

## Effet relatif du MDH versus SIAH : Application sur les valeurs de la B.V.M.T

**Yasmina JABER\***



Docteur en Finance, Maitre – Assistant en Finance à l'Institut Supérieur de Gestion, Gabès, Tunisie, Université de Gabès. Membre de l'unité de recherche RED : Recherche sur l'Entreprise et ses Décisions.

\* Docteur en Finance, Maitre – Assistant en Finance à l'Institut Supérieur de Gestion, Gabès, Tunisie, Université de Gabès. [jaber\\_yasmina@yahoo.fr](mailto:jaber_yasmina@yahoo.fr)

**Résumé**

L'étude de la relation entre les volumes et la volatilité est particulièrement privilégiée car la nature de cette relation reste encore méconnue. Nous proposons donc une présentation des principaux travaux relatifs aux interactions entre les volumes et la volatilité, les analyses pouvant être regroupées en deux grands courants théoriques. Dans le cadre de la théorie des flux d'informations, une relation instantanée positive est postulée entre le volume et la volatilité, lien qui sous-tend un ajustement instantané des prix aux informations. Cette théorie est nommée « Mixture Distribution Hypothesis » connue sous l'abréviation MDH. Par opposition, d'autres travaux ont contribué à l'émergence du second courant en avançant l'hypothèse d'un ajustement graduel des prix aux informations du fait de l'hétérogénéité des anticipations. Dans ce cadre une relation de causalité du volume vers la volatilité, et vice – versa, est privilégiée au détriment d'un lien instantané. Cette dernière est appelée « Séquentiel Informational Arrival Hypothesis » connue sous SIAH. Les résultats de cette étude, menée sur des observations intra journalières des valeurs cotées à la B.V.M.T ont échoué à supporter le « SIAH » et ont mis en évidence l'importance du « MDH » dans l'explication de la relation volume – volatilité.

**Mots clés :** volume de transactions, volatilité des rendements, MDH, SIAH

## Introduction

L'étude de la relation entre les volumes et la volatilité est particulièrement privilégiée car la nature de cette relation reste encore méconnue. Nous proposons donc une présentation des principaux travaux relatifs aux interactions entre les volumes et la volatilité, les analyses pouvant être regroupées en deux grands courants centrés respectivement sur le rôle des flux d'informations et sur l'influence des dispersions des croyances. Dans le cadre de la théorie des flux d'informations, initiée par Clark (1973), une relation instantanée positive est postulée entre le volume et la volatilité, lien qui sous-tend un ajustement instantané des prix aux informations. Cette théorie est nommée « Mixture Distribution Hypothesis » connue sous l'abréviation MDH. Par opposition, les travaux de Copeland (1976) et de Epps et Epps (1976) ont contribué à l'émergence du second courant en avançant l'hypothèse d'un ajustement graduel des prix aux informations du fait de l'hétérogénéité des anticipations. Dans ce cadre une relation de causalité du volume vers la volatilité, et vice – versa, est privilégiée au détriment d'un lien instantané. Cette dernière est appelée « Séquentiel Information Arrival Hypothesis » connue sous SIAH.

### 1- Mixture Distribution Hypothesis

Une relation instantanée positive est fréquemment rapportée entre le volume et la volatilité. Clark (1973) a proposé la MDH (Mixture Distribution Hypothesis) pour expliquer ce phénomène. Cette théorie repose sur l'idée que les variations de prix d'actifs et les volumes de transactions sont distribués conjointement comme une fonction du taux d'arrivée d'informations qui est qualifié comme variable de mélange. Clark avance que la variabilité temporelle de la volatilité est directement liée à celle des flux d'arrivées d'informations. Ainsi, les jours comportant peu de nouvelles seraient associés à un faible volume d'échanges et à des petites fluctuations de prix. A contrario, une accélération du flux d'information intensifierait les échanges ainsi que les mouvements des prix. De ce fait, la MDH propose une explication à l'auto – corrélation positive de la volatilité des rendements des actifs. Cependant Darrat, Sfafiqur et Zhong (2002) affirment que selon MDH les investisseurs reçoivent l'information au même temps, donc un équilibre s'établit immédiatement. De ce fait, toute arrivée de l'information sur le marché engendre une variation instantanée des cours des titres. Ainsi, selon MDH la volatilité passée ne contient aucune information permettant d'estimer le volume (et vice – versa) puisque ces deux variables (le volume et la volatilité) varient en même temps suite à l'arrivée d'une nouvelle information.

Fleming, Kirby et Ostdiek (2004) postulent que la prédiction clé du MDH est que les rendements journaliers et le volume de transactions sont conjointement subordonnés à une variable non observable qui mesure le taux d'arrivée des flux d'information journalier sur le marché. Si le nombre d'arrivée d'information journalier est positivement corrélé à travers les jours, donc le modèle prédit une corrélation positive des carrés des rendements journaliers (mesure de la volatilité). En outre, MDH implique que la persistance de la variance prévoit la persistance des flux d'informations. En plus, ce modèle admet que la volatilité des rendements comporte une composante non persistante qui est non corrélé avec les rendements carrés passés.

