1)*, le *logarithme du volume de titre échangé (logVol\_1)* et du *volume de transaction (logVolTrans\_1)*. Par la suite, nous effectuons un test de comparaison de moyennes pour savoir si ces variables ont statistiquement changé depuis le changement de mode de cotation. A l'exception du rendement de marché et du nombre de jour de cotation par mois, les résultats établissent que le changement de mode de cotation s'est accompagné d'une modification de la *taille du marché*, du *nombre de sociétés cotées* et du *volume de titres échangés*. Les deux premières variables sont utilisées comme variable de contrôle dans les régressions. Les résultats des estimations sont consignés dans le tableau 03 ci-après.

Tableau 3 : Impact du changement de mode de cotation sur la liquidité globale de la BRVM

*Ce tableau présente les résultats de l'estimation de l'impact du changement de mode de cotation sur la liquidité globale du marché (Equation 2). L'estimation a été faite à partir du module reg3 de Stata. Il présente respectivement les estimations de l'impact sur chacun des indicateurs accompagnés des indicateurs classiques qui permettent de juger de la significativité de chacun des coefficients.*

VARIABLE	LogVolTran	IndiceMartin	RatioAmihu	RatioHuiHerbe	
S	s	TurnOver	s	d	l
Treat	0.0910 (0.189)	1.42e-05 (0.000459)	0.162 (0.116)	1.148*** (0.309)	1.219* (0.637)
lcapibou	1.230*** (0.169)	0.000395 (0.000410)	-0.298*** (0.104)	-2.669*** (0.276)	-2.385*** (0.568)
nombresociete	-0.141* (0.0736)	-0.000175 (0.000179)	0.00786 (0.0452)	0.208* (0.120)	0.0877 (0.248)
Constant	-21.46*** (6.376)	-0.00255 (0.0155)	8.288** (3.914)	69.51*** (10.43)	65.61*** (21.48)
Observations	128	128	128	128	128
R-squared	0.519	0.034	0.076	0.527	0.153

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

*Treat* : Variable qui vaut 1 après le changement de mode de cotation et 0 avant ; *Lcapibou* : Logarithme de la capitalisation boursière ; *Nombresociete* : Nombre de société cotée durant la période

*Source* : Bulletin Officiel de Cotation (BOC), [www.brvm.org](http://www.brvm.org), Calcul de l'auteur

Il ressort de ces résultats que le changement de mode de cotation n'a pas eu d'influence significative sur la profondeur du marché et la rotation des titres dans la mesure où le coefficient de la variable *Treat* n'est pas significative dans les régressions du volume de transaction et le turnover ratio. En outre, le changement de mode de cotation a significativement fait augmenter le ratio de Amihud ; preuve que le changement à augmenter la sensibilité du cours des actifs à la demande ou à l'offre de titre. Nous pouvons en conclure

qu'il a entraîné la détérioration de cette dimension de la liquidité du marché.

Dans le même temps, nous pouvons constater que les changements de liquidité intervenus avec le changement de mode de cotation sont attribuables à la modification de la taille du marché, représentée par la capitalisation boursière. En effet, à l'exception du Turn over ratio, cette variable est statistiquement significative au seuil de 1% dans l'ensemble des régressions présentées dans le tableau 3. Ainsi, nous pouvons conclure que la hausse du volume de transaction et la plus forte résilience du marché face aux chocs d'offre ou de demande est imputable essentiellement à une augmentation de sa taille et non pas au changement de mode de cotation. Ainsi, contrairement à une conclusion qu'induirait une comparaison naïve entre le niveau de liquidité avant et après le changement de mode de cotation, nous pouvons retenir que ce dernier a eu un impact négatif sur la liquidité.

Une analyse au niveau des sous-marchés est nécessaire pour avoir une connaissance approfondie de la dynamique à un niveau désagrégé. Un sous-marché est défini comme le marché sur lequel s'échange les actions d'une société particulière ; par exemple le sous-marché de SONATEL.

