

---

**L'EFFICIENCE DES MARCHES FINANCIERS, DES  
MARCHES DE CHANGES ET DES MARCHES DU  
PETROLE.**

*« I believe there is no other proposition in economics which has more solid empirical evidence supporting it than the Efficient Market Hypothesis. That hypothesis has been tested and, with very few exceptions, found consistent with the data in a wide variety of markets: the New York and American Stock Exchanges, ... » Jensen (1978), p 95.*

## **Introduction :**

L'efficience a deux significations dans la littérature économique et financière. La première concerne l'optimalité de Pareto, où la question se pose de savoir s'il est possible d'améliorer le bien-être d'au moins un participant dans le système économique sans aggraver le bien-être d'un autre. Le deuxième sens de l'efficience fait référence aux marchés et indique que le prix actuel reflète pleinement les informations disponibles et qu'il n'y a aucune possibilité d'obtenir des bénéfices extraordinaires sur ce marché. Dans notre recherche, le second sens de l'efficience est étudié.

La théorie d'efficience des marchés financiers, présentée par Fama (1970), selon laquelle « un marché est efficient si les cours cotés reflètent pleinement toute l'information disponible non seulement dans les cours mais aussi toute l'information publique », fait partie des théories les plus étudiées depuis plus de 50 ans. Cette hypothèse repose sur plusieurs conditions fondamentales nécessaires à sa validation, à savoir la rationalité des agents, la liquidité du marché, l'atomicité des agents, l'accessibilité de l'information à tous. À partir de ces modalités, le prix observé de chaque actif financier sur le marché représente sa valeur fondamentale qui est égale à la valeur actualisée des flux des dividendes futurs, en prenant en compte l'information disponible. Par conséquent, l'analyse de l'efficience consiste à tester cette définition.

La théorie financière avance que le rejet de l'efficience ne peut se faire sans la vérification conjointe de la prévisibilité des rendements, et la possibilité de battre le marché. Si ces deux conditions sont réunies, le marché est considéré comme inefficent.

Afin de corroborer ou de rejeter cette idéologie, nous présentons dans ce chapitre l'efficience des marchés financiers, des marchés de changes et des marchés du pétrole en trois sections consécutives :

- La première section étudie l'hypothèse d'efficience des marchés financiers, elle présente ses définitions, ses formes (faible, semi-forte et forte) et ses anomalies (effets

de cycles et les biais liés aux caractéristiques de la firme, excès de volatilité et volume de transaction et les bulles spéculatives).

- La deuxième section expose l'hypothèse d'efficience des marchés de change au sens de Fama et ses contradictions, nous présentons par la suite ses nouvelles définitions (fondamentale, macroéconomique et spéculative) ainsi que leurs tests respectifs.
- La dernière section s'intéresse à l'hypothèse d'efficience des marchés du pétrole ou on présente la forme faible de l'efficience ainsi que l'efficience des marchés à terme du pétrole.

## **Section I : Fondements Théoriques De L'hypothèse D'Efficiencia :**

La théorie des marchés financiers a vu le jour au début des années soixante par les travaux des fondateurs de la finance moderne Tobin (1958)

<sup>83</sup>, Markowitz (1959)<sup>84</sup> et Alexander (1961). Cependant, la paternité de la théorie d'efficacité des marchés financiers revient à Eugene Fama en raison de ses travaux publiés en (1965). L'auteur avait pris comme genèse les travaux de Bachelier (1900) et de Graham & Dodd (1934) afin de donner forme à une intuition qui reposait en partie sur la théorie économique classique (le marché représentait le meilleur endroit afin de se procurer une allocation optimale des ressources disponibles).

Cette théorie fut importée pour être appliquée un peu partout dans le monde par les chercheurs. Notamment, par Hamon (1976) qui décida de l'employer sur le marché français, Cobbaut et principalement Gillet qui l'ont adapté aux particularités des marchés Belges, etc. Les travaux les plus anciens semblaient la valider dans tous ses cas de figures et au sein de tous les marchés.

Beaucoup de travaux empiriques réalisés sur plusieurs places financières ont amené à sa vérification. De ce fait, l'ensemble des chercheurs l'avait prise pour acquise. Or, des travaux plus récents remettent graduellement en cause le mythe de l'efficacité. De ce fait, qu'est-ce vraiment la théorie d'efficacité et sur quelle base les chercheurs l'ont confirmée ou infirmée ? Pour répondre à la question, on va présenter dans ce qui suit les différentes définitions de ce concept, ses conditions ainsi que les tests qui l'ont mis en évidence.

### **I-1-Définition De L'Efficiencia Des Marchés Financiers :**

Au premier abord, la théorie d'efficacité des marchés semble assez simple mais ses développements l'ont rendu très complexe. D'où la multiplicité de ses définitions. En effet, ces dernières ont évolué au fil du temps à travers les travaux empiriques des chercheurs qui ont détecté quelques contradictions entre une première définition théorique relativement rigide, proposée par Fama (1965)<sup>85</sup> et les réactions des marchés financiers. Ces contradictions ont conduit un certain nombre d'auteurs, tel Jensen (1978)<sup>86</sup> à revenir sur le postulat primaire et à le rectifier. Cependant, c'est à Fama (1965) que revient la première définition de l'efficacité. Une définition qui ressemble à ce qui suit :

---

<sup>83</sup> Tobin, James. Estimation of relationships for limited dependent variables. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1958, p. 24-36.

<sup>84</sup> Markowitz, Harry. *Portfolio selection: Efficient diversification of investments*. New York : John Wiley, 1959.

<sup>85</sup> Fama, Eugene F. The behavior of stock-market prices. *The journal of Business*, 1965, vol. 38, no 1, p. 34-105.

<sup>86</sup> Jensen, Michael C. Some anomalous evidence regarding market efficiency. *Journal of financial economics*, 1978, vol. 6, no 2/3, p. 95-101.

« Un marché financier est dit efficient si et seulement si l'ensemble des informations concernant chaque actif financier coté sur ce marché est immédiatement intégré dans le prix de cet actif. »<sup>87</sup>

La formulation mathématique de la théorie a été détaillée par Fama (1970)<sup>88</sup> comme suit :

$$E(P_{j,t+1} / \Phi_t) = P_{j,t} [ 1 + E(R_{j,t+1} / \Phi_t) ] P_t$$

Ou :

$\Phi_t$  : l'information disponible en t afin de prévoir le prix de l'actif j en t+1 ( $P_{j,t+1}$ ) ;

$E(X)$  : l'espérance mathématique de la variable X ;

$R_j$  : la rentabilité du titre J.

A partir de cette définition, on remarque que l'auteur met l'accent sur l'information disponible ( $E(R_{j,t+1} / \Phi_t)$ ) et le rendement espéré de l'actif j à l'instant t+1 en fonction de l'information t (disponible)). Si les prix comptent toutes les informations apparues jusqu'à la date t. alors seules les nouvelles informations peuvent changer les prix des actifs.

Selon Fama (1970), plusieurs clauses peuvent favoriser à l'existence d'un marché efficient. Ces dernières sont suffisantes mais pas indispensables à l'efficacité des marchés<sup>89</sup> :

**-La Rationalité Des Investisseurs :** On ne peut affirmer une efficacité des marchés que si les agents économiques agissent rationnellement. Effectivement, les investisseurs doivent agir rapidement et de manière cohérente vis-à-vis de l'information reçue. C'est-à-dire que si les investisseurs anticipent un événement qui fera monter les cours, ces derniers doivent soit acheter soit conserver les titres financiers. Et si au contraire ils anticipent une baisse des cours alors les investisseurs doivent vendre. Et en second lieu, les investisseurs doivent soit maximiser les profits qu'ils peuvent avoir pour un niveau de risque donné, soit minimiser les risques à prendre pour un niveau de rente donné.

**-La Libre Circulation Des Informations Et La Réaction Instantanée Des Investisseurs :** Pour que l'information soit instantanément intégrée dans les cours, elle doit être propagée simultanément auprès de tous les investisseurs, il ne doit y avoir aucun décalage temporel entre les agents lors de la réception d'informations. Une fois reçue, son traitement doit être immédiat.

<sup>87</sup> Philippe Gillet ; l'efficacité des marchés financiers ; Economica paris ; 2eme editions ; 2006 ; 264P.

<sup>88</sup> Malkiel, Burton G. Et Fama, Eugene F. Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. The journal of Finance, 1970, vol. 25, no 2, p. 383-417.

<sup>89</sup> Philippe Gillet ; l'efficacité des marchés financiers ; Economica paris ; 2eme editions ; 2006 ; 264P.

**-La Gratuité De L'Information :** l'information doit être obtenue gratuitement sans aucun coût supplémentaire de gestion, car si l'information est payante, les investisseurs peuvent parier que son coût est supérieur à la perte probable causée par l'ignorance de cette information.

**-L'Absence Des Coûts De Transaction :** cette absence permet la libre circulation des agents au sein des marchés. Réellement, la présence des coûts va baisser les profits des investisseurs, et ces derniers agiront que si les rentes espérées sont supérieures aux coûts de transactions. Donc, l'absence de ces coûts permet de prendre en considération toute information susceptible d'influencer les cours.

**-L'Atomicité Des Investisseurs Et La Liquidité Des Marchés :** le concept d'efficience des marchés implique la présence d'une totale liquidité et d'une atomicité complète des agents. La liquidité est importante dans le sens où l'investisseur peut acheter ou vendre une quantité importante des titres sans changer leurs cours. L'atomicité suppose qu'aucun investisseur ne peut influencer le marché par la simple attention d'achat ou de vente de masse importante des titres.

Suite aux différentes définitions avancées par Fama (1965 ; 1970 ; 1976). Jensen (1978)<sup>90</sup> propose la définition suivante : « *A market is efficient with respect to information set  $\theta_t$  if it is impossible to make economic profits by trading on the basis of information set  $\theta_t$*  ». Voulant dire qu'un marché est efficient sur la base d'un ensemble d'information  $\theta_t$  si et seulement s'il est impossible de réaliser des profits économiques sur la base de cet ensemble d'information<sup>91</sup>. Cette définition explique clairement que sur un marché efficient, aucun investisseur ne peut dégager des gains substantiels en spéculant sur la base d'informations disponibles sur le marché. Donc, on dit qu'un marché est efficient, si les cours de ce marché intègrent toutes les informations disponibles le concernant, de façon à ce qu'aucun investisseur ne puisse, en achetant ou en vendant ces titres traire des profits supérieurs aux coûts de transactions causés par cette action. Cette nouvelle définition ne fait que référence à celle qu'a présentée Fama, cependant, son intégration aux frais de transactions la rend plus pragmatique.

Malkiel (1992)<sup>92</sup> propose une définition fortement liée à celle de Jensen (1978). « *A capital market is said to be efficient if it fully and correctly reflects all relevant information in*

---

<sup>90</sup> Jensen, Michael C. Some anomalous evidence regarding market efficiency. *Journal of financial economics*, 1978, vol. 6, no 2/3, p. 95-101.