### 2- Séquentiel Information Arrival Hypothesis

D'un autre part, Copeland (1976) propose un modèle d'arrivée séquentielle de l'information (SIAH) où la nouvelle information n'est pas reçue simultanément sur le marché par l'ensemble des traders. De plus, le volume est généré par les différents degrés d'informations détenus par ces derniers. Le marché n'atteint un équilibre que lorsque tous les investisseurs, négociants sur le marché, ont reçu toute l'information. En d'autre terme après une position d'équilibre, l'arrivée d'une nouvelle information oblige les investisseurs à réviser leurs prix. Or, puisque les investisseurs ne

reçoivent pas l'information en même temps donc les réactions des différents traders sont partiellement incomplètes ce qui induit la formation de plusieurs équilibres intermédiaires. Une fois l'information reçue par tous les investisseurs un équilibre final est atteint. Les traders non informés n'infèrent pas d'information nouvelle des actions des traders informés de sorte que si les prix sont bruités et ne reflètent pas toute l'information disponible, la convergence vers un consensus est lente d'où une persistance de la volatilité et du volume. De ce fait, SIAH suggère que les valeurs de la volatilité passée peuvent prévoir le volume de transaction et vice – versa. Ainsi selon SIAH il existe une relation de causalité (dans les deux sens) entre le volume de transaction et la volatilité des rendements.

Afin de fournir une meilleure explication à la relation volume – volatilité, plusieurs études théoriques ainsi qu'empiriques se sont focalisées sur l'analyse de la nature de la relation entre le volume et la volatilité, tout en essayant de savoir si cette relation est expliquée par MDH ou par SIAH.

### **3- Objectif**

Une large littérature qui s'intéresse à l'étude de la microstructure des marchés suppose que la variation des caractéristiques du marché influence la dynamique de la volatilité des rendements ainsi que celle du volume de transactions.

La plupart de ces études affirment que la variable la plus importante est le taux d'arrivée de l'information sur le marché. Ainsi, elles ont essayé d'élaborer des modèles pour lesquels les rendements journaliers et le volume de transaction sont subordonnés à une variable inobservable : le flux d'information journalier.

Or, les théories expliquant la nature de la relation entre la volatilité des rendements et le volume de transactions sont scindées en deux classes. La première classe admet l'hypothèse du MDH alors que la deuxième classe supporte l'hypothèse de SIAH.

Dans ce sens, à travers cette étude on va essayer de vérifier si la relation entre le volume de transactions et la volatilité des cours sur le marché financier tunisien est expliquée par MDH ou par SIAH.

Or, vu que SIAH suggère que les valeurs de la volatilité passée peuvent prévoir le volume de transaction et vice – versa. Ainsi selon SIAH il existe une relation de causalité (dans les deux sens) entre le volume de transaction et la volatilité passée des rendements. Alors que la MDH affirme l'existence d'une corrélation positive entre le volume et la volatilité des rendements des actifs.

De ce fait on va essayer de détecter une relation de causalité entre le volume de transactions et la volatilité passée sur les titres cotés sur le marché financier tunisien. Si cette relation est vérifiée donc on affirme que la relation volume – volatilité est expliquée par l'arrivée séquentielle de l'information. Sinon, on cherche à vérifier l'existence d'une corrélation significativement positive entre la volatilité des rendements et le volume des transactions. La mise en évidence de cette corrélation corrobore l'intuition qui suggère l'ajustement instantané des cours des titres suite à l'émission d'une nouvelle information. Par conséquent elle met en relief l'importance du « Mixture Distribution Hypothesis » dans l'explication de la nature de la relation entre le volume et la volatilité.

### **4- Justification du choix du modèle**

Ce modèle essaye d'examiner la relation instantanée entre le volume de transaction et la volatilité des rendements, tout en mesurant la volatilité des rendements par un processus EGARCH. Le choix de la modélisation de la volatilité selon un modèle EGARCH est dû à plusieurs raisons. En fait, l'approche EGARCH est une nouvelle mesure de la volatilité intra – journalière des rendements des titres et elle est supérieure au modèle GARCH. Puisque contrairement au modèle GARCH, le

EGARCH impose la contrainte de la non positivité des paramètres<sup>1</sup> estimés et il prend en considération d'une façon explicite l'asymétrie de la volatilité des rendements et par conséquent il évite le problème de mauvaise spécification du processus de la volatilité. La spécification EGARCH présente la variance conditionnelle des séries temporelles comme une fonction non linéaire de ses valeurs passées. En plus, le modèle EGARCH se base sur une fonction de densité générale (la distribution de l'erreur est générale GED) qui supporte la distribution normale. Vu que Bollerslev (1992) affirme que le fait d'imposer la distribution normale des rendements peut biaiser les estimateurs de la volatilité des cours.