### ***3.2. Etude de l'homogénéité de l'impact du changement de mode de cotation***

Nous nous intéressons à l'analyse de la spécificité par société cotée de l'impact du changement de mode de cotation sur la liquidité du marché. Nous retenons quatre des indicateurs utilisés pour étudier l'évolution de la liquidité globale : *Volume de transaction*, *Turn Over ratio*, *Ratio de Amihud* et *Ratio de Hui Heubel*. Nous avons abandonné l'indice de Martins car son calcul produit des résultats trop hétérogènes. Les deux autres indicateurs de mesure de la résilience de marché nous ont permis de saisir l'impact du changement de mode de cotation sur cette composante de la liquidité. Nous avons ajouté la fréquence des jours avec transaction pour traduire la dimension immédiate de la liquidité des titres des sociétés cotées. L'ensemble de ces indicateurs sont mesurés sur une base mensuelle.

Pour atteindre les objectifs de la section, nous adoptons une approche similaire à l'analyse de l'impact du changement de mode de cotation sur la liquidité globale. Ainsi, au regard des conclusions de la section précédente, nous adoptons un modèle d'équations simultanées pour prendre en compte les liens multiples pouvant exister entre les indicateurs.

Comme précédemment, pour éviter d'attribuer abusivement un effet au changement de mode de cotation ou de pas être en mesure d'identifier l'effet alors qu'il existe, nous introduisons dans la régression les variables de contrôle suivantes : *nombre de titre en circulation, capitalisation boursière, l'inclusion du titre à la BRVM10*<sup>12</sup>, *rentabilité du titre, rentabilité du marché, variation de cours du titre, rentabilité précédente du titre, rentabilité précédente du marché, nombre de jour de cotation dans le mois et le mois de l'année.*

Sur la base de ces choix, nous avons estimé un modèle d'équation simultanée avec pour variables explicatives les cinq indicateurs de la liquidité et la variable indicatrice du changement de mode de cotation. Nous avons intégré un effet fixe pour chaque société cotée. La prise en compte de cette variable revient à postuler que l'éventuel effet du changement de mode de cotation est spécifique à chaque société. Nous testons, par la suite, la pertinence des instruments à travers le test de Hausman. Pour des raisons d'espaces, les listings présentant les résultats de ces analyses comparatives ne sont pas présentés dans le présent document. Le lecteur intéressé pourrait le solliciter auprès de l'auteur.

Nous pouvons conclure qu'il n'y a pas de biais d'endogénéité dans l'estimation de l'impact du changement de mode de cotation sur la liquidité dans le modèle initial estimé sans ses variables instrumentales.

Les résultats du test de significativité de l'évolution des différents indicateurs de liquidité sont présentés dans le tableau 2 ci-dessous<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup> Notons que l'indice BRVM 10 est l'indice qui traduit l'évolution moyenne du cours des actions les plus liquides du marché. Sa composition est revue chaque trimestre. En prenant en compte la variable qui vaut 1 si le titre est dans l'indice ou pas, nous prenons en compte l'influence éventuelle de l'inclusion d'un titre dans cet indice sur la liquidité de celui-ci.

<sup>13</sup> Pour des problèmes d'espace, nous n'avons pas présenté les résultats complets de l'analyse mais le lecteur intéressé peut en disposant en le sollicitant auprès de l'auteur.

Tableau 4: Significativité du changement du niveau de liquidité des actions cotées à la BRVM

Equation	Obs	Parms	RMSE	R-sq	F	P
Volume de transaction	3984	72	1,63	0,63	95,02	0,0000
Turnover Ratio	3984	72	16,11	0,01	0,53	0,9996
Pourcentage de jour de transaction*	3984	72	0,18	0,66	105,72	0,0000
Ratio de Amihud	3984	72	3355,89	0,18	12,19	0,0000
Ratio de Hui Heubel	3984	72	110,90	0,10	6,32	0,0000

\* Le pourcentage de jour de transaction pour un mois donné et pour une action donnée représente le pourcentage de jour durant lequel il y a eu échange de titre de la société en objet.