<sup>91</sup> Bouattour Mondher ; Efficience informationnelle, sous-réaction à l'information et effet de disposition : Une approche expérimentale. ; Université Toulouse 1 ; 2012 ; P 24

<sup>92</sup> Sewell, Martin. History of the efficient market hypothesis. *Rn*, 2011, vol. 11, no 04, p. 04.

*determining security prices. Formally, the market is said to be efficient with respect to some information set,  $\varphi$ , if security prices would be unaffected by revealing that information to all participants. Moreover, efficiency with respect to an information set,  $\varphi$ , implies that it is impossible to make economic profits by trading on the basis of  $\varphi$  »<sup>93</sup>. Ainsi, Un marché est dit efficient s'il reflète pleinement et correctement toutes les informations pertinentes pour déterminer les prix des titres.*

Timmermann et Granger (2004) ont défini l'efficacité comme suit : « *Formellement, on dit que le marché est efficient en ce qui concerne un certains ensembles d'informations  $\varphi$ , si les prix des valeurs mobilières ne sont pas affectés par la divulgation de ces informations à tous les investisseurs. De plus, l'efficacité par rapport à un ensemble d'informations  $\varphi$ , implique qu'il est impossible de réaliser des profits économiques en échangeant sur la base de cet ensemble d'information  $\varphi$ .* »<sup>94</sup>, ces auteurs ont montré trois points importants dans les définitions de Jensen (1978) et Malkiel (1992). Premièrement, les informations choisies dans les tests d'efficacité. Deuxièmement, la capacité des agents à exploiter les informations. Et troisièmement, l'utilisation des profits dans les tests d'efficacité informationnelle.

## **I-2-Les Formes D'Efficienc e :**

Afin de réaliser des tests statistiques plus performants, Fama (1965) a énoncé trois formes d'efficacité des marchés, à partir de l'ancienneté d'informations que les prix sont sensés intégrer<sup>95</sup>. Effectivement, Les informations peuvent être divisées en trois catégories :

- La première catégorie contient les informations déjà connues et publiées (dividendes distribués, comptes publiés antérieurement, séries de taux d'intérêts, séries de taux de change, etc.). Ces informations sont déjà intégrées dans les cours passés des différents actifs financiers.
- La deuxième catégorie regroupe les informations parues à l' instant même de leurs divulgations (changement de taux d'intérêt, annonce de division d'actions, publication de comptes, etc.)
- La troisième catégorie contient les informations non publiées mais connues par quelques personnes privilégiées en raison de leurs fonctions au sein de l'entreprise, cabinets de

---

<sup>93</sup>Malkiel B. G. "Efficient market hypothesis" ; New Palgrave Dictionary of Money and Finance, Macmillan, London. (1992).p739.

<sup>94</sup> Timmermann, Allan Et Granger, Clive Wj. Efficient market hypothesis and forecasting. International Journal of forecasting, 2004, vol. 20, no 1, p. 15-27.

<sup>95</sup> Philippe Gillet ; L'efficacité des marchés financiers ; Economica paris ; 2eme editions ; 2006 ; 264P.

conseils ou d'audits, etc. cette catégorie compte aussi les informations en relation avec les bénéfices ou les chiffres d'affaires des entreprises avant qu'elles ne soient rendues publiques.

Cette division des informations susceptible de faire fluctuer les prix des actifs financiers a permis la division des tests d'efficience en trois catégories : la forme faible, la forme semi-forte et la forme forte.

### **I-2-1-La Forme Faible D'Efficience (Tests De Prévisibilité Des Rentabilités) :**

Cette forme prétend qu'il est impossible d'utiliser les informations passées concernant un actif financier afin d'anticiper l'évolution future du prix de cet actif. En d'autres termes le prix actuel du titre est complètement indépendant de ses cours passés. Aucune personne ne peut battre le marché (réaliser des profits) en utilisant l'historique des cours passés. Cette forme doit son nom à sa facilité dans l'obtention des informations passées connues par tous. Cependant, plusieurs investisseurs analysent les séries des cours passés et les volumes de transactions dans le but de détecter des tendances à court terme pouvant leurs produire des gains futurs.

#### ***-Tests D'Autocorrélations Et D'Autocovariance :***

Ce sont des tests statistiques qui permettent de mettre en évidence les dépendances entre les cours d'un titre financier à l'instant  $t$  et les cours du même titre dans des périodes précédentes. Ces tests ont été utilisés par plusieurs auteurs. En effet, Fama (1965) a estimé les coefficients d'autocorrélations des trente titres du Dow Jones entre 1957 et 1962. L'auteur a utilisé tous les décalages possibles et conclut une très faible autocorrélation (qui ne permet aucun gain substantiel) d'ordre 1 de vingt-trois titres sur les trente étudiés. Solnik (1973)<sup>96</sup> a fait le même test et a utilisé les données quotidiennes de 234 titres cotés sur huit grandes places financières Européennes entre 1966 et 1971. L'auteur a calculé les autocorrélations quotidiennes, hebdomadaires, bihebdomadaires et mensuelles. Il a affirmé que certaines places financières connaissaient des autocorrélations faibles. Lo et Mackinley (1988)<sup>97</sup> ont utilisé comme base le même test cité précédemment et lui ont apporté quelques modifications. Réellement, les auteurs ont fait des tests sur dix portefeuilles qu'ils ont créé à partir des titres de la bourse de New York suivant la capitalisation boursière des titres avant de tester les autocorrélations de chaque portefeuille. Conrad et Kaul (1988)<sup>98</sup> ont fait la même chose,

---

<sup>96</sup> Solnik, Bruno H. Note on the validity of the random walk for European stock prices. The journal of Finance, 1973, vol. 28, no 5, p. 1151-1159.

<sup>97</sup> Lo, Andrew W. Et Mackinlay, A. Craig. Stock market prices do not follow random walks: Evidence from a simple specification test. The review of financial studies, 1988, vol. 1, no 1, p. 41-66.

<sup>98</sup> Conrad, Jennifer Et Kaul, Gautam. Time-variation in expected returns. Journal of business, 1988, p. 409-425.

seulement ces derniers se sont basés uniquement sur les autocorrélations hebdomadaires des portefeuilles. Les résultats des deux études démontrent une autocorrélation des portefeuilles supérieure à celle des titres. En particulier, pour les portefeuilles qui contiennent les titres de faible capitalisation. Fama et French (1988)<sup>99</sup> ont fait le même teste avec les rentabilités journalières des portefeuilles coté sur le NYSE sur une période relativement longue de 1926 à 1985. Les résultats affirment l'acceptation de la forme faible d'efficience.

#### ***-Tests De Marche Aléatoire Et De Quasi-Marche Aléatoire :***

Ce type de tests s'effectue en comparant les séries statistiques avec les séries aléatoires dans le but d'observer si la série étudiée suit ou non une marche aléatoire. Plusieurs recherches ont été effectuées à cet effet. On cite Fontaine (1990)<sup>100</sup> qui a utilisé le test de Box et Pearce<sup>101</sup> sur des données mensuelles. L'auteur conclut qu'il est impossible de prévoir les cours futurs à partir des cours passés.

Alexander et al(1992)<sup>102</sup> a développé un nouveau test qui consiste à vérifier l'efficience en utilisant un concept de quasi-marche aléatoire ou l'autocorrélation entre les rendements est nulle, mais les variances des rendements sont dépendantes des variances de celles qui les précèdent. L'auteur a testé les rendements mensuels des cinq plus grandes bourses mondiales entre 1970 et 1990 en se servant des processus ARCH. Les résultats obtenus de la modélisation des données par la quasi-marche aléatoire étaient soumis aux tests d'autocorrélations, Box et Pearce, Lo et Mackinley, l'auteur conclut donc l'acceptation de l'hypothèse d'efficience dans plus de 87% des cas.

#### ***-l'analyse spectrale, co-spectrale, la cointegration et le bootstrap :***

Granger et Morgenstern (1970)<sup>103</sup> ont développé l'analyse spectrale<sup>104</sup> et son utilisation à donner des résultats contrastés. En effet les auteurs ont conclu une indépendance totale entre les indices boursiers étudiés. Cependant, D'autres études plus récentes ont vérifié l'existence

---

<sup>99</sup> Fama, Eugene F. Et French, Kenneth R. Permanent and temporary components of stock prices. Journal of political Economy, 1988, vol. 96, no 2, p. 246-273.

<sup>100</sup> Fontaine, Patrice. Peut-on prédire l'évolution des marchés d'actions à partir des cours et des dividendes passés ?(tests de marche au hasard et de co-intégration). Journal de la société française de statistique, 1990, vol. 131, no 1, p. 16-36.

<sup>101</sup> **Le test de Box et Pearce** consiste à tester les autocorrélations des résidus d'équations de marche aléatoire. Si l'autocorrélation entre résidus s'affirme alors la série ne suit pas une marche aléatoire.

<sup>102</sup> Alexander, Carol O. Et Johnson, A. Are foreign exchange markets really efficient? Economics Letters, 1992, vol. 40, no 4, p. 449-453.

<sup>103</sup> Granger, Clive William John Et Morgenstern, Oskar. Predictability of stock market prices. Heath Lexington Books, 1970.

<sup>104</sup> **L'analyse spectrale** est une méthode qui se base sur la décomposition des séries stationnaires en cycle de type sinusoïdal afin de vérifier si cette série peut être présentée comme un enchainement de cycle identique. Si c'est le cas, la détection du début de cycle permet de prévoir l'évolution future de la série.

de relations entre les différents indices boursiers et la possibilité aux agents de réaliser des arbitrages.

Bertoneche (1979)<sup>105</sup> s'est servi de l'analyse co-spectrale<sup>106</sup> pour vérifier une éventuelle relation entre les indices de sept bourses mondiales : New York, Londres, Bruxelles, Frankfurt, Amsterdam, Paris, Milan. L'auteur est parvenu à démontrer une relation entre la bourse de New York et les bourses européennes. En effet, les fluctuations de la bourse de New York ont eu un effet direct sur les bourses d'Amsterdam et Bruxelles, qui à leurs tours ont affecté les autres bourses Européennes. L'auteur a aussi testé les rendements des indices individuellement et a confirmé qu'ils étaient complètement indépendants. L'auteur arrive donc, à la conclusion qu'il peut y avoir des relations entre différents indices qui suivent chacun de son côté une marche aléatoire.

Hakkio et Rush (1989)<sup>107</sup>, Fontaine (1990), Copeland (1991)<sup>108</sup> et Paget-Blanc (1993)<sup>109</sup> se sont servis des tests de cointégration<sup>110</sup> pour mettre en évidence les éventuelles relations entre les indices boursiers. Hakkio et Rush (1989) et Copeland (1991) ont montré qu'il existait des relations entre différents indices boursiers en utilisant des données journalières sur les marchés de changes, considérés d'ailleurs réfractaire et insensibles aux tests d'efficience des marchés.