En outre, pour une meilleure spécification du modèle, les données utilisées sont de fréquence intra – journalières. Puisque les observations intra – journalière semblent être plus appropriées pour l'examen de la relation volume – volatilité. Vu que les marchés des titres sont marqués par une vitesse d'ajustement si élevée, l'utilisation des données éloigner dans le temps tel que les données quotidiennes ou hebdomadaires peuvent échouer à capter l'impact important de l'information sur les mouvements intra – journaliers du marché. Rappelant que notre objectif étant de déterminer si la relation volume – volatilité est expliquée par un ajustement instantané de ces variables à l'arrivée d'une nouvelle information ou bien par l'arrivée séquentielle de l'information, l'utilisation des données - intra journalière semble la plus appropriée.

### 5- Echantillon et période d'étude

A travers cette recherche on vise essentiellement faire une application sur le marché financier tunisien puisqu'il représente un nouveau champ d'investigation vu la nature de son organisation.

Nous considérons donc les titres cotés au continu sur la BVMT, la période d'études s'étale du 01 de février 2005 au 28 février 2006. Soit 13 mois donc en moyenne 280 jours ouvrables<sup>2</sup>.

Or, vu la nature de notre modèle nos données sont de fréquence intra – journalière. Soit en total 31516 observations.

Notre échantillon est composé de 14 valeurs cotées<sup>3</sup> sur la bourse des valeurs mobilières à savoir :

- SFBT - SIAME - BH - SPDIT - STB - BIAT - SOTETEL - BTEI - BT - SIPHAT - MONOPRIX - MAGASIN GENERAL - SOMOCER - BS

Les données<sup>4</sup> retenues sont :

- les cours de transaction intra – journalière pour tous les titres de l'échantillon
- les volumes de transactions intra – journalière pour chaque titre.

### 6- Présentation du modèle

Selon le modèle « MDH » stipule que la distribution jointe du volume et de la volatilité est conditionnée par l'arrivée de l'information. Donc, les traders reçoivent simultanément l'information est un équilibre s'établit immédiatement. Ceci, contrairement au SIAH qui stipule l'arrivée séquentielle de l'information donc les investisseurs ne reçoivent pas l'information au même temps, d'où l'existence de plusieurs équilibres intermédiaires avant d'atteindre l'équilibre final. Ainsi, SIAH suggère que les valeurs de la volatilité passée peuvent prévoir le volume de transaction et vice versa. Alors que MDH suppose que la volatilité passée ne contient aucune information explicative de la variation du volume (et vice – versa). Puisque selon MDH le volume de transaction ainsi que la volatilité varient conjointement suite à l'arrivée d'une information nouvelle sur le marché.

<sup>1</sup> Le modèle EGARCH prend en considération le processus de variation inter temporelle de la volatilité tout en respectant la réponse positive et négative de la volatilité suite à chaque variation du prix.

<sup>2</sup> NB : on a exclu les jours fériés.

<sup>3</sup> L'échantillon est constitué par les titres cotés au continue pendant toute la période d'étude.

<sup>4</sup> Les données sont acquises auprès de la B.V.M.T.

Le modèle utilisé est un modèle **EGARCH-M** (EGARCH in mean model). Les régressions sont présentées comme suit :

$$R_t = \psi + \sum_{i=1}^{12} \alpha_i R_{t-i} + \sqrt{h_t^2} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Avec  $\varepsilon_t \sim GED(0, h_t^2)$

$$h_t^2 = \exp \left\{ \phi \ln(h_{t-1}^2) + \varphi \left[ \gamma \left( \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{h_{t-1}} \right| - E \left( \left| \frac{\varepsilon_{t-1}}{h_{t-1}} \right| \right) \right) + \theta \left( \frac{\varepsilon_{t-1}}{h_{t-1}} \right) \right] \right\} \quad (2)$$

Avec

- $R_t$  représente le rendement du titre. Tel que  $R_t = \frac{cours_t - cours_{t-1} + D_t}{cours_{t-1}}$
- $\varepsilon_t$  est le terme résiduel dont la distribution de l'erreur est générale (GED) avec une moyenne égale à zéro et une variance conditionnelle  $h_t^2$ .
- $h_t^2$  est la variance conditionnelle qui est la mesure de la volatilité.
- Les coefficients  $\psi, \alpha, \phi, \varphi, \gamma$  et  $\theta$  sont les paramètres à estimer.

L'équation (1) représente la dynamique du changement des rendements moyens, alors que l'équation (2) décrit la variation dans le temps du second moment (la variance conditionnelle mesurant la volatilité).

L'estimation de ces deux équations permet l'extraction de la variance conditionnelle qui représente une mesure de la volatilité des rendements.

Une fois la mesure de la volatilité est obtenue, on a utilisé la même procédure de Darrat, Shafiqur et Zhong (2002) afin de vérifier l'importance du MDH dans l'explication de la relation volume – volatilité. Soit la régression d'un modèle **VAR**<sup>5</sup> (Vector Autoregressive) afin de vérifier l'existence d'une corrélation positive entre le volume et la volatilité des rendements. En effet, un modèle **VAR** permet de détecter l'influence **synchrone** d'une variable sur l'autre<sup>6</sup>, autrement dit il teste l'effet immédiat du volume sur la volatilité et vice – versa.

