كفاءة الأسواق المالية بين المدخلين : التحليل الأساسي والتحليل الفني

رابح شحماط

كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير

جامعة باجي مختار– عنابة

ملخص

نشأت النمذجة المالية لتقلبات أسعار البورصة التي تستخدم القوانين الاحتمالية ذات الخاصية الأساسية المتمثلة في أن تزايدات تغيرات أسعار البورصة هي مستقلة ومتطابقة التوزيع، مع أعمال ***لويس باشولييه*** *Louis Bachelier (1900) الذي درس تطور أسعار التداول في بورصة باريس باستخدام حساب الاحتمال بمتغير مستمر, أي بسيرورة المشي العشوائي أو الحركة البراونية الحسابية. ومع بداية الستينات من القرن الماضي أعاد جيل الباحثين أمثال M.F.M. Osborne (1959) و P.A Samuelson (1965) الاعتبار لأعمال Bachelier بتمثيل أسعار الأصول المالية بواسطة حركة براونية هندسية بحيث تتبع الأسعار اللوغاريتمية ذاتها حركة براونية ، وذلك لتفادي القيم السالبة للأسعار.*

الكلمات المفاتيح: نمذجة تغيرات أسعار البورصة، تغيرات مستقلة ومتطابقة التوزيع، المشي العشوائي، الحركة البراونية الحسابية و الحركة البراونية الهندسية.

Résumé

La modélisation financière des fluctuations boursières utilisant des lois de probabilité, qui possèdent la propriété fondamentale d'avoir des accroissements indépendants et identiquement distribuées (i.i.d.), a émergé avec les travaux de Louis Bachelier (1900) qui s'est intéressé à l'évolution des cours à la Bourse de Paris. La contribution majeure de Bachelier a été de modéliser les rentabilités boursières avec le calcul des probabilités en temps continu, c'est-à-dire, avec un processus de la marche aléatoire ou mouvement brownien arithmétique. Dans les années soixante, La génération des chercheurs comme ***M.F.M. Osborne*** *(1959) ou* ***P.A. Samuelson*** *(1965) qui a réhabilité les travaux de Bachelier a aussi suggéré que l'on considère les prix d'actifs comme suivant un mouvement brownien géométrique de sorte que les prix logarithmique suivent eux-mêmes un mouvement brownien.*

Mots clés : modélisation des fluctuations boursières, fluctuations indépendantes et identiquement distribuées, la marche aléatoire, mouvement brownien arithmétique et géométrique.

Abstract

The first complete development of a theory of random walks in security prices is due to ***Louis Bachelier****(1900). In statistical terms the theory says that successive price changes are independent, identically distributed random variables. Unfortunately his model was independently derived by* ***M.F.M. Osborne*** *over fifty years later.* ***Osborne*** *shows that common stocks prices have properties analogous to the movement of molecules. The* ***Bachelier-Osborne*** *model begins by assuming that price changes from transaction to transaction in an individual security are independent, identically distributed random variables.*

Keywords: security prices, theory of random walks, independent and identically distributed random variables, movement of molecules.

1. مقدمة

تعد كفاءة الأسواق المالية حجر الزاوية في النظرية المالية الحديثة[1]، كما أنها تعتبر الفرضية الأساس لعدد كبير من نماذج تقييم الأصول المالية. وأول هذه النماذج قدمه **لويس باشولييه** Louis Bachelierعام 1900 في رسالة الدكتوراه "نظرية المضاربة Théorie de la spéculation " [2] أوضح فيه مفهوم ديناميكية "المشي العشوائي marche aléatoire " لأسعار البورصة؛ فبين أن التغيرات المتتالية للأسعار في سوق السلع تفتقد وجود أي ترابط بينها، أي أنها مستقلة، وهي ترتبط فقط بالمعلومات الجديدة التي ترد إلى السوق دون سابق إنذار وبشكل غير منتظم[3].

كما وجد أن الآراء المتضاربة للمتعاملين (المستثمرين) بشأن تغيرات السوق تتباعد إلى حد أن المشترين يعتقدون في صعود الأسعار في نفس الوقت الذي يعتقد فيه البائعون في هبوطها. بمعنى، أنه يكون للأسعار المرتبطة بمضاربة المتعاملين في لحظة ما نفس إمكانية الصعود والهبوط. إذن، تكون إمكانية الربح لدى المضارب مساوية لإ مكانية خسارته، وبالتالي، فإن " التوقع الرياضي للمضارب هو معدوم " [4]، وهذا الكلام في نظرية الاحتمال إشارة صريحة لمفهوم اللعبة العادلة jeu équitable[5].

هذا التأكيد دفع **باشولييه** Bachelier إلى اعتبار أن " الفترة الزمنية لتغير السوق متناسبة مع الجذر التربيعي للزمن[6].