Source : *Bulletin Officiel de Cotation (BOC)*, [www.brvm.org](http://www.brvm.org), Calcul de l'auteur

Il ressort ce tableau qu'au niveau des sociétés prises individuellement, le changement de mode de cotation s'est accompagné d'une variation significative de l'ensemble des indicateurs de liquidité, à l'exception du Turnover ratio. Ainsi, le changement en termes de volume de transaction et du ratio de Amihud observé au niveau global se traduit globalement au niveau des cours des sociétés cotées. A l'exception de sept sociétés cotées : *Banque Of Africa CI*, *Nestle CI*, *Safca CI*, *Crown Siem CI*, *Sogb CI*, *Saph CI* et *Unilever CI*; le volume de transactions a évolué à la hausse depuis le passage à la cotation en continu. Ce résultat nous apprend que la profondeur du marché a évolué à la hausse du moins en ce qui concerne la capacité du marché des actions cotées individuellement à absorber des volumes d'offre ou de demande relativement élevés.

Le résultat global concernant l'absence d'évolution du *Turn over ratio* est aussi remarqué au niveau des sous-marchés des actions cotées à la BRVM. En combinant avec le résultat précédent, nous concluons que l'évolution de la profondeur des sous-marchés actions est principalement due à l'augmentation du nombre de titres en circulation ou du cours des actions.

En parallèle, nous observons que la fréquence des jours de cotation avec échange de titre s'est aussi améliorée en moyenne titre par titre. A l'exception toutefois de *Bank of Africa Benin* pour lequel cet indicateur a baissé et de la situation de *Ecobank Transnational Incorporated*,

*Safca CI*, *Sonatel SN* et *Sitab CI* où l'évolution n'est pas statistiquement significative. Nous retenons que l'immédiateté des sous-marchés actions pris individuellement s'est globalement améliorée. Notons, en ce qui concerne *Ecobank Transnational Incorporated*, *Sonatel SN* et *Sitab CI*, qu'il s'agit de sociétés dont les actions étaient objet d'échange régulier avant le changement. Il n'est pas étonnant que la probabilité d'être échangé chaque jour, déjà forte, ne se soit pas améliorée plus que de raison.

A l'opposé, le ratio de Hui Heubel qui n'a pas montré un changement significatif au niveau global a statistiquement évolué pour certaines sociétés cotées puisque la p-value du test de comparaison est inférieur à 0.005. Une analyse approfondie permet de constater que seule la situation de *Solibra CI* s'est améliorée en ce qui concerne cet indicateur.

Nous retenons que l'évolution de la liquidité à la suite du changement de mode de cotation présente des spécificités par action.

Nous nous intéressons à l'analyse de l'interaction entre la modification de la liquidité et le niveau de liquidité avant le changement. Celle-ci permet d'interroger la validité des résultats de Kairys et al. (2000). Rappelons que ces auteurs ont montré sur la bourse de Riga que l'influence du changement de mode de cotation n'est pas uniforme ; et que celui-ci a un impact plus élevé pour les titres qui étaient plus liquides avant le changement. Pour y parvenir, nous effectuons une méta-analyse de la corrélation entre le niveau de liquidité avant le changement et la variation induite par celui-ci. Cette dernière est mesurée par le coefficient de la régression si celui-ci est significatif et 0 sinon.

A partir de ces données, nous évaluons le niveau de corrélation. Les résultats de l'analyse sont présentés dans le tableau 4 ci-dessous.

Tableau 5 : Interrelation entre changement de niveau de liquidité et la liquidité avant changement des sociétés cotées à la BRVM

		Volume de transaction		Turnover Ratio		Fréquence Transaction		Ratio de Amihud		Ratio de Hui Heubel	
		Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après
Volume de transaction	Avant	1									
	Après	-0,34	1								
Turnover Ratio	Avant	0,45	-0,24	1							
	Après	-0,45	0,24	-1,00	1						
Fréquence Transaction	Avant	0,85	-0,14	0,37	-0,37	1					
	Après	-0,31	0,75	-0,26	0,26	-0,21	1				
Ratio de Amihud	Avant										
	Après	0,16	0,00	-0,04	0,04	0,06	0,15		1		
Ratio de Hui Heubel	Avant	0,01	0,24	0,03	-0,03	0,12	-0,10		0,04	1	
	Après	-0,05	-0,07	0,03	-0,03	0,16	-0,12		-0,08	-0,03	1

Source : Bulletin Officiel de Cotation (BOC), [www.brvm.org](http://www.brvm.org), Calcul de l'auteur

Il ressort de ce tableau que globalement, il existe une corrélation négative entre le niveau du changement et le niveau de la liquidité avant la mise en œuvre de la décision puisque l'ensemble des coefficients de corrélation sont négatifs. Il apparaît donc que dans le cas de la BRVM le changement de mode de cotation n'a pas seulement contribué à renforcer la liquidité des titres les plus liquides mais a permis en plus d'améliorer la liquidité des titres les moins liquides.