Paget-Blanc (1993) a fait le même test et a utilisé les données quotidiennes des indices boursiers. L'auteur est parvenu aux mêmes résultats précédents c'est-à-dire l'acceptation de la forme faible d'efficience des marchés. Quant aux résultats de Fontaine (1990), qui s'est servi des données mensuelles, sont plus contrastés. En effet, l'auteur rejette l'hypothèse de marche aléatoire et donc la forme faible de l'efficience des marchés.

Acar, Berlin et Lequeux (1994) ont utilisé la méthode de bootstrap afin de tester l'action des moyennes mobiles sur les données quotidiennes des marchés de changes pendant dix ans. Les auteurs ont formé, à partir de séries originelles de nouvelles séries, permutant de façon

---

<sup>105</sup> Bertoneche, Marc L. Spectral analysis of stock market prices. *Journal of Banking & Finance*, 1979, vol. 3, no 2, p. 201-208.

<sup>106</sup> **L'analyse co-spectrale** consiste à comparer l'analyse spectrale de plusieurs séries chronologiques de même taille afin de mettre en évidence des relations stables entre les variables.

<sup>107</sup> Hakkio, Craig S. Et Rush, Mark. Market efficiency and cointegration: an application to the sterling and deutschmark exchange markets. *Journal of international money and finance*, 1989, vol. 8, no 1, p. 75-88.

<sup>108</sup> Copeland, Laurence S. Cointegration tests with daily exchange rate data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 1991, vol. 53, no 2, p. 185-198.

<sup>109</sup> Paget-Blanc, Eric. Diversification du portefeuille et structure des marchés boursiers internationaux : une étude empirique. 1993. Thèse de doctorat. Paris 13.

<sup>110</sup> **La co-intégration** permet de détecter la relation de long terme entre deux ou plusieurs séries temporelles.

aléatoire les rentabilités des séries premières. Ensuite ils ont appliqué les moyennes mobiles<sup>111</sup> à toutes les séries y compris l'originelle. Les résultats montrent que la gestion effectuée par les moyennes mobiles sur la série originelle apporte des profits plus importants par rapport aux autres séries. Les auteurs avaient pour but donc, de démontrer que les autocorrélations des rentabilités n'étaient pas nulles, et que les moyennes mobiles restent un bon moyen pour profiter des autocorrélations.

### **I-2-2-La Forme Semi-Forte D'efficacité Des Marchés (Tests D'études D'évènements) :**

Cette forme postule que toutes les informations disponibles concernant un actif financier sont intégrées dans le prix de l'actif à l'instant même où ces informations sont rendues publiques. Il n'y a donc aucun décalage horaire entre la publication des informations et leurs intégrations dans les cours. Cette instantanéité se traduit par une intervention immédiate de la part des investisseurs, comme s'il s'agissait d'un réflexe. De même pour l'information, elle doit être traitée et analysée en temps réel ; les informations utilisées au sein de cette forme regroupent : les historiques des cours passés, annonces des bénéfices, publications financières des firmes (états des résultats, rapports annuels, etc.), annonce des dividendes, études effectuées par les analystes financiers.

La vérification de la forme semi-forte d'efficacité des marchés repose sur la vitesse d'ajustement des cours (prix) en présence de nouvelles informations. En effet, pour qu'un marché puisse prétendre être efficace selon la forme semi-forte, l'ajustement des cours (prix) doit être immédiat.

Au sein des marchés, l'ajustement des cours à l'annonce de nouvelles informations se fait rarement voir même jamais de manière instantanée, il faut toujours un certain temps (de quelques minutes à quelques jours) pour que l'information s'intègre complètement dans le cours. Dann, Mayers et Raab (1977)<sup>112</sup> ont observé la vitesse réactionnelle des marchés face à l'annonce de négociation d'un bloc d'actions. Les auteurs ont conclu que pour les titres les plus convoités du marché, les investisseurs ne peuvent tirer profit de l'information plus de cinq minutes en moyenne après son annonce. Cependant, en considérant les délais de réactions et les coûts de transactions, l'information est intégrée entièrement au bout de quinze minutes. Patell et Wolfson (1984)<sup>113</sup> ont étudié la vitesse d'ajustement des cours suite à l'annonce de 571

---

<sup>111</sup> La méthode des moyennes mobiles permet de lisser les cours en calculant quotidiennement une valeur égale à la somme de tous les cours précédents divisé par le premier cours.

<sup>112</sup> Dann, Larry Y., Mayers, David, Et Raab Jr, Robert J. Trading rules, large blocks and the speed of price adjustment. *Journal of Financial Economics*, 1977, vol. 4, no 1, p. 3-22.

<sup>113</sup> Patell, James M. Et Wolfson, Mark A. The intraday speed of adjustment of stock prices to earnings and dividend announcements. *Journal of financial economics*, 1984, vol. 13, no 2, p. 223-252.

informations concernant les dividendes et les bénéfices de 96 firmes Américaines entre 1976 et 1977. Les auteurs ont conclu que le marché était très sensible aux annonces de dividendes par rapport aux annonces de bénéfices. Le temps de réaction moyen pour les dividendes varie entre cinq et quinze minutes. Les auteurs valident donc la forme semi-forte d'efficience des marchés. Buse et Green (2002) ont analysé les réactions des marchés face aux analyses quotidiennes proposées par la chaîne Américaine CNBC. L'étude est faite sur 322 analyses de titres dans une durée de 84 jours (mi-juin à mi-octobre 2000). Les auteurs ont remarqué que les réactions d'achat sont moins vives mais beaucoup plus rapide (de 15 secondes à 15 minutes en moyenne) que celles des ventes. Donc, ces derniers ne peuvent que corroborer cette forme d'efficience.

La vitesse d'ajustement des prix en présence de nouvelles informations n'est pas le seul moyen de tester cette forme. En effet, les chercheurs se sont intéressés aux réactions des marchés à l'annonce d'évènements non anticipés. L'ensemble de ce type de tests est connu sous le nom d'études d'évènements<sup>114</sup>. Ces études sont très nombreuses et n'ont pas toutes comme objectif la vérification d'efficience. La majorité d'entre elles cherchent à évaluer les réactions des marchés à la survenue d'évènements imprévus. L'efficience n'est alors que conclusion secondaire. Néanmoins beaucoup de travaux universitaires ont eu comme objet de vérifier la théorie d'efficience à travers les tests d'évènements.

Afin de différencier entre le caractère familial ou non familial de l'entreprise émettrice, Martinez (2002) a observé, l'impact des émissions d'actions, d'obligations classiques ou optionnelles sur les cours boursiers entre 1991 et 1998. L'échantillon se compose de 141 entreprises cotées en France, dont 63 entreprises non familiales et 78 entreprises familiales. Les résultats affirment que, les cours boursiers ne réagissent pas de la même manière pour les entreprises à caractère familiales par rapport aux non familiales. Notamment pour les émissions d'actions et d'obligations optionnelles. L'auteur conclut que la réaction des agents n'est pas la même face au type de contrôle, de capital et de gestion des entreprises émettrices.<sup>115</sup>

Fama, Fisher, Jensen et Roll (1969)<sup>116</sup> ont analysé 940 distributions d'actions de 622 firmes durant la période de 1927 à 1957 cotés au NYSE. Les auteurs ont distingué une rentabilité anormale positive. Ultérieurement, plusieurs recherches dans le même sens ont exposé une réaction positive aux cours en présence d'annonce de divisions d'actions (Grinblatt,

---

<sup>114</sup> **Les études d'évènements** se distinguent par la méthodologie qu'ils emploient, cette dernière consiste à évaluer l'écart existant entre le prix réel du titre étudié et un prix théorique déterminé par plusieurs méthodes.

<sup>115</sup> Bouattour Mondher ; Efficience informationnelle, sous-réaction à l'information et effet de disposition : Une approche expérimentale. ; Université Toulouse 1 ; 2012 ; P 28

<sup>116</sup> Fama, Eugene F., Fisher, Lawrence, Jensen, Michael C., et al. The adjustment of stock prices to new information. *International economic review*, 1969, vol. 10, no 1, p. 1-21.

Masulis et Titman (1984)<sup>117</sup> ; Lakonishok et Vermaelen (1986)<sup>118</sup> ; Downen (1990)<sup>119</sup>). Ball et Warner (1968)<sup>120</sup> ont étudié les annonces de distribution des dividendes de 261 sociétés américaines pendant vingt ans. Watts (1973)<sup>121</sup> a analysé l'évolution des rentabilités de 310 entreprises pendant les 24 mois qui précédaient l'annonce de variations non anticipées de dividendes. Les résultats montrent que, dans tous les cas, le marché ajuste son évaluation de l'entreprise aux nouvelles distributions de dividendes dans les deux jours après l'annonce. Scholes et al (1972)<sup>122</sup> ont analysé la réaction du marché à l'annonce de 345 négociations de blocs au NYSE. Les auteurs remarquent une rentabilité anormale négative le jour même de l'annonce et qui se prolonge durant les six jours qui suivent. Dann, Mayers et Raad (1977) ont mis en évidence la présence de rentabilité anormale négative en analysant un échantillon de 298 cessions de blocs.

On remarque que, la plupart des études réalisées sur des données quotidiennes démontrent un ajustement instantané des cours en présence d'information publique (preuve que le marché est efficient au sens semi-fort). Cependant, d'autres études affirment que la réaction des marchés à l'information peut aller jusqu'à plusieurs mois après son annonce (Bernard et Thomas, 1989 ; Truong, 2011), ce qui est contradictoire avec l'hypothèse d'efficacité au sens semi-fort.

### **I-2-3-La Forme Forte D'Efficiency Des Marchés :**

La forme forte d'efficacité des marchés est la moins intuitive<sup>123</sup>. Elle insinue qu'il est impossible d'utiliser les informations non publiques (privées) d'un actif financier afin de prévoir l'évolution future du prix de cet actif. Donc, il est inutile pour un investisseur quelconque d'utiliser les informations privées qu'il détient, car son action enseignera automatiquement les autres investisseurs du marché. Cette forme d'efficacité inclut toutes les catégories d'informations, et s'intéresse particulièrement aux informations privilégiées qui ne

---

<sup>117</sup> Grinblatt, Mark S., Masulis, Ronald W., Et Titman, Sheridan. The valuation effects of stock splits and stock dividends. *Journal of financial economics*, 1984, vol. 13, no 4, p. 461-490.

<sup>118</sup> Lakonishok, Josef Et Vermaelen, Theo. Tax-induced trading around ex-dividend days. *Journal of Financial Economics*, 1986, vol. 16, no 3, p. 287-319.

<sup>119</sup> Downen, Richard J. The stock split and dividend effect: information or price pressure?. *Applied Economics*, 1990, vol. 22, no 7, p. 927-932.

<sup>120</sup> Ball, R. and P. Brown. An empirical evaluation of accounting income numbers, *Journal of Accounting Research* 6, 1968, 159-178.