غير أنه إذا كانت أسعار البورصة تتغير بدلالة الجذر التربيعي للزمن، فان سلوك هذه الأسعار يوافق حركة الجزئيات mouvement des particules التي تعرف ضمن الأنماط العشوائية بسيرورة الحركة البراونية processus du mouvement brownien .

2. نموذج باشولييه Bachelier -

لقد توصل **باشولييه** Bachelier إلى مدلول الحركة البراونية[7] بثلاثة طرق مختلفة : الأولى، كسياق بتزايدات مستقلة ومستقرة بمسارات مستمرة، والثانية كسياق بمتغير مستمر يؤول إلى المشي العشوائي المتناظر؛ وأخيرا كسياق **ماركوف** processus de Markov بمعادلة مباشرة [8] équation directe « forward equation » بالصيغة :

$$\partial f / \partial t = \tfrac{1}{2} \partial^2 f / \partial y^2$$

أو بمعادلة متراجعة « backward equation équation rétrograde هي :

$$\partial f / \partial s = \tfrac{1}{2} \partial^2 f / \partial x^2$$

حيث $f = f(s,x ; t,y)$ دالة الكثافة الاحتمالية للانتقال من الحالة x في اللحظة s إلى الحالة y في اللحظة t : ($s \leq t$) .

وحيث دالة التوزيع $F(s,x ; t,y)$ بالنسبة للحركة البراونية $B = (B_t)_{t \geq 0}$ هي كما يلي :

$$F(s,x ; t,y) = \mathbf{P}[B_t = y / B_s = x] .$$

وافترض **باشولييه** Bachelier أن التزايدات اللامتناهية في الصغر لسعر أصل مالي dX_t تتناسب مع تزايدات الحركة البراونية المعيارية dB_t أي :

$$dX_t = \sigma\, dB_t$$

فإذا كانت القيمة الأولية لهذا الأصل المالي هي $X_0 = x$ ، فعندئذ تكون قيمته في اللحظة t تساوي :

$$X_t = x + \sigma\, dB_t$$

غير أن ما يجب مراعاته في هذه النمذجة هو أن السعر يمكن أن يكون **سالبا**[9] .

تطورت نظرية الحركة البراونية بخصائصها الرئيسية – كسياق عشوائي ينتج عن المشي العشوائي في حالة

متغير مستمر نتيجة أعمال كل من **باشولييه** L.Bachelier (1900)، **نوربير وينر** N.Wiener (1924)

و **بول ليفي** P. Lévy (1933) وغيرهم [10].

وتتمثل خصائص الحركة البراونية في :

• **التزايدات المستقلة** increments independent

وتعني أنه من أجل $s \leq t$ يكون المتغير العشوائي $X_t - X_s$ مستقلا عن **المرشحة الطبيعية** filtration canonique $\sigma (X_u , u \leq s)$ التي هي σ– **جبر – الأحداث** للماضي قبل s .

• **الاستقرارية** stationarity للتزايدات، التي تعني أن قانون $X_t - X_s$ لا يتعلق إلا بـ $t-s$ أي أن :

$X_t - X_s =^d X_{t-s}$ من أجل $s \leq t$.

• **المسارات المستمرة** continuous trajectories، تعني أنه لا يوجد قفزات للمسارات، غير أنها متعددة الانكسارات والمنعرجات فلا يمكن رسم **مماس** tangente لها في أية نقطة. أي أن هذه المسارات **غير قابلة للاشتقاق** في أي مكان منها.

بتعبير آخر، مسارات الحركة البراونية على كل مجال **منته** هي ليست ذات **تغير محدود** non à variation bornée وبالأخص، مسارات البراونية ليست دوال قابلة للاشتقاق، والتفاضل dB_t **لا يوجد** بالمفهوم التقليدي لحساب التفاضل هذه الخصائص تراعي وتأخذ في الاعتبار الواقع المشاهد على الأسواق المالية، مثل وصول المعلومات بشكل مستمر تقريبا وكذلك التسعير شبه المستمر.

كما تتضمن أيضا خاصية أساسية للتحليل ونمذجة تغيرات البورصة على جميع سلالم مشاهدة الأسواق : فقوانين الاحتمال التي تعاير تشتت تغيرات البورصة على سلم ما معطى (يومي، أسبوعي، أو شهري...) هي **قابلة للتقسيم غير محدودة** indéfiniment divisible التي تعني أن معرفة قانون واحد فقط من هذه القوانين على سلم أساس (مثلا : تغيرات يومية) تكفي لمعرفة القوانين الاحتمالية لجميع السلالم الأخرى (تغيرات أسبوعية، تغيرات شهرية .