Pour ce faire on a opté pour l'estimation des deux équations suivantes :

$$h_t^2 = \gamma_1 + \sum_{K=1}^p a_K h_{t-K}^2 + \sum_{K=1}^q b_K V_{t-K} + \varepsilon_{1t} \quad (3)$$

$$V_t = \gamma_2 + \sum_{K=1}^m c_K V_{t-K} + \sum_{K=1}^n d_K h_{t-K}^2 + \varepsilon_{2t} \quad (4)$$

Avec :

- $\varepsilon_{1t}$  et  $\varepsilon_{2t}$  sont les résidus des deux équations qui reflètent les variations des variables dans le temps après la prise en considération du passé (variables retards).
- $h_t^2$  est la volatilité conditionnelle.
- $V_t$  est le LOG du volume de transactions pendant le temps t.
- p, q, m et n représentent le nombre des retards, supposé égal à douze.

<sup>5</sup> Généralisation des modèles autorégressifs (AR) au cas multivarié.

<sup>6</sup> Selon Régis Bourbonnais, chapitre 10.

En outre pour vérifier l'existence d'un lien de causalité entre le volume de transaction et la volatilité on a opté pour le **test Granger – causalité** afin de vérifier l'effet des retards (de la volatilité passée et le volume passé) dans l'explication de la relation volume – volatilité<sup>7</sup>. Puisque l'existence d'un lien de causalité nous permet de parler de boucle rétroactive ou d'un « feedback effect ». Pour ce faire et afin de vérifier l'existence d'un lien de causalité de la volatilité vers le volume on a testé l'hypothèse suivante :  $H_0 : H^2 \text{ ne cause pas } V^8$ . En outre, pour explorer la relation inverse  $H_0$  sera  $V \text{ ne cause pas } H^2$ .

Ainsi l'existence d'un lien de causalité dans les deux sens militerait en faveur de l'hypothèse du SIAH alors que l'absence de ce lien et l'existence d'une corrélation instantanée positive entre le volume et la volatilité est en faveur de l'hypothèse de MDH.

Les résultats trouvés par Darrat, Shafiqur et Zhong (2002) sont en faveur de l'hypothèse de SIAH qui sont contradictoire à ceux trouvés par Fleming, Kirby et Ostdiek (2004). En effet, ces derniers affirment que MDH fournit la meilleure explication à la volatilité des cours. En outre, ils montrent que la MDH présente une explication complète à la variation jointe entre le volume de transactions et la volatilité des cours. Il est à noter que la variance conditionnelle (mesure de la volatilité) testée au niveau de l'étude de Fleming, Kirby et Ostdiek (2004) est estimée à l'aide d'un processus GARH et non plus selon une spécification EGARCH.

Il est à noter qu'en présence d'effets retardés se pose le problème de choix de la méthode d'estimation la plus adéquate.

Pour étudier l'auto corrélation, nous allons suivre le test développé par **Durbin et Watson** afin de détecter l'existence d'une éventuelle corrélation des erreurs dans le temps.

Mais avant d'entamer le problème d'estimation il faut être sûr que les variables correspondantes, sujets des séries chronologiques sont stationnaires. Pour ce faire, on effectue le test de Dickey et Fuller Augmented « **ADF** » dans lequel on teste la stationnarité pour un processus autorégressif d'ordre P, AR (P).

## 7- Les statistiques descriptives

Les statistiques descriptives relatives aux variables du modèle concernant tous les individus de notre échantillon sont présentés au niveau du tableau suivant :

<sup>7</sup> S'il existe une relation de causalité entre le volume et la volatilité donc la SIAH présente le meilleur pouvoir explicatif à la relation volume – volatilité, sinon la MDH présente le meilleur pouvoir explicatif à cette relation.

<sup>8</sup> Tel que  $H^2$  représente la mesure de la volatilité alors que V indique le volume de transactions.

<b>Tableau : statistiques descriptives</b>			
	<b>Le volume moyen de transactions</b>	<b>La volatilité moyenne</b>	<b>La corrélation entre le volume et la volatilité</b>
<b>BT</b>	2975.3497	0.000120	0.003052
<b>BS</b>	21022.325	0.000381	0.070923
<b>BIAT</b>	9513.8162	0.000144	-0.006281
<b>BH</b>	9562.8140	0.000228	-0.054735
<b>BTEI</b>	3150.5903	0.000426	-0.037175
<b>MAGASIN GENERAL</b>	6511.4636	0.000231	0.042670
<b>MONOPRIX</b>	3428.3583	0.000123	0.008184
<b>SFBT</b>	3697.6636	8.21E-05	-0.024085
<b>SIAME</b>	3146.4789	0.000370	0.023311
<b>SIPHAT</b>	3854.1697	0.001668	-0.031991
<b>SOMOCER</b>	25824.517	0.003199	0.006578
<b>SOTETEL</b>	3404.8879	0.0090249	0.000769
<b>SPDIT</b>	2972.4615	0.000213	-0.063324
<b>STB</b>	9803.0580	0.000673	0.011146

On note que le marché financier tunisien est marqué par une volatilité moyenne pratiquement faible pour l'ensemble des titres constituant notre échantillon pour la période d'étude. Ce phénomène est dû à l'intervention des autorités de marché qui limite la fluctuation des cours dans un intervalle de (+/-) 3%.