<sup>121</sup> WATTS, Ross. The information content of dividends. *The Journal of Business*, 1973, vol. 46, no 2, p. 191-211.

<sup>122</sup> Black, F. Et Jensen, Michael. M. Scholes, 1972, The capital asset pricing model: Some empirical tests. *Studies in the Theory of Capital Markets*, vol. 79, p. 121.

<sup>123</sup> Fama, Eugene F. The behavior of stock-market prices. *The journal of Business*, 1965, vol. 38, no 1, p. 34-105.

sont pas forcément publiques<sup>124</sup>. En d'autres termes, elle repose sur le traitement d'information privé : y'a-t-il des agents qui détiennent des informations privées et qui ne sont pas intégrées dans les cours ? Si la réponse est oui, Ces derniers, peuvent t'ils réaliser des gains supérieurs par rapport aux agents qui ne détiennent pas cette information ? Il est certain que certains investisseurs disposent d'informations privées. Granger et Morgenstern mettent en évidence la position favorisée des teneurs de marchés à la bourse de New York. Les auteurs confirment que ces agents ont le pouvoir d'anticiper parfaitement les cours d'ouverture de la séance suivante si les ordres conditionnels n'ont pas été exécutés lors de la séance en cours. S'ils avaient la possibilité de prendre des comptes personnels, ils auraient sans doute pu réaliser des profits anormaux. Il est évident aussi que pour les investisseurs institutionnels, ayant un accès facile et régulier à l'information privée de réaliser des gains plus importants que les autres investisseurs sur le marché<sup>125</sup>.

Les tests de la forme forte sont très restreints et se limitent à trois grandes familles : la famille qui regroupe les études portant sur les délits d'initiés<sup>126</sup>, la famille qui regroupe les études qui analysent les performances des portefeuilles gérés par les professionnels<sup>127</sup> et la troisième famille est constituée de tous les autres tests qu'il est difficile de lier par un point commun, il s'agit plus d'études de cas que de tests statistiques.

### ***-Tests Sur Les Délits D'initiés :***

Un délit d'initié se constitue dès qu'une opération d'initié devient répréhensible. Donc les opérations d'initiés ne sont pas toutes des délits, ce sont des opérations d'achat ou de vente faites par des initiés, qui permettent d'informer les non-initiés, par un effet d'imitation. En effet, les investisseurs ordinaires vont agir dans le même sens que les initiés. Les délits d'initiés ont donc un rôle positif au sein des marchés financiers.

Les premières études concernant les délits d'initiés reviennent à Niederhoffer et Osborne (1966)<sup>128</sup>, Scholes (1972) et Jaffe (1974)<sup>129</sup>. Les deux premières études font souligner

---

<sup>124</sup> Walter Christian Pierre ; Une histoire du concept d'efficacité sur les marchés financiers ; Annales Histoire Sciences Sociales ed 51 n°4 ; 1996 ; P 894 ;

<sup>125</sup> Lardic, Sandrine Et Mignon, Valérie. L'efficacité informationnelle des marchés financiers. La découverte, 2006. P128.

<sup>126</sup> Ces études permettent de savoir si les investisseurs ont pu réaliser des gains anormaux et si leurs ordres de vente ou d'achat ont permis à informer le marché.

<sup>127</sup> Gillet Philippe ; l'efficacité des marchés financiers ; 2eme editions ; Economica paris ; 2006 ; P 117.

<sup>128</sup> Niederhoffer, Victor Et Osborne, Matthew Fontaine Maury. Market making and reversal on the stock exchange. Journal of the American Statistical Association, 1966, vol. 61, no 316, p. 897-916.

<sup>129</sup> Jaffe, Jeffrey F. Special information and insider trading. The Journal of Business, 1974, vol. 47, no 3, p. 410-428.

que certains investisseurs disposent d'informations privilégiées qui ne sont pas intégrées dans les cours, permettant la réalisation de profits anormaux. Ces travaux marquent une inefficience au sens fort du marché selon Fama (1970)<sup>130</sup>. L'étude de Jaffe (1974) s'intéresse à la spéculation des investisseurs. En effet, l'auteur montre d'une part que les investisseurs détiennent des informations privées qui ne sont pas reflétées dans les cours, et d'autres parts, que la détention de ces informations leur permet de réaliser des gains anormaux. L'auteur conclut alors une inefficience au sens fort des marchés.

Mleulbroeck (1992) et Guivarc'h (1996) ont adopté une position plus moderne en étudiant l'impact des opérations d'initiés<sup>131</sup> sur l'efficacité informationnelle des marchés Américains et Français. Mleulbroeck (1992) a étudié le NYSE, l'auteur a pris comme échantillon les 64 cas de délits d'initiés relevés par la SEC de 1980 à 1989 ; Guivarc'h (1996) a étudié le marché français en se servant des 32 cas publiés par la COB entre 1986 et 1994. Les auteurs ont analysé les réactions des cours en présence d'une opération d'initié par une méthodologie de type études d'événements et sont parvenus à démontrer que le marché réagissait à ces opérations. En effet, les auteurs ont affirmé, que ce soit pour le marché américain ou le marché français la présence de rentabilités anormales le jour même des opérations d'initiés (Jour qui est censé être ordinaire (de non-événement) pour les autres investisseurs).

### ***-La Mesure Des Performances Des Portefeuilles :***

Ce genre de tests se fait en comparant les performances des portefeuilles gérés par des professionnels et les performances des portefeuilles gérés par des non-professionnels. En effet, les professionnels ont la réputation de détenir plus d'informations pour prendre les décisions par rapport aux non-professionnels. On peut donc penser qu'ils sont susceptibles d'être informés plus tôt que les non professionnels. Leurs rendements devraient alors être supérieures à celles des non-professionnels. Plusieurs études ont été faites dans ce sens. On cite, Grinblatt et Titman (1989)<sup>132</sup> qui ont fait une comparaison entre les performances des *mutual funds Américains* et une stratégie naïve de placement durable durant la période de 1975 à 1984. Dans le même ordre d'idées, Henrikson (1984) et Ippolito (1989)<sup>133</sup> ont cherché à observer si les

---

<sup>130</sup> Malkiel, Burton G. Et Fama, Eugene F. Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. The journal of Finance, 1970, vol. 25, no 2, p. 383-417.

<sup>131</sup> Une opération d'initiés n'est pas un délit d'initiés, c'est une opération (achat ou vente) commise par un initié.

<sup>132</sup> Grinblatt, Mark Et Titman, Sheridan. Mutual fund performance: An analysis of quarterly portfolio holdings. Journal of business, 1989, p. 393-416.

<sup>133</sup> Ippolito, Richard A. Efficiency with costly information: A study of mutual fund performance, 1965-1984. The Quarterly Journal of Economics, 1989, vol. 104, no 1, p. 1-23.

*mutual funds Américains* pouvaient battre le marché. Henrikson (1984)<sup>134</sup> a analysé les prestations de 116 fonds entre 1968 et 1980. L'auteur conclut, qu'après soustraction des rémunérations des gérants et frais de gestion, les performances des deux portefeuilles étaient assez proches (0,02% de différence mensuelle). Pareillement, Ippolito (1989) montre après avoir analysé 143 fonds de 1965 à 1984 qu'en moyenne, après déduction des frais (rémunération des agents et frais de gestion) les performances des fonds étaient inférieures par rapport à la prestation du marché de 0.83%. Ces résultats affirment l'acceptation d'efficience au sens fort.

### ***-L'Attitude Des Pseudo-Initiés :***

Ces études portent sur le comportement des pseudo-initiés<sup>135</sup>. Ce sont des détenteurs d'informations privées mais qui n'en ont pas encore fait usage contrairement aux initiés. Ce sont des initiés potentiels, puisqu'ils peuvent être informés de l'occurrence d'un événement<sup>136</sup>. Cependant, il est impossible de savoir si cette information sera utilisée ou pas.

Il est très difficile d'analyser les comportements des pseudo-initiés, car ces derniers ne peuvent utiliser l'information privée afin de réaliser des arbitrages. Cependant, la gestion des portefeuilles des titres de l'entreprise ou un pseudo-initié est impliqué peut le conduire à des opérations, qui reflètent des connaissances qu'il peut avoir concernant la firme. Donc, lorsqu'un haut cadre qui a l'habitude de convertir chaque mois une partie de son salaire en titres de l'entreprise à laquelle il appartient arrête subitement de la faire, cela donne une idée sur le futur de son entité. Il n'est pas obligé qu'une annonce soit faite. Simplement, l'analyse des éléments que sa position lui permet de détenir le pousse à douter de l'avenir de son entreprise. Aucun délit n'est constitué dans ce cas, puisqu'il n'a profité d'aucune information. Le cadre a juste fait une analyse personnelle à partir d'éléments dont il dispose. Donc, sans l'utilisation d'aucune information privée sur l'entreprise à laquelle il appartient, le pseudo-initié occupe une position d'analyse, puisqu'il se trouve au cœur du processus de création de valeur. Il existe plusieurs types de pseudo-initié, on présente :

- Le premier type concerne les cadres dirigeants des entreprises, ces derniers sont amenés à négocier des contrats commerciaux, plans d'investissements, comptes sociaux, etc.

---

<sup>134</sup> Umanaheswar Rao, S P. American Business Review; West Haven Vol. 18, N° 2, 2000, P 75-79.

<sup>135</sup> Les pseudo-initiés sont des personnes qui détiennent des informations privilégiés par le biais de leurs fonctions ou compétences et qui n'en font pas usage.

<sup>136</sup> Gillet Philippe ; l'efficience des marchés financiers ; 2eme editions ; Economica paris ; 2006 ; P 130.

ces cadres savent à l'avance les projets qu'ils ont en charge ou bien les comptes qu'ils sont amenés à établir et les résultats qui en découlent.

- Le deuxième type concerne les cadres et les salariés de l'entreprise, ceux qui n'appartiennent pas forcément à la direction mais qui détiennent des informations spécifiques, avant qu'elles ne soient annoncées au grand public ou même les dirigeants.
- Le troisième type concerne l'ensemble des conseils externes à l'entreprise, qui, par le biais de leurs fonctions connaissent des informations sur l'entreprise avant les autres investisseurs.

Ces tests restent peu probants, en effet, si ces derniers convergent vers la validation de la forme forte d'efficience des marchés. Ils ne peuvent en aucun cas l'imposer car leurs champs de validation est trop étroit pour confirmer totalement la théorie, qui continue à rester dans l'état d'hypothèse.