3. نشأة مدلول الكفاءة

بعد أزمة 1929 أصبح الاهتمام بالاقتصاد القياسي وتطويره ضرورة ملحة كرد فعل على فشل توقع هذه الأزمة فكانت بداية انطلاق الدراسات الأمبيرية والاحصائية التي دعمت **مبدأ لا توقعية** principe de l'imprévisibilité تغيرات البورصة. كما تم تلاحم نموذج المشي العشوائي لتغيرات الأسعار بالاقتصاد القياسي خاصة بعد تأسيس " **لجنة كولز** Cowles commission " عام 1932 التي قدمت الدعم المالي لـ " **جمعية الاقتصاد القياسي** "Econometric Society

ومجلتها Econometrica بهدف تطوير الطرق الرياضية والإحصائية في الاقتصاد[11].

نشر **ألفريد كولز**(1933) Alfred Cowles[12] أول مقال له في المجلة طرح فيه التساؤل التالي : " **هل الأسعار قابلة للتنبؤ ؟** وأجاب عليه " **الأمر مشكوك فيه** "[13] .

وقد حاول في هذا المقال تحديد فيما إذا كان في إمكان محترفي الأسواق المالية- من محللين أساسيين fondamentalistes ومحللين فنيين chartistes – التنبؤ بتغيرات البورصة.

توالت بعد ذلك أعمال أخرى كثيرة لباحثين أمثال **موريس كاندال** (1953) M.G. Kendall [14] و**م.ف.م. أسبورن** M. F.M. Osborne (1959)[15]. فتوصل الأول- وهو عالم إحصاء بريطاني- بعد تحليل احصائي لعدة سلاسل أسعار بورصة لندن (1928-1938) أن **الارتباط الذاتي** l'autocorrélation هو ضعيف، كما لاحظ غياب **اتجاه** trend الأسعار بالإضافة إلى أن مدى **ذاكرة السوق** لا يتعدى الأسبوع.

وفي تعليقه على التغيرات الأسبوعية لسعر القمح، لخص **كاندال** Kendall تحليله بالقول أن "**سلسلة تغيرات الأسعار تشبه سلسلة متشردة**"[16]. أما الثاني **أسبورن** Osborne وهو فيزيائي- فلكي، لم تكن له اهتمامات إطلاقا بأسواق رأس المال فقد حاول تطبيق **قانون حركة الجزئيات** على التغيرات التي تطرأ على أسعار الأسهم.

فوجد تطابق واضح بين حركة أسعار الأسهم وبين حركة الجزئيات- التي هي بطبيعة الحال حركة عشوائية- كما وجد أن **تباين** variance التغيرات السعرية خلال فترات متزايدة في الطول يزداد بمعدل مربع طول الفترة الزمنية وأشار إلى ضرورة استخدام **لوغاريتم** الأسعار بدلا من الأسعار نفسها تجنبا للقيم السالبة.

استفادت هذه الأبحاث والدراسات الأمبيرية التي تختبر تغيرات البورصة في سنوات 60 من دفع قوي نتيجة إدخال الحاسوب واستعماله في إرساء قاعدة بيانات بأسعار البورصة .

نشر**أوجين فاما** E.Fama عام 1965 أي بعد عام من مناقشة أطروحته ملخصا في Journal of Business احتوى على أفكار **نظرية كفاءة المعلومات** informational efficiency Theory كمضمون نظري لنموذج المشي العشوائي لتغيرات أسعار البورصة.

افترض **فاما** Fama في مقاله وجود "**مقايضين حذرين** échangistes avertis " يتوزعون على صنفين من المتعاملين القادرين على تقييم أفضل للقيمة الحقيقية valeur fondamental هما المحللين الأساسيين والمحللين الفنيين في مقابل متعاملين ليس لديهم هذه القدرة وهم مسئولين عن" **الضجيج** noise .

ثم قدم أول تعريف للسوق الكفئة Efficient Market بأنها " **السوق التي يكون فيها السعر الجاري لسهم في كل لحظة مقدر جيد للقيمة المحورية** " [17] أي أنه عندما تكون السوق كفئة فان سعر الأصل المالي لا يمكنه الابتعاد **بشكل دائم** عن القيمة الحقيقية. ثم تخلى فيما بعد **فاما** (1970) Fama من أجل تعميم نظريته وتوافقها مع إجراء اختبارات أمبيرية عن كل دلالة مباشرة للقيمة المحورية وأيضا مسألة عدد المقايضين الحذرين اللازم للحصول على **الكفاءة**. فأصبحت السوق كفئة إذا كانت " **أسعار الأوراق المالية تعكس آنيا وكليا كل المعلومات المتاحة** "[18] أي أن أسعار سوق رأس المال تكون كفئة إذا كانت جميع المعلومات

المتاحة **منعكسة كليا** fully reflected في أسعار الأوراق المالية.