Selon ce tableau présenté ci-dessus on remarque que la société Somocer présente le niveau de volatilité le plus élevé. Or, Somocer est l'entreprise ayant le volume de transaction le plus élevé par rapport aux autres individus de l'échantillon. Donc on suppose qu'il y a une relation entre le volume et la volatilité. Cette relation a été testée par l'ensemble des régressions dont les résultats seront présentés ultérieurement.

Or, l'étude de la corrélation entre le volume et la volatilité montre qu'il existe une corrélation positive pour 57.14% des titres de notre échantillon. Alors que cette corrélation est négative pour 43.85% des titres.

## **8- Résultats et interprétations**

Les résultats montrent que les statistiques de Durbin et Watson tous sont proches de deux. Ce qui, nous permet d'affirmer l'absence d'une auto corrélation des erreurs. D'où les estimateurs des MCO convergent asymptotiquement vers les vraies valeurs des paramètres avec une variance minimale.

En outre, les résultats du test de Dickey et Fuller Augmented « ADF » appliqués sur toutes les variables et les titres de notre échantillon montrent que toutes les variables sont stationnaires. D'où

Effet relatif du MDH versus SIAH : Application sur les valeurs de la B.V.M.T

la possibilité d'établir une relation d'équilibre entre ces variables et les estimés par les moindres carrés ordinaires.

La régression de l'équation (1) vise essentiellement l'estimation de la volatilité, mesurée par la variance conditionnelle des rendements, selon un processus EGARCH(1, 1). Ces valeurs sont tous positives, les valeurs moyennes de la volatilité sont rapportées dans le tableau présenté ci-dessus.

Les résultats de cette régression sont présentés au niveau du tableau (1).

<b>Tableau (1)</b>		
$R_t = \psi + \sum_{i=1}^{12} \alpha_i R_{t-i} + \sqrt{h_t^2} + \varepsilon_t$		
	$\alpha$	$\sqrt{h_t^2}$
<b>BT</b>	0.039102 (8.060215)*	0.252595 (4.128286)*
<b>BS</b>	0.071437 (4.872656)*	0.009888 (0.161308)
<b>BIAT</b>	-0.026845 (-3.08697)*	-0.222405 (-3.571528)*
<b>BH</b>	0.044603 (5.324497)*	-0.203691 (-3.283625)*
<b>BTEI</b>	0.006700 (0.876815)	0.163669 (3.604498)*
<b>MAGASIN GENERAL</b>	0.031467 (3.387312)*	-0.037036 (-0.710499)
<b>MONOPRIX</b>	0.073626 (8.498923)*	-0.093219 (-1.763189)
<b>SFBT</b>	-0.019591 (-3.987201)*	-0.133387 (-4.587220)*
<b>SIAME</b>	-0.000315 (-0.047265)	-0.059282 (-1.168050)
<b>SIPHAT</b>	0.023641 (6.623915)*	-0.066422 (-2.279350)*
<b>SOMOCER</b>	-0.007749 (-2.469378)*	-7.771434 (-1.4E+103)
<b>SOTETEL</b>	0.003656 (0.690720)	-0.166139 (-4.488082)*
<b>SPDIT</b>	-0.013181 (-1.314005)	-0.009135 (-0.169855)
<b>STB</b>	0.042417 (5.861166)*	-0.068188 (-1.376895)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les chiffres entre les parenthèses représentent les statistiques de Student.</li> <li>• * indique rejet H0 donc les résultats significatifs.</li> </ul>		

L'analyse du tableau (1) montre que les rendements passés représentent un pouvoir explicatif très important. En effet, on note que pour 71.42% des titres le rendement passé est significatif. Ceci

confirme l'hypothèse de la persistance des rendements et que les rendements sont expliqués par leurs passés. On note que ces coefficients significatifs sont positifs pour 70% des titres.

D'un autre part on note que la déviation standard (la racine carrée de la variance conditionnelle) représente un pouvoir explicatif au rendement des titres pour 50% des titres. La plupart de ces coefficients sont négatifs ce qui montre que la volatilité affecte négativement les rendements des titres. Dans ce sens plus que la volatilité du titre est élevée plus que le rendement sera faible. Ce résultat corrobore l'intuition financière puisque un titre volatile représente un actif risqué ce qui se traduit par un détournement des investisseurs et par conséquent un rendement faible du titre.

L'objectif de cette première régression étant l'extraction des valeurs estimées de la volatilité. Une fois on a obtenue les valeurs de la volatilité on a procédé de tester l'hypothèse du MDH contre la SIAH.

Pour vérifier l'existence d'un lien de causalité entre le volume de transaction et la volatilité on a opté pour le **test Granger – causalité** afin de tester l'effet des retards (de la volatilité passée et le volume passé) dans l'explication de la relation volume – volatilité<sup>9</sup>. Ainsi l'existence d'un lien de causalité dans les deux sens militerait pour l'hypothèse du SIAH. Les résultats de ce test sont présentés au niveau du tableau (2).