### **I-3-Les Anomalies De La Théorie D'Efficience Des Marchés :**

L'efficience des marchés financiers est une théorie dont les places financières ne font que se rapprocher jour après jours, mais sans l'atteindre parfaitement. En réalité, plusieurs conditions sont indispensables à sa validation, et ces conditions ne sont jamais toutes réunies. Les études précédentes montrent que l'hypothèse est acceptée dans sa globalité, cependant, il existe quelques domaines où, chercheurs et praticiens ont montré qu'il était possible de réaliser des arbitrages profitables. C'est-à-dire qu'il était possible en faisant de simple aller-retour à des instants précis de réaliser des profits immédiats et sans courir aucun risque. On pourra donc nommer biais, toute opération effectuée sur un marché financier pouvant accroître la rentabilité d'un portefeuille sans prendre de risque supplémentaire. Les biais d'inefficience sont nombreux on cite :

#### **I-3-1-L'Effet Cycle Et Les Biais Liés Aux Caractéristiques Des Firmes :**

Les biais de cycles sont les premiers à être mis en évidence. Ce type d'anomalies renvoie l'existence d'un excès de rentabilités à des périodes précises. On cite : l'effet fin de semaine, l'effet fin de mois et l'effet fin d'année.

**-L'Effet « Fin De Semaine » :**

Cet effet a été introduit par Osborne (1962)<sup>137</sup> ensuite par French (1980)<sup>138</sup> qui a analysé les rentabilités de la bourse de New York de 1953 à 1977. L'auteur a affirmé que les rentabilités étaient négatives les lundis par rapport aux autres jours de la semaine. Hamon et Jacquillat (1988)<sup>139</sup> ont refait exactement la même étude que celle de French (1980) et ils sont parvenus aux mêmes résultats, c'est à dire que les rentabilités étaient négatives le premier jour de la semaine. French (1980) a expliqué cette négativité par le fait que les entreprises annonçaient les mauvaises nouvelles les concernant le vendredi après la clôture des marchés, pour que les investisseurs puissent digérer l'information et éviter ainsi le phénomène de sous-évaluation des titres. Et que, au contraire, les bonnes nouvelles étaient divulguées en jour de semaine pour éviter le phénomène de surévaluation des titres de la firme. L'auteur conclut son article en présentant la rentabilité négative du premier jour de semaine comme une inefficience des marchés financiers et que si les investisseurs voulaient augmenter leurs rentabilités futures, ils devraient retarder leurs achats jusqu'au lundi et avancer leurs ventes le vendredi d'avant. Hamon et Jacquillat (1992) ont fait une autre analyse pour le marché français, les auteurs ont étudié les rentabilités mensuelles de 205 titres d'Avril 1988 à Décembre 1989 et ils sont parvenus exactement aux mêmes résultats précédents.

**-L'Effet « Fin De Mois » :**

Ariel (1987)<sup>140</sup> est passé par les mêmes étapes que French (1980) afin de mettre en évidence un effet fin de mois en prenant comme échantillon deux indices relatifs aux actions cotés sur le NYSE entre 1963 et 1981 (le premier indice prend les prix pondérés et le second les prend non pondérés). L'auteur montre que les rentabilités sont supérieures durant la première moitié du mois par rapport à la deuxième moitié du mois. Cet effet est difficilement explicable. Les tentatives d'explication se recentrent donc sur l'hypothèse de réaménagement des portefeuilles. En effet, la plupart des marchés sont gouvernés par des gestionnaires de portefeuilles qui veulent afficher de bonnes performances à chaque fin d'année. Alors que la normalisation comptable leur impose de n'afficher que les résultats réels (les profits des titres réellement vendus). Donc, pour présenter une performance intéressante, les gestionnaires sont

---

<sup>137</sup> Osborne, Maury FM. Periodic structure in the Brownian motion of stock prices. Operations Research, 1962, vol. 10, no 3, p. 345-379.

<sup>138</sup> French, Kenneth R. Stock returns and the weekend effect. Journal of financial economics, 1980, vol. 8, no 1, p. 55-69.

<sup>139</sup> Hamon, J. et B. Jacquillat, 1992, Le marché français des actions : études empiriques 1977-1991, PUF, Paris.

<sup>140</sup> Ariel, Robert A. A monthly effect in stock returns. Journal of financial economics, 1987, vol. 18, no 1, p. 161-174.

en quelques sortes obligés de vendre les titres avant la date de calcul des performances et de les racheter après. Cette explication reste toutefois incertaine car aujourd'hui la plupart des législations comptables acceptent de comptabiliser les plus-values potentielles en réévaluant les titres à leurs valeurs de marché lors de la date de clôture des bilans.

**-L'Effet « Fin D'Année » :**

Cet effet a été démontré par Rozeff et Kinney (1976)<sup>141</sup>, les auteurs ont affirmé que les rentabilités des actions étaient plus faibles que les rentabilités moyennes durant les derniers jours du mois de Décembre pour ensuite se révéler plus importantes durant les premiers jours du mois de Janvier. En effet, les auteurs ont mesuré une rentabilité moyenne positive de 3,5% pour les mois de janvier durant 74 années (de 1904 à 1974). Cependant, les rentabilités moyennes des mois qui ont suivi (de Février à Décembre) étaient toujours positives mais moins importantes 0,5% sur la même période. Cet effet a été aussi mis en évidence par Hamon et Jaquillat (1992) en France, et les résultats étaient similaires à ceux observés aux USA. Une explication à ce phénomène est l'effet fiscal. Effectivement, pour que les entreprises bénéficient d'une fiscalité avantageuse et une réduction sur leurs revenus imposables, ces dernières se mettent à vendre leurs actions pour ensuite les racheter en début d'année, cette action provoquerait alors une vente massive des titres en fin Décembre et des achats massifs en début Janvier (d'où la baisse des rentabilités moyennes fin Décembre et la hausse des rentabilités moyennes début Janvier). Cela démontre qu'une bonne partie de la négociation pendant le mois de décembre est liée à la réalisation des titres perdants (Odean, 1998b ; Heino, 2011<sup>142</sup>).

Un autre type de biais, lié aux caractéristiques des entreprises, a été décelé. Ce sont des biais qui ne peuvent en aucun cas être traité par les modèles fondamentaux classiques fondés sur l'hypothèse d'efficacité. Ces modèles sont : le modèle de marché et le MEDAF (Modèle d'Evaluation Des Actifs Financiers) de Sharpe (1964)<sup>143</sup> et Lintner (1965)<sup>144</sup>. Parmi ces biais, on cite l'effet PER, l'effet Book to Market et l'effet taille.

---

<sup>141</sup> Rozeff, Michael S. Et Kinney Jr, William R. Capital market seasonality: The case of stock returns. Journal of financial economics, 1976, vol. 3, no 4, p. 379-402.

Odean, Terrance. Volume, volatility, price, and profit when all traders are above average. The journal of finance, 1998, vol. 53, no 6, p. 1887-1934.

<sup>142</sup> HEINO, Mikael. Some evidence supporting the disposition effect in the finnish stock market during 2000-2007. Working paper, 2011.

<sup>143</sup> Sharpe, William F. Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. The journal of finance, 1964, vol. 19, no 3, p. 425-442.

<sup>144</sup> Lintner, John. Security prices, risk, and maximal gains from diversification. The journal of finance, 1965, vol. 20, no 4, p. 587-615.

**-L'Effet Taille :**

Cet effet fait partie des biais les plus analysés, autant par les théoriciens que par les praticiens. Banz (1981)<sup>145</sup>, Ibbostom (1984) et Fama et French (1992)<sup>146</sup> ont affirmé que les rentabilités des titres à faibles capitalisations étaient supérieures par rapport à celles des titres à forte capitalisations. L'explication de cet effet est très simple : une faible capitalisation signifie un risque important pour l'investisseur, et donc, plus les risques sont importants plus les investisseurs exigent des rentabilités élevées. Banz (1981) a mis en évidence, durant la période 1936-1975, une relation inverse entre les rentabilités des sociétés cotées sur le NYSE et leurs capitalisations boursières et a montré en employant le modèle d'évaluation des actifs financiers (MEDAF), que les firmes qui ont des capitalisations boursières faibles enregistraient des rendements supérieurs à ceux dont les capitalisations boursières étaient importantes. Ibboston (1983) a montré qu'un portefeuille composé de 20% de titres à faibles capitalisations du NYSE avait une rentabilité supérieure à celle d'un portefeuille composé de tous les titres du marché de 51%. En dehors du marché américain, cet effet a été mis en évidence sur plusieurs places financières, on cite : le marché français (Hamon et Jaquillat 1992) et le marché canadien (Francoeur, 2006).

**-L'Effet PER (Price Earning Ratio) Et l'Effet Book To Market:**

L'effet PER va dans le même sens que l'effet taille. Cependant, la comparaison dans ce biais se fait à base de PER<sup>147</sup> contrairement à l'effet taille qui se fait à base de capitalisations boursières des entreprises. Un PER élevé se traduit directement par une appréciation du titre et au contraire un PER faible insinuera donc que le titre est moins apprécié. Basu (1977)<sup>148</sup> a montré qu'il y'avait une relation négative entre le PER et la rentabilité des titres, les titres qui ont un PER faible ont une rentabilité importante par rapport aux titre dont le PER est élevé. Le même constat a été fait en France par Bourton et Nivoix (1996).

Le Book To Market ratio est le rapport entre la valeur comptable d'une entreprise et la valeur de marché de ses capitaux propres.<sup>149</sup> Un ratio élevé se traduit automatiquement par une

---

<sup>145</sup> Banz, Rolf W. The relationship between return and market value of common stocks. Journal of financial economics, 1981, vol. 9, no 1, p. 3-18.

<sup>146</sup> Fama, Eugene F. et French, Kenneth R. The cross-section of expected stock returns. the Journal of Finance, 1992, vol. 47, no 2, p. 427-465.

<sup>147</sup> Le PER est le rapport du cours d'un actif divisé par le bénéfice du même actif.

<sup>148</sup> Basu, Sanjoy. Investment performance of common stocks in relation to their price-earnings ratios: A test of the efficient market hypothesis. The journal of Finance, 1977, vol. 32, no 3, p. 663-682.

<sup>149</sup> Gillet Philippe ; l'efficience des marches financiers ; 2eme editions ; Economica paris ; 2006 ; P 151.

appréciation du titre, car le marché dans ce cas-là, aura attribué à l'entreprise une valeur supérieure à la valeur de ses actifs comptables. Et à l'opposé, un ratio moins important s'interprète pour l'entreprise par une dépréciation de sa valeur du marché par rapport à la valeur comptable de ses actifs. Cet effet a été analysé par Rosenberg, Reid et Lanstein (1985)<sup>150</sup>. Ces derniers ont montré une relation positive entre le ratio Book to Market et la rentabilité des titres. Fama et French (1991)<sup>151</sup> ont prouvé que, outre l'effet taille, le *Book to Market* représentait aussi un facteur clé dans l'explication des rentabilités boursières, en effet, les auteurs ont montré que les entreprises dont le ratio était important avaient des taux élevés de rentabilités espérées. Chan, Hamao et Lakonishok (1991)<sup>152</sup> sont parvenus aux mêmes résultats précédents sur le marché japonais. Cependant, Levis et Liodakis (2001)<sup>153</sup> n'ont exposé aucune relation sur le marché britannique. Fama et French (1993)<sup>154</sup> interprètent les rentabilités élevées des titres à ratios élevés par l'ajout d'une prime de risque aux facteurs classiques de risque systématique calculée par le coefficient  $\beta$  du MEDAF. Et en contrepartie, Daniel et Titman (1997)<sup>155</sup> affirment que les rentabilités des titres sont fonctions uniquement des caractéristiques des firmes.