وعندما يتحقق هذا الشرط فانه لا يمكن لأي متعامل (مستثمر) أن يقوم باستغلال معلومات معينة لتحقيق عائد غير عادي rendement anormal، أي **التغلب على السوق** battre le marché « beat the market » ذلك لأنه لا يوجد فاصل زمني بين تحليل المعلومات الواردة إلى السوق بشكل غير منتظم وعشوائي واستخلاص نتائج محددة بشأن القيمة الحقيقية أو المحورية للورقة المالية، مما يترتب على ذلك **تساوي هذه القيمة الأخيرة مع القيمة السوقية**. وهذا يعني أن القيمة السوقية للورقة المالية هي **قيمة عادلة** fair value تعكس تماما القيمة المحورية.وبالتالي من جهة يحقق جميع المتعاملين في السوق نفس معدل العائد لمستوى معين من المخاطر[19] ومن جهة أخرى، لا يمكن توقع نمط معين لاتجاه تغيرات الأسعار [20]. ويصبح بالإمكان إجراء اختبارات لفرضية كفاءة المعلومات بواسطة نموذج يعتمد على **اللعبة العادلة** fair game .

صاغ **فاما** Fama نموذج اللعبة العادلة المستخدم في كفاءة السوق بمقارنة السعر أو العائد الفعلي لأصل مالي بالعائد المنتظر، كما يلي :

$$Z_{i,t+1} = R_{i,t+1} - E\left(R_{i,t+1} / I_t \right)$$

حيث $Z_{i,t+1}$ عائد " غير عادي " للأصل المالي i في الفترة t+1 .

وحيث $R_{i,t+1}$ عائد " فعلي أو مشاهد" rendement effectif ou observé للأصل المالي i في الفترة t+1 . ويمثل $E(R_{i,t+1} / I_t)$ العائد المنتظر في t+1 على أساس المعلومات المتاحة في t، أي توقع العائد.

يوضح هذا النموذج أن العائد غير العادي abnormal return يساوي الفرق بين العائد الفعلي للفترة t+1 والعائد المتوقع expected return لنفس الفترة، المبني على مجموعة المعلومات المتاحة.

وعندما تكون اللعبة عادلة يكون العائد غير العادي **معدوم**، أي : $Z_{i,t+1} = 0$.

وهذا يعني أن المعلومة المتاحة قد سمحت بالفعل بتنبؤ السعر الذي تحقق في السوق.

حسب هذا التعريف الأخير، فان مضمون كفاءة السوق يتجلى في مدى انعكاس المعلومات بالأسعار السوقية للورقة المالية بشكل **كامل وسريع**، سواء تمثلت تلك المعلومات في القوائم المالية أو المعلومات المنشورة

أو في السجل التاريخي لسعر الورقة المالية في الأيام و الأسابيع والسنوات الماضية.

4. كفاءة المعلومات

كلما زادت **سرعة استجابة** السوق لهذه المعلومات كلما كان ذلك دليلا على الكفاءة. ولتوضيح العناصر الثلاثة التي تضمنها هذا التعريف وهي :

- **المعلومة** التي لا تزال غير واضحة، كما أنها غير مقيسة.
- **استيداع المعلومة** la disponibilité de l'information وبالأخص وجهتها وكلفتها .
- **انعكاس المعلومة** في الأسعار و**سرعة تعديل** vitesse d'ajustementالأسعار عند طهور معلومة جديدة.

تم تخصيص ثلاثة صيغ أو مستويات لكفاءة السوق بدلالة طبيعة ونوعية المعلومات وهي :

1- الصيغة الضعيفة لفرضية كفاءة السوق the « weak form » of the Efficient Market Hypothesis وتشير إلى أن جميع المعلومات المتضمنة في تحركات الأسعار وأحجام التداول السابقة هي منعكسة كليا في الأسعار الحالية .

2- الصيغة متوسطة القوة the « semi-stong form » of (EMH) وتشير إلى أن الأسعار الحالية للسوق تعكس جميع المعلومات العامة المتاحة all publicly available information

3- الصيغة القوية the « stong form » of (EMH) وتشير إلى أن الأسعار الجارية للسوق تعكس جميع أنواع المعلومات سواء أكانت معلومات متاحة عامة أو خاصة.

يتفق الباحثون في الميدان المالي من أكاديميين ومحترفي الأسواق المالية على أن أسعار الأسهم في سوق الأوراق المالية تعكس المعلومات المتاحة عن هذه الأسهم. وينحصر الاختلاف فقط في **نوعية المعلومات** ومدى **سرعة استجابة** الأسعار لها. لأنه قد تكون السوق كفئة بالنسبة لنظام معين من المعلومات وغير كفئة بالنسبة لنظام آخر.