Ce résultat emmène à conclure qu'il s'agit d'une décision qui a contribué au renforcement de la liquidité mensuelle du marché aussi bien globalement qu'au niveau des titres du marché des actions prises individuellement.

Ainsi, l'impact du changement de mode de cotation sur la liquidité au niveau de la BRVM a suivi une dynamique différente de celle de la bourse de Tel Aviv. L'amélioration de la liquidité n'a pas profité qu'aux sociétés les plus liquides avant le changement. Il a le plus profité aux actions les moins liquides avant le changement. Nous félicitons l'initiative et le choix de son mode opératoire qui a consisté à étendre la mesure à l'ensemble des titres. Ce choix pourrait être sujet à débat puisque d'autres marchés ont opté pour d'autres options dans la mise en œuvre du changement de mode de cotation ; notamment en faisant passer à la cotation en continu les titres les plus liquides.

Pour affiner les résultats, nous nous intéressons à la liquidité journalière.

### **3.3. Impact du changement sur l'impact de marché**

La dernière section de notre analyse concerne l'évaluation de l'impact du changement de mode de cotation sur la liquidité journalière des titres. Celle-ci s'appuie sur trois indicateurs de liquidité : la *fréquence de jour avec transaction*, le *volume de titre échangé* et l'*impact de marché* (Ces indicateurs sont évalués sur une base journalière).

Notons qu'il n'a pas été possible d'estimer de façon efficiente les *coûts de transaction*. En effet, la mise en œuvre du cadre d'analyse présenté à travers les équations (6) – (12) ne permet pas une identification simultanée du coefficient  $\alpha$  caractéristiques des titres dans le modèle de marché (8). Nous en avons donc fait une estimation globale.

Nous retenons les mêmes instruments qu'à la section précédente.

Le tableau 5 présente les résultats de l'estimation de l'impact du changement de mode de cotation sur les indicateurs précités. Précisons que ces tableaux ne présentent que les extraits des résultats de l'estimation qui se limitent aux paramètres mesurant l'impact du changement. L'auteur tient à la disposition du lecteur les résultats complets de l'estimation.

Tableau 6: Estimation de l'impact sur la probabilité d'enregistrer une transaction durant une session de bourse

<b>Symbole</b>	<b>Occurrence Transaction</b>	<b>Volume de transaction journalier</b>	<b>Impact de marché</b>
ABJC	0***	0,99***	-0,01
	(0)	(0,13)	(0,01)
BICC	0,52***	0,61***	0,01
	(0,04)	(0,13)	(0,01)
BNBC	0,16***	1***	0,02
	(0,04)	(0,14)	(0,01)
BOAB	1,3***	0,97***	0,02**
	(0,04)	(0,15)	(0,01)
BOABF	0,73***	0,94***	0
	(0,06)	(0,15)	(0,01)
BOAC	0,76***	1,35***	0,01
	(0,05)	(0,13)	(0,01)
BOAN	0,42***	0,79***	-0,01
	(0,04)	(0,13)	(0,01)
CABC	0,04	0,24*	0,02*
	(0,04)	(0,14)	(0,01)
CFAC	-0,16***	1,75***	-0,02
	(0,04)	(0,13)	(0,01)
CIEC	1,05***	5,99***	0
	(0,04)	(0,37)	(0,01)
ETIT	2,32***	3,13***	0
	(0,06)	(0,14)	(0,01)
FTSC	0,88***	-0,61***	0
	(0,04)	(0,14)	(0,01)

Tableau 6: Estimation de l'impact sur la probabilité d'enregistrer une transaction durant une session de bourse