Après l'exposition des effets taille, PER et Book To Market, Fama et French (1993) concluent que la rentabilité des titres dépend de deux facteurs : le rendement du marché et des facteurs liés aux caractéristiques des firmes. Dans ce sens, les auteurs ont effectué un model ou ils ajoutent au rendement du marché deux facteurs de risque supplémentaires liés à la taille des firmes et au ratio *Book To Market*<sup>156</sup>, ce model permet une meilleure compréhension des rendements des titres. D'ailleurs, Molay (2000)<sup>157</sup> le valide complètement sur le marché français et montre que les rentabilités des titres dépendent positivement du Book To Market et

---

<sup>150</sup> Rosenberg, Barr, Reid, Kenneth, et LANSTEIN, Ronald. Efficient Capital Markets: II. Persuasive Evidence of Market Inefficiency, 1985, vol. 11, no 3, p. 9-16.

<sup>151</sup> Fama, Eugene F., French, Kenneth R., Booth, David G., et al. Differences in the risks and returns of NYSE and NASD stocks. Financial Analysts Journal, 1993, vol. 49, no 1, p. 37-41.

<sup>152</sup> Chan, Louis KC, Hamao, Yasushi, et LAKONISHOK, Josef. Fundamentals and stock returns in Japan. The journal of finance, 1991, vol. 46, no 5, p. 1739-1764.

<sup>153</sup> Levis, Mario et LIODAKIS, Manolis. Contrarian strategies and investor expectations: the UK evidence. Financial Analysts Journal, 2001, vol. 57, no 5, p. 43-56.

<sup>154</sup> Fama, Eugene F. et French, Kenneth R. Common risk factors in the returns on stocks and bonds. Journal of, 1993.

<sup>155</sup> Daniel, Kent, Grinblatt, Mark, Titman, Sheridan, et al. Measuring mutual fund performance with characteristic-based benchmarks. The Journal of finance, 1997, vol. 52, no 3, p. 1035-1058.

<sup>156</sup> Bouattour Mondher ; Efficience informationnelle, sous-réaction à l'information et effet de disposition : Une approche expérimentale. ; Université Toulouse 1 ; 2012 ; P 34.

<sup>157</sup> Molay, E. Effets Taille et Ratio Book-To-Market sur le marché français: Un test du modèle de rentabilité de Fama et French (1993). XV journée des IAE, Biarritz, 2000.

négativement du facteur taille. Néanmoins, la variable explicative maîtresse reste le risque de marché.

### **I-3-2-L'Excès De Volatilité Et Les Volumes De Transactions :**

Selon la théorie d'efficience des marchés financiers, les cours des titres des entreprises devraient refléter leurs cours fondamentaux. En d'autres termes, les prix des actifs sur un marché efficient, devraient fluctuer dans des marges raisonnables avec leurs valeurs fondamentales. Toutefois, plusieurs recherches ont réfuté les propos de ce postulat en montrant que les cours boursiers et les valeurs fondamentales évoluaient rarement dans le même sens, ces constats affirmeraient donc l'existence de volatilité au sein des marchés financiers. Une volatilité faible s'explique par des écarts de cours réduits, inversement, un excès de volatilité, se justifie par des écarts importants et durables. Shiller (1981)<sup>158</sup> fait partie des premiers à avoir apporté la preuve en analysant le marché Américain, que les cours du Standard & Poors 500 présentaient une forte volatilité comparée à celle de leurs valeurs fondamentales<sup>159</sup>. Preuve d'existence d'un comportement irrationnel au sein des marchés financiers. Ces résultats ont relancé une controverse sur l'efficience des marchés et sur leur rationalité.

Récemment, De Long et Becht (1992)<sup>160</sup> ont exposé l'existence d'une volatilité excessive des cours d'actions au sein du marché allemand après la seconde guerre mondiale. Cuthbertson et Hyde (2002)<sup>161</sup> ont analysé, quant à eux, l'efficience des marchés d'actions allemand et français à travers l'existence d'une éventuelle volatilité des cours. Les auteurs ont conclu en appliquant un modèle où les rendements excédentaires étaient constants, la présence d'une volatilité excessive, infirmant par conséquent, la validité de l'hypothèse d'efficience des marchés. Cet excès de volatilité s'explique au sein de la finance comportementale à travers plusieurs biais cognitifs. Effectivement, il arrive que les investisseurs pensent que les hausses de rentabilités entraîneraient un accroissement automatique des taux moyens des rentabilités, et que ces taux seraient plus variables qu'ils ne le sont réellement. Leurs pensées exubérantes tireraient alors les prix vers le haut vis-à-vis des rentabilités. Chose qui accentuerait la volatilité des cours. Ces comportements feraient appel à l'heuristique de représentativité à travers la loi

---

<sup>158</sup> Shiller, Robert J., et al. Alternative tests of rational expectations models: The case of the term structure. *Journal of Econometrics*, 1981, vol. 16, no 1, p. 71-87.

<sup>159</sup> La valeur fondamentale est calculée à partir de la chronique des dividendes passés en utilisant le célèbre modèle de Gordon-Shapiro.

<sup>160</sup> De Long, J. Bradford, Becht, Marco, et al. " Excess volatility" and the German stock market, 1876-1990. European University Institute, 1992.

<sup>161</sup> Cuthbertson, Keith et HYDE, Stuart. Excess volatility and efficiency in French and German stock markets. *Economic Modelling*, 2002, vol. 19, no 3, p. 399-418.

des petits nombres où les investisseurs surestiment la capacité des petits échantillons à refléter les propriétés de la population mère (Barberis et Thaler, 2003)<sup>162</sup>. Le biais d'excès de confiance pourrait, également, justifier l'écart des prix par rapport à leurs valeurs fondamentales. Effectivement, Le raisonnement proposé par la littérature comportementale indique clairement que la présence d'investisseurs sur-confiants s'accompagne souvent d'une volatilité excessive des cours, sous forme de volume de transaction élevé (Ko et Huang (2007)).

Le fait qu'une forte volatilité soit le résultat direct d'un volume élevé de transaction a été objet d'une large littérature. Odean (1999)<sup>163</sup> a fait une analyse des relevés de comptes de 66 000 clients de février 1991 à janvier 1997. Ce dernier a trouvé un taux de rotation annuel de 75%. Carhart (1997)<sup>164</sup> a fait la même étude et a obtenu un taux de rotation annuel de 77% sur les fonds collectifs. Barber et Odean (2000) montrent qu'il n'y a pas une grande différence entre les performances des investisseurs actifs et moins actifs. Gervais et Odean (2001)<sup>165</sup> ont affirmé qu'un volume extrêmement élevé de transactions serait essentiellement dû à une sur-confiance de la part des investisseurs. Effectivement, des dividendes élevées augmenteraient la confiance des investisseurs dans leurs gestions de portefeuilles et les inciteraient à être plus actifs. Cela se traduirait par une élévation des volumes des transactions suite à une hausse des cours.

Ainsi, tout excès de volatilité reste un biais qui ne peut s'expliquer par l'hypothèse d'efficacité informationnelle. Il revient à la présence d'investisseurs irrationnels. Une forte volatilité des cours des titres et des volumes de transaction excessifs sont le résultat de croyances hétérogènes d'investisseurs irrationnels.

### **I-3-3-Les Bulles Spéculatives :**

Le terme de bulles spéculatives est utilisé afin de décrire un phénomène dans lequel les prix des actifs financiers cotés au comptant ou à terme, s'écarteraient durablement de leurs valeurs fondamentales jusqu'à effondrement, pour ensuite retrouver leurs valeurs d'origines.

Les bulles spéculatives se créent lorsque les investisseurs incluent les anticipations futures des prix dans l'ensemble de leurs informations. Dans un univers comprenant un nombre fini de titres et d'horizons d'investissement, les prix anticipés auront un poids important sur

---

<sup>162</sup> Naoui Kamel et Khaled Mohamed ; Apport de la finance comportementale à l'explication de la volatilité excessive des prix des actifs financiers ; Revue Libanaise de Gestion et d'Économie V 3, Issue 4 ; 2010 ; P 65-99.

<sup>163</sup> Odean, Terrance. Do investors trade too much?. American economic review, 1999, vol. 89, no 5, p. 1279-1298.

<sup>164</sup> Carhart, Mark M. On persistence in mutual fund performance. The Journal of finance, 1997, vol. 52, no 1, p. 57-82.

<sup>165</sup> Gervais, Simon et Odean, Terrance. Learning to be overconfident. The Review of Financial Studies, 2001, vol. 14, no 1, p. 1-27.

l'ensemble d'informations à la portée des investisseurs et aura une incidence sur ses mécanismes d'offre et de demande. Sous ces conditions, le prix de marché réel du titre, qui est fixé en fonction de la demande et de l'offre, sera fonction du prix futur et vice versa. En présence de bulles spéculatives, les rendements positifs attendus des bulles entraîneront une augmentation de la demande et obligeront ainsi les prix à s'écarter de leurs valeurs fondamentales. Si les rendements excédentaires positifs restent inchangés et que les investisseurs sont compensés pour le risque accru d'effondrement de la bulle, ces rendements excessifs ou anormaux seront réalisés de manière croissante. Colmant et al (2003) avancent qu' « une bulle spéculative naît d'une dissociation, momentanée ou non, de la valeur économique fondamentale d'un titre. »<sup>166</sup>. Les bulles rationnelles peuvent feindre un secteur, un marché ou un titre spécifique. Blanchard (1979)<sup>167</sup> confirme le fait qu'il y ait des variations sur la valeur d'un actif au sein du marché, qui peuvent avoir lieu au moment même où elles sont connues publiquement par les intervenants. Les anticipations initiales s'auto valident tant que la bulle n'a pas éclaté<sup>168</sup>. Les recherches théoriques reconnaissent trois types de bulles spéculatives : les bulles rationnelles, les bulles irrationnelles et les bulles spéculatives.

#### ***-Les Bulles Rationnelles :***

Le terme bulle rationnelle est utilisé afin de décrire une surévaluation durable du marché boursier. Elle est considérée comme un écart persistant entre le prix du titre sur le marché et sa valeur fondamentale. Les investisseurs sont conscients que les prix des actifs sont beaucoup plus élevés que leurs valeurs fondamentales, Cependant, ils estiment que la bulle continuera à se développer et à générer des rendements élevés, les compensant ainsi pour la probabilité d'un krach. Il y a un grand nombre d'études testant des bulles spéculatives rationnelles à l'échelle internationale. Parmi elles se trouvent Brooks et Katsaris (2003)<sup>169</sup> qui se sont servis des prix de clôture mensuels du Financial Times all Share Index et de l'indice de dividende FTAS de 1965 à 1999. Ces derniers ont montré après leur utilisation de tests de cointégration la présence de bulles spéculatives au sein du marché anglais. Gan et al. (2012) l'ont prouvé au sein du marché boursier de Hong Kong, Kizys et Pierdzioch (2012)<sup>170</sup> dans le

---

<sup>166</sup> Philippe Gillet ; l'efficience des marchés financiers ; Economica paris ; 2eme editions ; 2006 ; 264P.