<b>Tableau (2)</b>		
<b>Résultats du test Granger – causalité</b>		
	<b><math>H_0 : H^2</math> ne cause pas V</b>	<b><math>H_0 : V</math> ne cause pas <math>H^2</math></b>
<b>BT</b>	1.31734 (0.20108)	0.90984 (0.53613)
<b>BS</b>	1.52366 (0.10796)	1.53236 (0.11092)
<b>BIAT</b>	0.44410 (0.94583)	1.87920 (0.03246)
<b>BH</b>	1.61489 (0.08139)	0.77312 (0.67884)
<b>BTEI</b>	1.38391 (0.16668)	0.93799 (0.50758)
<b>MAGASIN GENERAL</b>	0.85758 (0.59055)	0.82797 (0.62158)
<b>MONOPRIX</b>	1.10190 (0.35468)	0.68303 (0.76897)
<b>SFBT</b>	0.79667 (0.65445)	0.57349 (0.86515)
<b>SIAME</b>	0.94112 (0.50429)	1.41098 (0.15342)
<b>SIPHAT</b>	2.47066* (0.00322)	3.06689* (0.00025)
<b>SOMOCER</b>	0.48213 (0.92593)	0.71333 (0.73947)

<sup>9</sup> S'il existe une relation de causalité entre le volume et la volatilité donc la SIAH présente le meilleur pouvoir explicatif à la relation volume – volatilité, sinon la MDH présente le meilleur pouvoir explicatif à cette relation.

Effet relatif du MDH versus SIAH : Application sur les valeurs de la B.V.M.T

<b>SOTETEL</b>	0.45991 (0.93828)	1.47374 (0.12600)
<b>SPDIT</b>	0.76680 (0.68537)	0.76823 (0.68390)
<b>STB</b>	0.41696 (0.95768)	0.63993 (0.80939)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>* indique statistiquement significatif, donc rejet de H0</b></li> <li>• Les valeurs entre parenthèse représentent la probabilité d'accepter H0</li> </ul>		

Le tableau (2) présente l'ensemble des statistiques de Fisher et les probabilités d'accepter H0 relatifs au test de Granger – causalité afin de vérifier l'existence d'un lien de causalité entre le volume de transactions et la volatilité des rendements. Les résultats suggèrent qu'il n'existe pas une relation de causalité du volume de transaction à la volatilité des rendements pour un nombre du retard égal à douze. Le résultat reste le même si on inverse le sens de la relation de causalité : soit de la volatilité vers le volume de transactions. En effet, l'analyse de ce tableau montre que la causalité dans le deux sens n'est détectée que pour un seul titre à savoir la société SIPHAT. Ces résultats contre disent la supposition du SIAH qui stipule que les valeurs de la volatilité passée peuvent prévoir le volume de transaction et vice – versa. Ainsi selon SIAH il existe une relation de causalité (dans les deux sens) entre le volume de transaction et la volatilité des rendements. En outre, ce résultat est contradictoire à celui trouvé par Darrat, Shafiqur et Zhong (2002) qui ont affirmé l'existence d'une relation de causalité entre le volume de transactions et la volatilité des rendements au moins pour douze sociétés d'un échantillon composé de trente sociétés. Or, la relation de causalité inverse allant de la volatilité vers le volume est plus faible et n'est significative que, uniquement, pour deux sociétés du même échantillon. Ainsi on peut affirmer que sur le marché financier tunisien l'hypothèse de l'arrivée séquentielle de l'information n'arrive pas à expliquer la relation volume – volatilité par conséquent le processus de formation des prix est marqué par l'absence de plusieurs équilibres intermédiaires afin de parvenir au cours d'équilibre final. Ainsi vu que nos résultats ne supportent pas la SIAH, on a essayé de vérifier si la relation entre le volume de transaction et la volatilité des cours est expliquée par la MDH. Pour ce faire on a opté à la régression des équations (3) et (4) afin d'examiner la corrélation instantanée qui existe entre le volume de transaction et la volatilité des cours. La détection d'une corrélation positive nous permet d'affirmer l'importance du MDH dans l'explication de la relation volume – volatilité. Les résultats sont présentés par le tableau (3).

<b>Tableau (3)</b>		
$h_t^2 = \gamma_1 + \sum_{K=1}^p a_K h_{t-K}^2 + \sum_{K=1}^q b_K V_{t-K} + \varepsilon_{1t}$		
	$a_K$	$b_K$
<b>BT</b>	0.002500 (0.123119)	5.56E-14 (1.830896)
<b>BS</b>	0.002500 (0.060810)	5.97E-14 (2.492542)*
<b>BIAT</b>	0.002500 (0.113531)	5.63E-14 (2.360192)*
<b>BH</b>	0.002500 (0.088022)	1.84E-15 (1.694552)
<b>BTEI</b>	0.002500 (0.090468)	3.07E-13 (1.997875)*
<b>MAGASIN GENERAL</b>	0.002500 (0.094793)	-2.44E-14 (-2.016618)*
<b>MONOPRIX</b>	0.002500 (0.076844)	1.53E-14 (1.596278)
<b>SFBT</b>	0.002500 (0.159188)	3.16E-14 (1.124155)
<b>SIAME</b>	0.002500 (0.106201)	3.32E-13 (1.994786)*
<b>SIPHAT</b>	0.002500 (0.172939)	5.10E-11 (4.797403)*
<b>SOMOCER</b>	-0.002735 (-0.086240)	3.69E-05 (1.651927)
<b>SOTETEL</b>	0.000116 (0.008651)	2.46E-07 (2.709138)*
<b>SPDIT</b>	0.002500 (0.088056)	3.43E-14 (1.370723)
<b>STB</b>	0.002500 (0.120507)	4.82E-13 (1.484336)