Symbole	Occurrence Transaction	Volume de transaction journalier	Impact de marché
NEIC	-1,15***	2,37	-0,06***
	(0,06)	(1,63)	(0,01)
NTLC	0,13***	3,77***	-0,02**
	(0,04)	(0,16)	(0,01)
ONTBF	0,88***	4,61***	0
	(0,05)	(0,27)	(0,01)
PALC	0,98***	0,43**	0
	(0,04)	(0,17)	(0,01)
PRSC	-0,65***	0,42	0,04***
	(0,05)	(0,55)	(0,01)
SAFC	-0,75***	1,54***	-0,09***
	(0,05)	(0,13)	(0,02)
SDCC	0,36***	1,02***	0,01
	(0,04)	(0,12)	(0,01)
SDSC	0,58***	0,68	0,03***
	(0,04)	(1,26)	(0,01)
SEMC	-0,28***	2,5***	-0,02
	(0,04)	(0,14)	(0,01)
SGBC	0,86***	1,07***	0,01
	(0,04)	(0,13)	(0,01)
SHEC	0,73***	-1,58***	0,01
	(0,04)	(0,39)	(0,01)
SICC	-1,01***	0,31**	-0,05***

Tableau 6: Estimation de l'impact sur la probabilité d'enregistrer une transaction durant une session de bourse

<b>Symbole</b>	<b>Occurrence Transaction</b>	<b>Volume de transaction journalier</b>	<b>Impact de marché</b>
	(0,06)	(0,13)	(0,01)

Tableau 6: Estimation de l'impact sur la probabilité d'enregistrer une transaction durant une session de bourse

Symbole	Occurrence Transaction	Volume de transaction journalier	Impact de marché
SIVC	0,63***	0,76***	0
	(0,04)	(0,15)	(0,01)
SLBC	-0,17***	-1,02*	0,03***
	(0,04)	(0,59)	(0,01)
SMBC	0,12***	1,56***	-0,03**
	(0,04)	(0,15)	(0,01)
SNTS	2,46***	20,61***	-0,01
	(0,06)	(1,58)	(0,01)
SOGC	1,06***	-14,03***	0
	(0,04)	(0,69)	(0,01)
SPHC	1,61***	-0,24*	-0,01
	(0,05)	(0,13)	(0,01)
STAC	-0,88***	0,97***	-0,04***
	(0,05)	(0,13)	(0,01)
STBC	0,73***	-0,4**	0,02***
	(0,04)	(0,18)	(0,01)
SVOC	-0,49***	2,14***	-0,07***
	(0,05)	(0,15)	(0,01)
TTLC	0,36***	-8,8***	0,03***
	(0,04)	(1,02)	(0,01)
UNLC	0,48***	2,33***	-0,02**
	(0,04)	(0,16)	(0,01)
UNXC	-0,42***	-0,54***	0,01**

Tableau 6: Estimation de l'impact sur la probabilité d'enregistrer une transaction durant une session de bourse

Symbole	Occurrence Transaction	Volume de transaction journalier	Impact de marché
	(0,05)	(0,05)	(0,01)
_cons	-0,6***	0***	0
	(0,03)	(0)	(0)
Méthode	Two-step probit with endogenous regressors	Instrumental (2SLS) regression	Two-step tobit with endogenous regressors
Number of obs	88861	89	167
Wald chi2(67)	19255	14467	4795
Prob > chi2	0,000	0,000	0,000

Source : Bulletin Officiel de Cotation (BOC), [www.brvm.org](http://www.brvm.org), Calcul de l'auteur

Il ressort du tableau 5 que le passage à la cotation en continu a amélioré la fréquence des échanges sur l'ensemble des actions disponibles sur le marché. En effet, pour environ deux tiers des actions retenues dans l'analyse, l'impact est statistiquement significatif et positif avec les impacts plus importants pour *Sonatel SN*, *ETIT TG* et *BOA BENIN*. Notons toutefois que le passage à la cotation en continu a amoindri la probabilité d'échange. La modification a concerné un peu moins d'un tiers de l'échantillon ; notamment pour *Sicor CI* et *Setao CI*. Le changement n'a pas eu d'impact sur la probabilité d'échange de *Sicable CI*. Une analyse des comportements individuels avant changement nous permet de constater que les sociétés qui ont le plus bénéficiées du changement de mode de cotation (en termes d'augmentation de la probabilité d'échange par jour) sont celles qui avaient un niveau de liquidité relativement élevé avant le changement de mode de cotation.