<sup>167</sup> BLANCHARD, Olivier Jean. Speculative bubbles, crashes and rational expectations. Economics letters, 1979, vol. 3, no 4, p. 387-389.

<sup>168</sup> Thevenin Dominique ; Bulles Spéculatives : Le Cas des Marchés Américain et Français ; HAL archives ouvertes ; 2000 ; P 4

<sup>169</sup> Brooks, C., & Katsaris, A.; Rational Speculative Bubbles: An Empirical Investigation of the London Stock Exchange; Bulletin of Economic Research, 55(4); 2003; 319–346.

<sup>170</sup> Kizys, Renatas et Pierdzioch, Christian. Why do speculative bubbles gather steam? Some international evidence. Applied Economics Letters, 2012, vol. 19, no 11, p. 1089-1093.

marché boursier de plusieurs pays, Watanapalachaikul et Islam (2007)<sup>171</sup> sur le marché boursier thaïlandais et Zhang (2008) sur le marché boursier chinois. Et concernant le marché Américain, McQueen et Thorley (1994) ont prouvé l'existence de bulles spéculatives rationnelles en étudiant les rendements mensuels des stocks sur la période 1927-1991 du marché boursier Américain et ont affirmé que ces bulles avaient une durée de vie maximale de six mois. Lunde et Timmermann (2004)<sup>172</sup> ont analysé des données quotidiennes Américaines sur une période beaucoup plus longue de 1885 à 1997 et ont avancé pratiquement les mêmes conclusions que McQueen et Thorley (1994).

***-Les bulles informationnelles :***

Ce type de bulle s'explique par l'existence de plusieurs investisseurs ayant des niveaux différents d'information au sein des marchés financiers. Il peut aussi résulter par une diversité des horizons de placement des investisseurs. Les bulles spéculatives informationnelles remettent clairement en cause l'hypothèse d'efficience des marchés financiers qui considère que l'information doit appartenir à tout investisseur faisant partie intégrante du marché. Pour Thévenin (1996)<sup>173</sup> c'est l'existence d'agents ayant plusieurs niveaux d'information qui serait la cause d'existence de ces bulles informationnelles.

***-Les bulles irrationnelles :***

Ce type de bulle est le résultat de l'abondant du postulat de rationalité des agents et du consensus de leurs anticipations.<sup>174</sup> Tout comme les bulles informationnelles, les bulles irrationnelles remettent en cause l'hypothèse d'efficience des marchés financiers qui suggère en premier lieu la rationalité des investisseurs. Ces bulles naissent donc lors d'une irrationalité de la part des investisseurs et lorsque ces derniers détiennent les mêmes informations mais n'aboutissent guère aux mêmes résultats.

La présence de bulles irrationnelles et informationnelles nous éloigne des hypothèses de base de la théorie d'efficience des marchés. Toutefois, la théorie financière à présent

---

<sup>171</sup> Watanapalachaikul, Sethapong et Islam, Sardar MN. Rational speculative bubbles in the Thai stock market: econometric tests and implications. Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies, 2007, vol. 10, no 01, p. 1-13.

<sup>172</sup> Lunde, Asger et Timmermann, Allan. Duration dependence in stock prices: An analysis of bull and bear markets. Journal of Business & Economic Statistics, 2004, vol. 22, no 3, p. 253-273.

<sup>173</sup> Thevenin, D. Bulles spéculatives : incidence de la prise en compte de la variation des taux d'intérêts dans les tests. In : International Conference of the French Finance Association. 1996.

<sup>174</sup> Gillet Philippe ; l'efficience des marches financiers ; 2eme editions ; Economica paris ; 2006 ; P 163.

s'intéresse beaucoup plus à l'analyse de la rationalité des investisseurs et au traitement de l'information financière (finance comportementale).

## **Section II : L'Efficiencia Des Marchés De Changes :**

L'image que renvoie le marché des changes est celle d'un marché mondial sophistiqué, vaste, sans frontières, au rythme rapide, fonctionnant vingt-quatre heures par jour et sept jours par semaine. En fait, le marché interbancaire pour les changes compte des milliers de négociants qui négocient près de 5 100 milliards de dollars par jour, il représente le plus important des marchés financiers en termes de volume de transaction. Combiné à des coûts de transactions plutôt bas, cette spécificité lui attribue un degré de liquidité important par rapport aux autres marchés financiers. Il devrait donc être le plus efficace de tous les autres marchés. Toutefois, l'instabilité des taux de changes caractérisée par une volatilité élevée des devises, les surréactions des taux de changes face aux chocs des nouvelles informations et la présence des bulles spéculatives indiquent une inefficiencia des marchés de changes.

Fama (1965) a dit qu'un marché est informationnellement efficace si les prix des actifs cotés reflètent leurs valeurs fondamentales. C'est-à-dire quand les prix intègrent l'ensemble de toute l'information disponible (présente, passé et future). Jensen (1978) a complété cette définition en ajoutant à celle de Fama qu'un marché était efficace, s'il est impossible de réaliser des profits en spéculant sur la base de l'ensemble de l'information disponible<sup>175</sup>.

Plusieurs interrogations surgissent des définitions précédentes de l'efficacité des marchés. Est-il possible sur la base de ces définitions tout en tenant compte des caractéristiques des marchés de change, de tirer un test robuste d'efficacité des marchés de changes ?

Les marchés doivent-ils être jugés en fonction de la définition globale d'efficacité ou répondent-ils à plusieurs formes d'efficacité en fonction des horizons considérés ? Le cas échéant, quelles sont les formes d'efficacité qui caractérisent le marché des changes ?

Cette section se proposera d'apporter quelques réponses à ces problématiques. Afin d'atteindre notre objectif, nous allons commencer par définir l'hypothèse d'efficacité en montrant ses différentes contradictions ensuite nous présenteront trois formes d'efficacité auxquelles nous associerons plusieurs tests empiriques.

### **II-1-L'Hypothèse D'Efficacité Des Marchés De Change Au Sens De FAMA**

#### **(Fondamentale) :**

D'après Fama (1965), un marché financier est informationnellement efficace si les prix des actifs financiers sont égaux à leurs valeurs fondamentales. Compte tenu de toutes les informations disponibles, l'hypothèse des marchés efficaces stipule que les agents anticipent

---

<sup>175</sup> Bouveret A et Di Filippo G ; Les marchés sont-ils efficaces ? L'exemple du marché des changes. ;

de façon rationnelle. Autrement dit, les agents ont une bonne connaissance des modèles de détermination des taux de changes qui leurs serviront à bien calculer les valeurs fondamentales.

En admettant que les agents soient complètement neutres aux risques, la définition de Fama peut être formalisée au sein des marchés de changes par la parité non couverte des taux d'intérêts (PNCTI). Cette parité indique que la différence entre le taux de change anticipé et le taux de change au comptant est associée à la différence entre le taux d'intérêt national et le taux d'intérêt étranger. Et si cette dernière différence est égale à 1%, les agents devront s'attendre à une appréciation de la monnaie nationale de 1%. Donc :

$$S_{t+1}^a - S_t = r_t^* - r_t \quad (1)$$

$S_{t+1}^a$  : le logarithme du taux de change anticipé à l'instant t+1 ;  $S_t$  : le logarithme du taux de change à l'instant t ;  $r_t^* - r_t$  : le différentiel du taux d'intérêt entre les taux d'intérêts nationaux et étrangers.

La parité du taux d'intérêt non couverte postule l'existence d'une égalité entre les rendements futurs des investissements domestiques et étrangers. Conformément à l'efficience de Jensen (1978) qui affirmait qu'un marché était efficient si et seulement si aucun profit ne pouvait être réalisé en spéculant sur la base des informations disponibles (passées, présentes et futures) au sein des marchés. En répétant la relation (1), on obtient :

$$S_t = S_\infty + \sum_{k=0}^{\infty} (r_{t+k} - r_{t+k}^*) \quad (2)$$

Les variations des taux de change sont ainsi expliquées et prédites par les échanges à long terme  $S_\infty$  et la somme des différentiels de taux d'intérêts anticipés. Nous venons donc de donner plus de précision à la définition de Fama tout en concluant un nouveau type d'efficience qu'est l'efficience fondamentale (Malkiel (1989, 2003)). D'après Fama, « *Fundamental efficiency holds in the foreign exchange market if, on the one hand, exchange rate dynamics reflect the evolution of fundamentals as stated by UIP (incovered interest parity) and on the other hand, if speculation is not profitable in the market; i.e. if the return/risk ratio associated to a speculative strategy is not higher than the one associated to another investment strategy for a given amount of risk.* En d'autres termes Fama admet l'existence d'une efficience fondamentale au sein des marchés de changes par la vérification de deux conditions :

- La première étant que la dynamique du taux de change doit refléter parfaitement l'évolution des fondamentaux tels qu'énoncés par la parité non couverte du taux d'intérêt.

- La deuxième étant l'absence de profits lors des spéculations, c'est-à-dire que le rapport rendement / risque en présence d'une stratégie spéculative n'est pas supérieur à celui associé à d'autres stratégies d'investissements pour un montant de risque donné.

## II-2-Les Contradictions De L'Efficiencia De FAMA (1965) :

L'hypothèse d'efficacité des marchés financiers au sens de Fama a fait objet de plusieurs incohérences internes. Notamment dans les recherches de Blanchard et Watson (1984)<sup>176</sup> concernant les bulles rationnelles ou ils ont montré que ces bulles pouvaient se développer même en présence d'investisseurs rationnels. Effectivement en itérant la formule de la PNCTI (2) nous obtenons ce qui suit :

$$S_t = S_\infty + \underbrace{\sum_{k=0}^{\infty} (r_{t+k} - r_{t+k}^*)}_{\text{Partie fondamentale}} + \underbrace{b_t}_{\text{bulle}} \quad \text{avec} \quad b_t = E[b_{t+1}]$$

La valeur du taux de change est alors la somme d'une composante fondamentale et d'une composante de bulles. Donc, en période de bulles, les anticipations émises par les agents rationnels entraînent un écart des taux de changes par rapport à leurs valeurs fondamentales, bien que les agents sont sensés agir rationnellement. Ces résultats vont à l'encontre de la définition de Fama.

Un deuxième débat résulte du paradoxe présenté par Grossman et Stiglitz (1980)<sup>177</sup>. Les auteurs prétendent que si les marchés de changes sont efficaces et que l'information est payante alors les investisseurs n'ont aucun intérêt à la payer puisque le marché est déjà sensé être efficace.