لذلك كان تصنيف كفاءة السوق بحسب ارتباطها بهيكل معلومات مجاميعها ذات الصلة بكل صيغة تتدرج من حيث السعة والشمول من المفهوم الضيق للكفاءة إلى المفهوم الواسع والشامل لها، زيادة على تداخل الصيغ مع بعضها البعض. فاذا كان سوق رأس المال كفء بالصيغة القوية فهو بالضرورة كفئا بالصيغة متوسطة القوة وأيضا كفئا بالصيغة الضعيفة.

وبالرغم من أهمية المعلومات ودورها، فانه لا يجب استبعاد **سلوك** comportement المتعامل(المستثمر)التي تحكمه عوامل شخصية تعكس رغباته وميوله في **تفسير المعلومات** لتعبر عن طموحات ومخاوف تجاه تحركات الأسعار مستقبلا[21] .

أعطى **بول.أ.ساموليسون** Paul A. Samuelson (1965) الأهمية الكبرى للمعلومة عوضا عن خواص السياق العشوائي للأسعار فطرح نموذجا بديلا عن نموذج المشي العشوائي هو نموذج التضعيف الحصري martingale model الذي لا يشترط أية استقلالية إحصائية للعزوم من مرتبة أعلى، إذ يعتمد فقط على التوقع الشرطي. وأكد **ساموليسون** Samuelson في نموذجه هذا على أن الأسعار المشاهدة في السوق هي دوما مساوية للقيمة الحقيقية fundamental value ولا تتقلب حول هذه القيمة[22].

وربط مفهوم كفاءة المعلومات بفرضية التوقعات الرشيدة rational expectations hypothesis التي هي في أبسط صيغها توضح بأن السعر الحالي لأصل مالي يساوي التوقع الرياضي الشرطي للسعر المستقبلي، مقدر بحسب مجموعة المعلومات الملائمة المتاحة .

إن إجراء الاختبارات الأمبيرية لكفاءة المعلومات من بين المواضيع الأكثر دراسة في المالية. وهذه الاختبارات المستعملة في قبول أو رفض صيغة من صيغ الكفاءة تتعلق بشكل دقيق بتعريف متفق عليه لمفهوم الكفاءة.

لذلك وضع **م. جنسن** (1978) M. Jensen بهذا الخصوص تعريفا هو " **ينتج في سوق كفئة عن كل تنبؤ عائد معدوم** [23] ." بمعنى أنه يمكن التنبؤ، إلا أن الربح صافي التكاليف يكون معدوما.

بتعبير آخر، وحسب **جنسن** Jensen تعتبر سوق كفئة دوما، إذا كان مستحيلا تحقيق عوائد غير اعتيادية على أساس معلومة جديدة.

يوفق هذا التعريف بين المحللين الماليين الممارسين (محترفي الأسواق) والباحثين الأكاديميين، لأنه لا يلغي الدور الاجتماعي لممارسي مهنة التنبؤ، كما أنه يؤكد أنه في سوق كفئة تكون سوق التنبؤات تنافسية.

5. اختبارات صيغ الكفاءة

اقترح **فاما** (1991) E. Fama تصنيف اختبارات الكفاءة بحسب نوع المعلومة محل الصيغة إلى ثلاثة أصناف : الصنف الأول يشمل اختبارات **توقعات المردودية** prévisibilité des rentabilités. والمعلومة المعتبرة تنحصر في معرفة السجل التاريخي للأسعار[24]. وتستعمل في هذه الاختبارات المتسلسلات الزمنية وفروق المردودية بين الأسهم خلال نفس الفترة الزمنية.

ويتعلق الصنف الثاني باختبارات **دراسة الأحداث** études événementielles « events studies » وترتبط بتحليل تعديل الأسعار الناتجة عن معلومة عامة كتوزيع الأسهم أو اندماج أو قرارات التمويل ... أما الصنف الثالث والأخير، فهو خاص باختبارات المعلومة الخاصة tests d'informations privées وهي اختبارات صعبة الانجاز لأنها تعتمد على معلومات متميزة .

غير أنه توجد دراسات تقوم على **جنح المطلعين المؤكدة** délits d'initiés avérésالمتمثلة في معرفة وجود مشروع OPA . إذن، لاختبار الصيغة الضعيفة للكفاءة تستعمل المتسلسلات الزمنية لإظهار استقلالية التغيرات المتتالية لأسعار البورصة، أي اختبار التطور العشوائي– المشي العشوائي– لأسعار البورصة.

إن فرضية التطور العشوائي أو " **المشي العشوائي** random walk لأسعار البورصة نشأت من المشاهدة الأمبيرية **لكاندال** (1953) Kendall التي وفقها كانت التغيرات المتتالية لمؤشر الأسهم المسعرة في لندن (1928–1938) **مستقلة كليا**.