Parallèlement, le nombre de titres échangé lors des jours où il y a eu transaction a augmenté. Ainsi à l'exception de six titres (*Cfao CI*, *Nestle CI*, *Safca CI*, *Siem Crown CI* et *Setao CI*) dont les volumes de titre échangés n'ont pas été modifiés ; et de cinq titres (*Sicor CI*, *Saph CI*, *Sivom CI*, *Unilever CI*) dont les volumes de titres échangés ont baissé ; les deux tiers des sociétés ont vu le nombre de titre échangés les jours de transaction augmenter.

Une combinaison de ce résultat avec celui obtenu à la section 2, permet de conclure que pour un peu moins des deux tiers des sociétés cotées, le changement de mode de cotation s'est traduit par une augmentation de la fréquence des échanges et du nombre de titre échangés lors de sessions de bourse durant lesquels ces transactions ont lieu. Ce résultat explique en partie l'impact du changement sur le volume de transaction.

Ce constat n'occulte toutefois pas la situation des sociétés dont l'immédiateté et la profondeur ont été négativement influencés. La situation de *Sicor CI*, *Safca CI* et *Siem Crown CI* interpelle à plus d'un titre. Le changement de mode de cotation s'est traduit par une réduction de la fréquence des échanges et la réduction du nombre de titre échangés lorsque les échanges interviennent. Entre les deux extrêmes, nous constatons qu'il y a des titres pour lesquels le changement de mode de cotation s'est traduit par une amélioration de la fréquence des échanges mais pas dans l'augmentation des volumes échangés (*Cfao CI*, *Nestle CI* ...). D'autres, par contre, sont caractérisés par une amélioration du volume de titre échangé mais pas dans la fréquence des échanges (*Sicable CI*, ...).

Nous concluons que le changement de mode de cotation a eu un impact diversifié sur l'immédiateté et la profondeur du marché des actions disponibles à la BRVM. Des recherches complémentaires permettraient de comprendre l'hétérogénéité de l'impact.

En ce qui concerne la résilience des actions mesurées par l'impact de marché, la grande majorité (22 sur 34) des sociétés sont caractérisées par une absence de modification de l'impact de marché. Le tiers des sociétés cotées a vu sa résilience s'améliorer puisque le changement de mode de cotation a entraîné la baisse de l'impact de marché. Pour deux d'entre elles : *Tractafric Motors CI* et *Bollore Africa Logistics CI*, l'impact de marché a augmenté suite au changement de mode de cotation. Ces dernières ont donc perdu de la résilience. Notons au passage que les coûts de transaction ont statistiquement évolué à la

baisse. La résilience avant le changement ne semble pas expliquer la nature de l'impact sur la résilience. En effet, parmi les deux actions dont la résilience a baissé, *Bollore Africa Logistics CI* avait une résilience forte avant le changement ; à l'opposé *Tractafric Motors CI* avait une résilience faible.

Cette section clôturera la présentation des résultats de la recherche.

#### **4. Discussion et conclusion**

L'essence de la présente recherche est d'apprécier la pertinence de la décision des autorités de la BRVM de passer d'une cotation au fixing à une cotation en continu pour améliorer la liquidité du marché. Nous avons conduit à mener une étude exploratoire de l'impact du changement de mode de cotation sur l'activité boursière du marché secondaire de la BRVM. Celle-ci a mis l'accent sur la liquidité du marché. La compréhension de cette dernière est importante pour évaluer son rôle dans la réalisation des objectifs fixés par les autorités et permet d'ouvrir la réflexion sur les moyens supplémentaires à mobiliser pour atteindre les objectifs recherchés.