- Les chiffres entre parenthèses représentent les statistiques de student.
- \* indique les résultats significatifs.

L'analyse de la corrélation instantanée entre le volume de transactions et la volatilité des rendements montre que cette corrélation est significative pour 50% des titres de notre échantillon. Soit une corrélation significative pour sept titres. Il est à noter que cette corrélation est significativement positive pour six titres, alors qu'elle est significativement négative pour un seul titre. Or, depuis que la « MDH » suppose l'existence d'une corrélation instantanée positive entre le volume de transactions et la volatilité des rendements, ces résultats militeraient en faveur de l'hypothèse de la distribution jointe de l'information soit « MDH ». Ce résultat est contradictoire à celui élaboré par Darrat, Shafiqur et Zhong (2002) qui ont trouvé que la corrélation positive n'est significative que pour deux titres de leur échantillon composé de trente titres.

L'analyse de la relation de la volatilité par rapport à son passé montre que les coefficients relatifs à la volatilité passée sont tous non significatifs. Ceci affirme qu'il y a absence de phénomène de persistance de la volatilité. Donc la volatilité est caractérisée par un phénomène de non – persistance. Ce résultat corrobore la prédiction du « MDH ».

Effet relatif du MDH versus SIAH : Application sur les valeurs de la B.V.M.T

L'exploration de la relation inverse entre le volume et la volatilité fournit les résultats suivants présentés par le tableau (4).

<b>Tableau (4)</b>		
$V_t = \gamma_2 + \sum_{K=1}^m c_K V_{t-K} + \sum_{K=1}^n d_K h_{t-K}^2 + \varepsilon_{2t}$		
	$c_K$	$d_K$
<b>BT</b>	0.025428 (0.893695)	3.14E+14 (2.351326)*
<b>BS</b>	0.043580 (1.052959)	4.42E+11 (3.769283)*
<b>BIAT</b>	-0.020965 (-0.947184)	4.96E+10 (1.322110)
<b>BH</b>	0.025428 (0.893695)	3.14E+12 (2.351326)*
<b>BTEI</b>	-0.056153 (-2.048481)*	1.85E+10 (2.213120)*
<b>MAGASIN GENERAL</b>	0.003328 (0.125573)	1.51E+11 (1.534397)
<b>MONOPRIX</b>	0.096200 (2.952739)*	4.96E+11 (2.472469)*
<b>SFBT</b>	0.020545 (1.308201)	3.44E+10 (2.060348)*
<b>SIAME</b>	0.030445 (1.286190)	1.54E+10 (2.477828)*
<b>SIPHAT</b>	0.002462 (0.170038)	1.06E+08 (3.032556)*
<b>SOMOCER</b>	-0.024200 (-0.760668)	126.3232 (1.529619)
<b>SOTETEL</b>	-0.014438 (-1.071435)	2056.957 (0.545220)
	-0.033889	1.50E+11
<b>SPDIT</b>	(-1.196006)	(2.540713)*
	0.024206	3.27E+09
<b>STB</b>	(1.27478)	(1.274778)

- Les chiffres entre parenthèses représentent les statistiques de student.
- \* indique les résultats significatifs.

L'observation du tableau (4) montre que la corrélation instantanée entre le volume de transaction et la volatilité des cours est significativement positive pour 65% des titres constituant

notre échantillon. Ces résultats militeraient en faveur de la « MDH » qui stipule l'existence d'une corrélation contemporaine positive entre le volume et la volatilité.

De même, l'analyse du volume par rapport à son passé montre que l'ensemble des coefficients reliés au volume passé son non significatif. Donc, le volume de transaction est non persistant. Ainsi on note que d'après le tableau (3) la volatilité est aussi non persistante. Ce résultat est en faveur de la « MDH ». Puisque d'après Fleming, Kirby et Ostdiek (2004) selon la « MDH » la non persistance de la volatilité est due à la non persistance du volume de transactions.