هذه النتيجة أكدتها العديد من الاختبارات على السوق الأمريكية، خاصة اختبارات الارتباط الذاتي الاحصائية **لبول كوتنر** (1964) P. Cootner و**لـ فاما** (1965) Fama . فمعاملات الارتباط الذاتي تكون بدون تغيير، ضعيفة جدا بين التغيرات لأسعار التداول المتتالية. وبالموازاة، اختبارات **تعاقب الإشارة** tests de séquence de signes وأيضا تقنيات **التحليل الطيفي** analyse spectrale de لـ **غرانجر** و**مورغنشترن** C.Granger et O.Morgenstern(1963) تؤكد فرضية الاستقلالية و" المشي العشوائي لأسعار البورصة. وعليه، فان اختبارات الصيغة الضعيفة للكفاءة ترتبط باختبار فرضية المشي العشوائي ويتعلق الأمر أساسا باختبارات:

- سلاسل الارتباط tests de corrélations sérielles
- التعاقبات « tests de séquences « run tests
- تقنية المصفاة technique des filtres

فإذا كانت فرضية المشي العشوائي لتغيرات الأسعار مرفوضة، فهذا يعني أنه يمكن لتزايدات الأسعار السابقة أن تساعد في توقع الأسعار المستقبلية، ومن ثم تكون السوق غير كفئة. أما العكس فيؤدي إلى **إلغاء التحليل المالي** بصفة عامة والتحليل الفني بصفة خاصة .

كتب **فاما** Fama عام 1991 تتمة لمقاله لعام 1970، أوضح فيه أنه إذا أخذ بعين الاعتبار المستوى الذي لا يمكن تجاهله لتكاليف المعلومات والتعاملات، فمن الصعب التأكيد على أنه في سوق كفئة تعكس الأسعار كل المعلومات المتاحة.

أجري الكثير من اختبارات الصيغة الضعيفة للكفاءة، وكان في الغالب نقطة انطلاقها فرضية

المشي العشوائي. ويتعلق الأمر بصفة أساسية باختبارات سلاسل الارتباط، اختبارات على "التعاقبات« runs » les واستخدام تقنية المصفاة technique des filtres .

ويمكن تصنيف الاختبارات إلى اختبارات :

- **التحليل الفني** tests d'analyse technique والأدوات الرئيسية لهذا النوع يتمثل في :

1- المتوسط المتحرك la moyenne mobile

2- قوة الدفع le momentum

3- مؤشر القوة النسبية le relative strength index

4- المموج التصادفي l'oscillateur stochastique

- **المصافي الأولية** filtres élémentaires

- **الاقتصاد القياسي** économétriques أكثر تعقيدا. أما اختبارات الاقتصاد القياسي التقليدي أو الكلاسيكي فتتمثل في مفاهيم **التغاير الذاتي** autocovariance، **تبديلات الإشارات** changements de signes والمشي العشوائي marche aléatoire و**شبه المشي العشوائي** quasi-marche aléatoire أي اختبارات :

1 -التغاير الذاتي أو الارتباط الذاتي tests d'autocovariance ou d'autocorrélations

2- تقنية التعاقبات la technique des runs، حيث التعاقب هو une séquence في تبديل قيمة متغير. وجميع هذه التبديلات هي من نفس الإشارة.

3- اختبارات المشي العشوائي، شبه المشي العشوائي، و جذر الوحدة racine unitaire . في المعادلة المعبرة عن مشي عشوائي، فان طريقة 1970 méthode de Box-Pierce تتعلق باختبار الارتباط الذاتي للرواسب.

4- العديد من الاختبارات ترتكز على موضوعة proposition de Dickey- Fuller المدعوة **اختبار جذر الوحدة** test de racine unitaire .

5- اختبارات التحليل الطيفي tests d'analyses spectrale et cospectrale وتتعلق هذه الاختبارات في استعمال **الدالة المميزة** la fonction caractéristique للمتغير العشوائي المعياري، التي هي **مبدلة فورييه** transformée de Fourier لقانونها الاحتمالي. وهذا – في الأدبيات- يعود إلى افتراض أن سعر التداول أو عائد معياري، إذن مسبقا قد جعل مستقرا، ينتج من تشابك الحركات الدورية .

6- اختبار test de cointégration . إذا كان X_t و Y_t متغيران مستقران بعد المفاضلة من المرتبة الأولى فيعتبران متزامنين تكامليا cointégrées إذا أمكن الكتابة :

$$X_t - B\,Y_t = \text{Constante} + \varepsilon_t$$

فإذا كان ε_t ليس **ضجيجا أبيضا**، فعندئذ يكون المتغيران المختبران مرتبطان بعلاقة اقتصادية مستقرة relation économique stable وتغيرات Y تسمح بتنبؤ التغيرات لـ X . ويمكن توضيح مثل هذه العلاقات في سوق الصرف marché des changes، وهي الأسواق ظهورا، الأقل كفاءة.