Nous avons établi que, le changement à améliorer la profondeur du marché comme anticipé par les autorités ; du moins si nous nous limitons à son impact sur la capacité du marché à absorber une offre ou une demande de titres. De même, le marché est devenu plus résilient. Notons toutefois que la circulation des titres émis n'a pas significativement changé et reste encore très faible. En outre, le changement de mode de cotation a fait augmenter la sensibilité du cours des actifs à la demande ou à l'offre de titre. Nous pouvons en conclure qu'il a entraîné la détérioration de cette dimension de la liquidité du marché. Ce résultat apporte une contribution à la controverse en théorie financière sur l'impact du mode d'organisation des échanges sur la liquidité d'un marché. Dans le cas de la BRVM, nos résultats battent en brèche les conclusions de Amihud et al. (1997) montrant ainsi que la controverse en théorie financière reste vivace et qu'un résultat univoque sur le lien entre microstructure des marchés financiers et liquidité est loin d'être établi. Un enrichissement qui invite à des recherches plus approfondies pour identifier les facteurs qui pourraient expliquer les divergences de réaction face au changement du mode de cotation. Cet enrichissement est indispensable si l'on prend en compte un deuxième résultat important concernant l'hétérogénéité de la réaction de la

liquidité des actions prises individuellement au changement. En effet, contrairement aux travaux de Kairys et al. (2000) et Lauterbach (2001), il apparait que dans le cas de la BRVM le changement de mode de cotation n'a pas seulement contribué à renforcer la liquidité des titres les plus liquides mais a permis d'améliorer la liquidité des titres les moins liquides. Ainsi, l'impact du changement de mode de cotation sur la liquidité au niveau de la BRVM a suivi une dynamique différente de celle de la bourse de Tel Aviv. L'amélioration de la liquidité n'a pas profité qu'aux sociétés les plus liquides avant le changement. Il a le plus profité aux actions les moins liquides avant le changement. Ce résultat conforte le mode opératoire choisi par les autorités de la BVRM en étendant le changement à tous les actifs.

Nous concluons que cette stratégie à elle seule ne suffit pas à améliorer significativement la liquidité, gage d'un fonctionnement efficient. Il convient d'envisager d'autres actions notamment une activation des participants pour une gestion plus active de leur position. En effet, comme le soulignent Jarnecic et Snape (2014), les traders actifs jouent un rôle déterminant dans l'amélioration de la liquidité d'un marché.

Ces résultats constituent ceux d'une étude exploratoire qui a besoin d'être enrichie par une analyse un peu plus avancée qui devrait mobiliser des cadres méthodologiques plus élaborés et des données plus complètes incluant les avis, préférences et perception des professionnels.

## Bibliographie

Amihud, Y., 2002. Illiquidity and stock returns: cross-section and time-series effects. *J. Financ. Mark.* 31–56.

Amihud, Y., Mendelson, H., 1986. Asset pricing and the bid-ask spread. *J. Financ. Econ.* 17, 223–249.

Amihud, Y., Mendelson, H., Lauterbach, B., 1997. Market Microstructure and Securities Values: Evidence from the Tel Aviv Stock Exchange.

Barclay, M.J., Hendershott, T., Jones, C.M., 2008. Order consolidation, price efficiency, and extreme liquidity shocks. *J. Financ. Quant. Anal.* 43, 93–122.

Bervas, A., 2006. La liquidité de marché et sa prise en compte dans la gestion des risques. *Rev. Stabilité Financ.* 67–84.

Biais, B., Foucault, T., Hillion, P., 1997. Microstructure des marchés financiers : Institutions, modèles et tests empiriques. Presses Universitaires de France - PUF, Paris.

Chang, R.P., Hsu, S.-T., Huang, N.-K., Rhee, S.G., 1998. The Effects of Trading Methods on Volatility and Liquidity : Evidence from the Taiwan Stock Exchange. Presented at the The 1995 KFA/AKFA, Zurich, pp. 1–41.

Chordia, T., Huh, S.-W., Subrahmanyam, A., 2009. Theory-Based Illiquidity and Asset Pricing. *Rev. Financ. Stud.* 22, 3629–3668.

Chordia, T., Roll, R., Subrahmanyam, A., 2002. Order imbalance, liquidity, and market returns.