En plus, rappelant que pour notre échantillon la relation de causalité n'est significative que pour un seul titre de notre échantillon. Ainsi, on peut affirmer que la relation entre le volume et la volatilité sur le marché financier tunisien est expliquée par la distribution jointe de l'information et non pas par l'arrivée séquentielle de l'information. De ce fait un équilibre immédiat s'établit après l'arrivée d'une nouvelle information sur le marché. Autrement dit, les investisseurs reçoivent au même temps la même information et le cours atteint immédiatement sa valeur d'équilibre. Cette supposition nous permet d'affirmer que c'est l'information publique reçu par les investisseurs qui est à l'origine de la volatilité des cours, puisque par définition ce type d'information est publié au même temps pour l'ensemble des investisseurs négociants sur le marché, alors que l'information privée n'est pas détenue au même instant par les investisseurs.

Ces résultats nous permet de conclure que la relation, entre le volume de transaction et la volatilité des cours sur le marché financier tunisien, est expliquée par la distribution jointe de la volatilité et non pas par l'arrivée séquentielle de l'information.

### Conclusion

A travers cette étude de recherche, on s'est focalisé sur l'analyse de la corrélation instantanée ainsi que la relation de causalité entre le volume de transactions et la volatilité des rendements d'un échantillon des titres cotés sur le marché financier tunisien. Pour ce faire on a exploité des données intra – journalières concernant la volatilité et les volumes. En outre, on a utilisé un processus EGARCH afin d'incorporer le phénomène de la persistance de la volatilité des rendements.

En effet, on a visé essentiellement de vérifier si la relation entre le volume de transactions et la volatilité des rendements est expliquée par l'hypothèse de l'arrivée séquentielle de l'information (SIAH) ou par l'hypothèse de la distribution jointe de l'information (MDH). En réalité, chacune de ces hypothèses présente ces propres implications. Ces deux hypothèses supposent que la relation volume – volatilité est expliquée par l'impact d'une variable inobservable sur le volume et la volatilité. La « MDH » stipule que tous les investisseurs négociants sur le marché financier reçoivent la même information en même temps par conséquent le cours du titre tant immédiatement vers sa valeur d'équilibre. En plus elle suppose que la distribution jointe du volume et de la volatilité varie conditionnellement à l'arrivée de l'information. Selon cette hypothèse la non persistance de la volatilité est due à la non persistance des volumes de transactions. Alors que selon la « SIAH » les investisseurs reçoivent la nouvelle information séquentiellement et d'une façon arbitraire. Donc partant d'un équilibre initial, où tous les investisseurs possèdent la même information, une nouvelle information arrive et les investisseurs révisent leurs anticipations. Cependant selon la « SIAH » les investisseurs ne reçoivent pas la même information simultanément. De ce fait les réactions des investisseurs seront sous forme de plusieurs équilibres intermédiaire, une fois l'information est détenue par tous les investisseurs l'équilibre intermédiaire final est établi.

Nos résultats suggèrent que la corrélation instantanée entre le volume de transactions et la volatilité des rendements est significativement positive pour 50% des titres constituant notre échantillon. Ainsi que le volume et la volatilité sont deux variables non persistantes. Ces résultats militent en faveur de la « MDH ». C'est-à-dire que la relation, entre la volatilité intra – journalière et le volume de transactions sur le marché financier tunisien, est expliquée par « Mixture Distribution Hypothesis ». Dans le même ordre d'idée, l'examen de la relation de causalité dans le deux sens montre que cette relation n'est significative que pour un seul titre de notre échantillon. Donc ce résultat a échoué de supporter la « SIAH ».

Bref, la relation volume – volatilité est expliquée par l’hypothèse de la distribution jointe de l’information. De ce résultat, on peut déduire que l’information publique est à l’origine de cette relation, puisque cette information est par définition disponible à tous les investisseurs dès son émission sur le marché donc elle sera détenue par tous les investisseurs et un équilibre immédiat s’établit.

### **Références**

- 1- Amihud.A.R et Pflleiderer.P, 1988, “*A theory of intraday patterns : volume and price variability.*”, Review of financial studies, 1.
- 2- Andrea.K, 2001, “*Microstructure effects on daily return volatility in financial markets.*”
- 3- Avramov.D, Chordia.T et Goyal.A, 2004, “*The impact of trades on daily volatility.*”, working paper.
- 4- Darrat.A.F, Rahman.S et Zhong.M, 2002, “*Intraday trading volume and return volatility of the DJIA stocks : A note.*”, Working paper.
- 5- Flemming.J, Kirby.C et Ostdiek.B, 2004, “*Stochastic volatility, trading volume and the daily flow of information.*”, Working paper.
- 6- Levine.C.B et Smith. M.J, 2003, “*Information dissemination by insider in equilibrium.*”, Journal of financial markets,6.
- 7- Liorente.G, Michaely.R, Saar.G et Wang.J, 2002, “*Dynamic volume-return relation of individual stocks.*”, The review of financial studies, Vol 15, 4.
- 8- Manganelli.S, 2002, “*Duration, volume and volatility impact of trades.*”, European central bank Working paper.
- 9- Suleiman.M.R et Pradeep.K.Y, 2002, “*Quality of information and volatility around earnings announcements.*”, Working paper.
- 10- Wang.H, 2004, “*Dynamic volume-volatility relation.*”, Working Paper.
- 11- Wei.S.X et Zhang.C, 2004, “*Why did individual stocks become more volatile?*”, Journal of Business, 4.