6.أداء السوق المالي

إن السيرورة العشوائية (أو التصادفية) stochastic process المختارة كأساس للنمذجة المالية لتمثيل تغيرات أسعار البورصة هي الحركة البراونية كنهاية لسيرورة المشي العشوائي. وهي تعني أن التغيرات المتتالية لأسعار البورصة هي مستقلة ولا ترتبط إلا بالمعلومات الجديدة التي ترد إلى السوق المالي بشكل غير منتظم وعشوائي.

وتتصف الحركة البراونية بخصائص تأخذ في الاعتبار وتراعي الواقع المشاهد في الأسواق المالية من حيث وصول المعلومات بشكل مستمر تقريبا وكذلك التسعير شبه المستمر للأصول المالية.ومن هذه الخصائص :

- استقلالية واستقرارية التزايدات التي تشير إلى إمكانية **إرجاع العداد إلى الصفر**.
- استمرارية المسارات، حيث تمثل مسارات الحركة البراونية المشاهدات الفعلية التي يمكن إدراكها. وهذه المسارات

بالرغم من أنها متعددة الانكسارات والمنعرجات فإنها تخلو من **قفزات**، ولا يمكن رسم مماس لهذه المسارات في أية نقطة منها مما يدل على أنها ليست **محدودة التغير** unbounded variation على أية فترة زمنية [T; 0] التي تدل على**أفق** horizon السوق المالي.

إذن الحركة البراونية هي بقانون طبيعي، ذات **تزايدات مستقلة ومستقرة وذاتية التشابه**-auto similaire الذي يعني **لاتباين في تغير سلم المقياس** invariance par changement d'échelle مما يعني عدم أهمية الانتقال من تحليل تغيرات البورصة في سلم مقياس مشاهدات مفروض إلى تحليل في سلم مقياس آخر، أي لا أهمية لمشاهدة أسواق البورصة من خلال الأخذ في الاعتبار سعر مسعر كل يوم، كل شهر، أو كل سنة... **ويتحقق التشابه الذاتي عندما يكون في تحويل مشابه معامل سلم المقياس المطبق أفقيا وعموديا هو نفسه.**

بتعبير آخر، يوجد لاتباين لقانون تغير السعر لورقة مالية بتغيير سلم المقياس : **لا يتعلق قانون تغير الأسعار بمدة حيازة الورقة المالية لأن المخاطرة النظرية** volatilité théorique **لورقة مالية ستتمدد وفق جدر تربيعي (أي وفق أس ½) لزمن حيازة هذه الورقة المالية.** ويستخدم المتعاملون في الأسواق المالية بشكل مستمر هذه الخاصية التي تعرف بـ "**الخاصية الفركتالية** – أو **الكسيرية**" propriété fractale التي تصف أشكالا هندسية **لا إقليدية** موجودة على جميع سلم مقاييس المشاهدة، وتقدم تفسيرا يلائم تفسير أنصار **التحليل الفني** chartists.

وتقدم الفركتليات– الكسيريات– وصفا دقيقا للعلاقة بين شكل **المولد** generator وأنماط التقلبات الصاعدة

والهابطة في الأسعار التي تظهر في المخططات البيانية للأسواق الفعلية.

خاتمة

مما تقدم يمكن القول بأن الأدبيات الكثيرة التي عالجت موضوع كفاءة المعلومات للأسواق المالية تتمثل في ثلاثة تيارات أو مدارس، وهي : التيار

الأمبيري أو البراغماتي، التيار النظري أو مقاربة التضعيف وتيار عدم تماثل المعلومات Asymétries d'information .

يعتبر **باشولييه** Bachelier رائدا للتيار الأول والثاني، و يقود **فاما** Fama التيار الأمبيري الذي قدم تعريفا تطوريا لكفاءة المعلومات. أما التيار الثاني، فيقوده **ساموليسون** Samuelson وهو يقدم تعريف كفاءة المعلومات بطريقة حصرية إنطلاقا من مدلول**التضعيف** martingale ويبين تكافئ هذه السيرورة مع **التوقعات الرشيدة.**

والتيار الثالث، وقد نشأ عن مقال **غروسمان** S. G. Grossman (1976) ثم تطور بداية سنوات الثمانينات مع طرح مفارقة **غروسمان- ستيغليتز** (1980) Grossman-Stiglitz paradox.

الهوامش

1 -أي النظرية المالية الكمية la théorie financière quantitative التي أرسى قواعدها باحثون في Graduate School of Business بجامعة شيكاغو Chicago من ضمنهم Eugène F. Fama.