Chordia, T., Roll, R., Subrahmanyam, A., 2001. Market Liquidity and Trading Activity. *J. Finance* 56, 501–530. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00335>

Durbin, J., 1954. Errors in Variables. *Rev. Int. Stat. Inst.* 22, 23–32.

Foucault, T., Kadan, O., Kandel, E., 2013. Liquidity Cycles and Make/Take Fees in Electronic Markets. *J. Finance* 68, 299–341. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2012.01801.x>

Fournier-Emonet, C., 2004. L'identification de facteurs communs de la liquidité sur le marché parisien des actions. Paris Dauphine cahier de recherche.

Gabrielsen, A., Marzo, M., Zagaglia, P., 2011. Measuring market liquidity: an introductory survey (MPRA Paper No. 35829). University Library of Munich, Germany.

Garbade, K.D., Silber, W.L., 1979. Structural organization of secondary markets : clearing frequency, dealer activity and liquidity risk. *J. Finance* XXXIV, 577–593.

Glosten, L.R., Milgrom, P.R., 1985. Bid, ask and transaction prices in a specialist market with heterogeneously informed traders. *J. Financ. Econ.* 71–100.

Goyenko, R.Y., Holden, C.W., Trzcinka, C.A., 2009. Do liquidity measures measure liquidity? *J. Financ. Econ.* 92, 153–181. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2008.06.002>

Grossman, S.J., Miller, M.H., 1988. Liquidity And Market Structure (Paper No. 88). Princeton, Department of Economics - Financial Research Center.

Holmstrom, B., Tirole, J., 1998. LAPM: A liquidity-based asset pricing model. National Bureau of Economic Research.

Jarnecic, E., Snape, M., 2014. The provision of liquidity by high-frequency participants. *Financ. Rev.* 49, 371–394.

Kairys, J.P.J., Kruza, R., Krumpins, R., 2000. Winners and losers from the introduction of continuous variable price trading: Evidence from the Riga Stock Exchange. *J. Bank. Finance* 603–624.

Kalay, A., Wei, L., Wohl, A., 2002. Continuous Trading or Call Auctions: Revealed Preferences of Investors at the Tel Aviv Stock Exchange. *J. Finance* LVII, 523–542.

Kerry Cooper, S., Groth, J.C., Avera, W.E., 1985. Liquidity, exchange listing, and common stock performance. *J. Econ. Bus.* 37, 19–33. [https://doi.org/10.1016/0148-6195\(85\)90003-7](https://doi.org/10.1016/0148-6195(85)90003-7)

Kyle, A.S., 1985. Continuous auctions and insider trading. *Econometrica* 53, 1315–1336.

Lauterbach, B., 2001. A note on trading mechanism and securities value: The analysis of rejects from continuous trade. *J. Bank. Finance* 419–430.

Lesmond, D.A., Ogden, J.P., Trzcinka, C.A., 1999. A New Estimate of Transaction Costs. *Rev. Financ. Studi* 12, 1113–1141.

Newey, W.P., 1987. Efficient estimation of limited dependent variable models with endogenous explanatory variables. *J. Econom.* 36, 231–250.

Pastor, L., Stambaugh, R.F., Taylor, L., 2004. Do funds make more when they trade more ? *Natl. Bur. Econ. Res.* w20700, 1–45.

Roll, R., 1984. A simple implicit measure of the bid-ask spread in an efficient market. *J. Finance* 39, 1127–1139.

Sargan, J.D., 1958. The estimation of economic relationship using instrumental variables. *Econom. J. Econom. Soc.* 26, 393–415.

Sarr, A., Lybek, T., 2002. Measuring liquidity in Financial markets. IMF Work. Pap. WP/02/232, 1–64.

Stoll, H.R., 1978a. The Supply of Dealer Services in Securities Markets. *J. Finance* 33, 1133–1151. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1978.tb02053.x>

Stoll, H.R., 1978b. The pricing of security dealer services: An empirical study of Nasdaq stocks. *J. Finance* 33, 1153–1172.

Vayanos, D., Wang, J., 2012. Market Liquidity - Theory and Empirical Evidence (FMG Discussion Paper No. dp709). Financial Markets Group.