2- Bachelie,L.(1900) « Théorie de la spéculation », *Annales Scientifiques de L'E.N.S., Série(1),* tome1,17.

3- أستعمل .مصطلح " **مشي عشوائي**" لأول مرة من طرف الإحصائي K.Pearson عام 1905 تحت تسمية random flights وهي توحي بعدم توقع صعود أو هبوط في الأسعار.

4-*l'espérance mathématique d'un spéculateur est nulle.*

5- في اللعبة العادلة يكون العائد غير الاعتيادي معدوم..

6-*l'intervalle de temps est proportionnel à la racine carrée du temps.*

7- خمس سنوات قبل **ألبير أينشتاين** (1905) Albert Einstein الذي عين **كثافة الانتقال** fonction de transition للحركة البراونية.

8- تعرف أيضا بمعادلة **فوكر- بلانك** Fokker-Planck أو معادلة **كولموغروف** Kolmogorov . وهذا الأخير الذي اعتمد على أعمال **باشولييه** Bachelier لتطوير النظرية التحليلية لسيرورة- **ماركوف** Markov process - وهو :

سياق بمتغير عشوائي مستمر له ذاكرة آنية -.

9- تجنبا لذلك استخدم M.F.M. Osborne **لوغاريتم الأسعار** بدلا من الأسعارنفسها.

10-Wiener, N. (1923) « Differential Space » ; *J.Math.Phys.**2 (1), p.131*-174 .

11- لجنة كولز هي مجموعة بحث في الاقتصاد "Cowles commission for research in economics" أنشأت في جامعة Colorado Springs عام 1932 من طرف Alfred Cowles.

12-Cowles,A.(1933) « Can Stock Market Forecasters Forecast ? "*Econometrica,Vol* **1** *Issue 3,* pp.309-324 . .

13-*Are prices is predictable?* : الجواب *it is doubtful 0*

14-Kendall, M.G. (1953) « The Analysis of Economic Time-Series Prices, PartI », *Journal of the Royal Statistical Society, **96, 1953, pp.11***-5.

15-Osborne, M.F.M. (1959) « Brownian Motion in the Stock Market », *Operations Research, **7,** (1),* pp.145-173.

16-*The series looks like a wandering one .*

17- *in efficient market at any point in ti,e the actual price of security will be a good estimate of its intrinsic value .*

18- *Security prices 'fully reflect' instantaneously all available and relevant information .*

19- يعتبر هذا الكلام تحديا لأنصار التحليل ا لأساسي.

20–هذا الكلام هو تحدي لأنصار التحليل الفني.

21–دراسة هذا الجانب في المالية هو موضوع **المالية السلوكية.**

22-Samuelson,Paul.A.(1965) « Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly" *Industrial Management Review,* Vol.**4,**pp.41-49 .

23-*a market is efficiency if prices reflect information to the point where the marginal benefit of acting on information do not exceed the marginal costs",* (Jensen, 1978) .

24- *«The cleavnest evidence on market efficiency comes from event studies"* (Fama, 1991).

المراجع

1- Bachelier L. (1900) « Théorie de la spéculation »,*Annales Scientifiques de L'E.N.S. ,3ésérie (1), tome 1, 17, 1900.* **sur internet :**http://www .numdam.org /

2-Cootner P.H., (1964) « The Random Character of Stock Market Prices » MIT Press.

3-Fama E.F., (1965) « The behaviour of Stock Markets Prices », *Journal of Business, vol 38*pp.34-105.

4-. ---------- (1970), « Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work » *Journal of Finance, vol **25***, pp.383-417.

5- ---------- (1991) « Efficient Capital Markets: II », *Journal of Finance, vol.46,* pp.1575-1615.

6- Granger, C. ; Morgenstern,O.,(1963) " Spectral Analysis of New York Stock Market Prices" Prices*", Kiklos, Vol **16**,issue 1*,pp.1-27 .

7-Grossman S.J., Stiglitz J.E.,(1976) « Information and Competitive Price Systems »,*American Economic Review,vol.***66,**(2),pp.246-253.

8- .----------,(1980) « On the Impossibility of Informationaly Efficient Markets », *American Economic Review,vol.***70**,(3),pp.336-393 .

9- Jensen M.C, (1978), « Some Anomalous Evidence regarding Market Efficiency », *Journal of Financial Economics, vol.6, pp.95*-101 .

10- Kendall M.G., (1953) « The Analysis of Economic Time-Series, Part I: Prices », *Journal of the Royal Statistical Society, vol.* **96,** pp.11-25.

11- Osborne M.F.M.,(1959) « Brownian Motion in the Stock Market », *Operations Research vol.***7** ,pp.145-173.

12- Samuelson P.A..,(1965), « Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly » *Industrial Management Review, vol.***6**, pp.41-49.