Effectivement, quand un marché est efficace, les prix des actifs contiennent toutes les informations disponibles sur ces actifs. Donc, les investisseurs ne seront plus obligés de payer pour avoir de nouvelles informations concernant les titres car ils peuvent les avoir gratuitement en analysant l'évolution des prix de ces actifs cotés sur les marchés. Cependant, si aucun agent ne fait le premier pas en payant pour avoir les nouvelles informations alors les investisseurs ne vont plus échanger sur la base de toutes les informations disponibles concernant ces actifs. Et par suite les prix de ces actifs ne contiendront pas toutes les informations disponibles sur les marchés. Ces derniers seront donc considérés comme étant inefficaces au sens de Fama.

Et pour finir, sur le plan empirique, les tests de l'efficacité des marchés reposent sur des formulations de la définition originelle de l'efficacité. Il s'en suit que les tests empiriques émis

<sup>176</sup> Blanchard, Olivier J. et Watson, Mark W. Bulles, anticipations rationnelles et marchés financiers. In : Annales de l'INSEE. Institut national de la statistique et des études économiques, 1984. p. 79-100.

<sup>177</sup> Grossman, Sanford J. et Stiglitz, Joseph E. On the impossibility of informationally efficient markets. The American economic review, 1980, vol. 70, no 3, p. 393-408.

afin de conclure une efficacité ou non des marchés financiers ne reposent pas sur l'hypothèse d'efficacité des marchés financiers elle-même mais sur d'autres hypothèses jointes : hypothèses d'anticipations rationnelles, hypothèses de fixité des paramètres du modèle et des déterminants du taux de change, etc.

- **Modèles D'Anticipations Rationnelles :**

En supposant comme Engel et West (2005)<sup>178</sup> que le taux de change est la somme de deux composantes que sont : la valeur fondamentale  $f_t$  et les anticipations du le taux de change futur  $S_{t+1}^a$ .

$$S_t = \alpha f_t + \beta S_{t+1}^a \quad (1)$$

Si les agents anticipent rationnellement, on obtiendra en itérant l'équation (1) :

$$S_t = \sum_{k=0}^{+\infty} \beta^k \alpha^k E_{k+t}^k [f_{k+t}] + \lim_{T \rightarrow \infty} \beta^T E_{T+t}^T [S_{t+T}] \quad (2)$$

En absence de toute bulle rationnelle ( $\lim_{T \rightarrow \infty} \beta^T E_{T+t}^T [S_{t+T}] = 0$ ) on aura donc :

$$S_t = \sum_{k=0}^{+\infty} \beta^k \alpha^k f_{k+t} \quad (3)$$

L'équation (3) est généralement la plus utilisée dans les travaux des taux de changes et ne représente qu'un cas particulier d'une formulation générale dans laquelle on suppose que :

- les agents anticipent rationnellement et qu'ils ont une bonne connaissance des modèles économiques qui intègrent toutes les informations disponibles pour avoir de bonnes anticipations.

- l'absence totale des bulles rationnelles.

- l'existence d'une relation constante entre le taux de change et ses déterminants

- Un autre paradoxe dans les tests empiriques de l'hypothèse d'efficacité est celui du Choix du modèle qui permettra de déterminer la vraie valeur fondamentale. Sa présentation est cruciale car la rationalité des anticipations des agents et l'efficacité du marché des changes dépendent de sa structure. Malgré des années de recherches menées par les chercheurs dans le but de mettre en place le bon modèle de change, il appert qu'aujourd'hui aucun choix n'a été fixé par la communauté académique sur ce bon modèle et donc sur le choix du taux de change d'équilibre. Le modèle recherché est celui qui permet de déterminer la valeur d'équilibre du taux de change à moyen terme. Le taux de change d'équilibre est celui qui domine en fonction de l'ensemble des fondamentaux observés dans l'économie à un instant donné. Plusieurs modèles nous permettent de déterminer la valeur du taux de change d'équilibre. On cite les modèles FEER, BEER, ou NATREX et des relations plus simples telles que la PPA.

---

<sup>178</sup> Engel, Charles et West, Kenneth D. Exchange rates and fundamentals. Journal of political Economy, 2005, vol. 113, no 3, p. 485-517.

### II-3-Les Nouvelles Définitions De L'Efficience :

En reprenant la définition d'efficience des marchés originelle de Fama, on peut apercevoir deux autres définitions distinctes en plus : l'efficience macroéconomique et l'efficience spéculative qu'on présentera ci-dessus :

#### II-3-1-L'Hypothèse D'Efficience Macroéconomique :

Cette hypothèse peut être définie comme suit : L'efficience macroéconomique démontre la facilité des taux de changes à évoluer conformément aux fondamentaux macroéconomiques et analyse comment cette évolution va contribuer dans la réduction des déséquilibres macroéconomiques. Explicitement, l'hypothèse d'efficience macroéconomique au sein des marchés des changes repose sur la vérification de quelques conditions que sont :

- L'existence de mécanismes de rappels qui permettent de corriger les déséquilibres de changes (principalement les déséquilibres courants). Cette condition est indispensable pour s'assurer que les marchés ont la capacité de s'ajuster eux-mêmes face aux déséquilibres qui peuvent surgir suite aux séries de chocs. C'est d'ailleurs la vision de Milton Friedman (1953)<sup>179</sup> dans son discours en faveur des taux de change flottants. Comparé à un système de changes fixe, un système de change flottant peut corriger les déséquilibres existants par l'action d'ajustement du taux de change à moyen terme. Effectivement, en cas où une économie à change flexible connaisse un déficit courant, cela fera déprécier sa devise et augmentera sa compétitivité et donc améliorera son solde courant et le fera revenir à l'équilibre sur le long et moyen terme.
- L'existence de relations de longs termes entre les taux de changes et ses fondamentaux.
- La capacité de prévoir le taux de change futur à l'aide de fondamentaux macroéconomiques.

Ce type d'efficience se place dans le long terme par rapport à l'efficience fondamentale qui est considéré comme un concept qui se vérifie pour tous les horizons. Clairement, l'efficience macroéconomique indique que les écarts entre les taux de changes de longs termes et leurs valeurs fondamentales ne sont que temporaires. La forme économétrique de ce postulat suppose que ces écarts sont stationnaires (l'espérance des écarts est nulle), et qu'il y'a une cointégration entre les taux de change de long terme  $S_{\infty}$  et les taux de change courant  $S_t$ .

$$(S_t - S_{\infty}) \rightarrow I(0) \Rightarrow E[S_t - S_{\infty}] = 0 \quad (1)$$

Si la condition (1) se vérifie, les variations du taux de change courant ( $q$ ) peuvent être présentées par le modèle à correction d'erreur suivant :

<sup>179</sup> Friedman, Milton et Friedman, Marilyn. Essays in positive economics. University of Chicago press, 1953.

$$\Delta q_t = -\lambda (q - \alpha f)_{t-1} + \sum_{K=1}^t \Delta f_{t-K} + \varepsilon_t \quad (2)$$

$\lambda$  : Rappel de force ;  $\alpha f$  : Taux de change de long terme ;  $\sum_{K=1}^t \Delta f_{t-K}$  : Variations passées des fondamentaux ;  $\varepsilon_t$  : Terme d'erreur.

Cette forme économétrique regroupe les trois conditions de l'efficacité macroéconomique que sont : l'existence de cointégration entre le taux de change réel  $q$  et le taux de change de long terme  $\alpha f$ , la présence de la force de rappel  $\lambda$ , et le moyen de prévoir les taux de changes futurs à partir de la relations estimées. L'obstacle crucial réside dans la détermination du taux de change de long terme  $f$ . Cependant, cette propriété admet l'existence d'écarts entre les taux de changes de long terme et les taux de changes réels, sans avoir les capacités de les formaliser.

### II-3-2-L'Hypothèse D'Efficacité Spéculative :

Il existe un autre type d'efficacité qu'on nomme efficacité spéculative.

Un marché est efficace spéculativement parlant si le couple rendement/risque combiné à une stratégie spéculative particulière n'est pas supérieur à celui d'une stratégie d'investissement alternative présentant un même niveau de risque<sup>180</sup>.

Si la définition de Fama est vérifiée alors l'efficacité spéculative l'est aussi. Néanmoins, il se pourrait qu'un marché soit efficace dans le sens spéculatif (c'est-à-dire qu'il sera impossible de réaliser des profits systématiquement.) sans l'être au sens de Fama. Effectivement, l'efficacité spéculative ne suppose pas nécessairement l'existence d'égalité entre les valeurs fondamentales des taux de changes et les taux de changes observés. Ainsi, un marché dont la valeur de change se fixe aléatoirement (pile ou face à titre exemple) sera efficace spéculativement parlant mais pas originellement parlant (au sens de Fama).

Cette différenciation entre les formes d'efficacité est très importante dans le sens où la plupart des travaux confondent entre elles. De ce fait, Roll cité par Malkiel (2003)<sup>181</sup> déclare que : « en cas d'absence de stratégies exploitables systématiquement par les investisseurs, il sera difficile de conclure que l'information ne soit pas intégrée correctement dans les prix. ».

On remarque que Roll ne fait aucune distinction entre les deux conceptions d'efficacité. Si on prend l'exemple énoncé plus haut, il sera impossible de réaliser des profits systématiques au sein de ce marché sans l'intégration totale des informations dans les taux de changes. L'efficacité fondamentale se différencie alors de l'efficacité spéculative dans le sens où, cette

<sup>180</sup> Bouveret, Antoine et Di Filippo, Gabriele. Les marchés financiers sont-ils efficaces?. Revue de l'OFCE, 2009, no 3, p. 95-140.

<sup>181</sup> Malkiel, Burton G. The efficient market hypothesis and its critics. Journal of economic perspectives, 2003, vol. 17, no 1, p. 59-82.

dernière indique que les prix des actifs reflètent la meilleure estimation du marché par rapport aux valeurs fondamentales des actifs, en prenant en compte toutes les informations disponibles.

- Ainsi, on peut conclure trois définitions du concept d'efficacité : fondamentale, macroéconomique et spéculative. L'efficacité originelle (celle de Fama) regroupe en même temps l'efficacité spéculative et l'efficacité macroéconomique. Effectivement, en cas d'existence d'égalité entre le taux de change réel et sa valeur fondamentale, ce dernier convergera inévitablement vers sa valeur de long terme. L'efficacité macroéconomique indique que les fluctuations des taux de changes vont dans le même sens que celles de leurs fondamentaux et qu'elles ont la possibilité de corriger sur le moyen et le long terme les différents déséquilibres macroéconomiques. Et pour finir, l'efficacité spéculative suppose l'impossibilité de réaliser des profits par le biais d'opérations spéculatives.

#### **II-4-Types De Tests Pour Chaque Forme D'Efficacité :**

Du moment que nous adhérons l'existence de plusieurs formes d'efficacité au sein des marchés de changes, nous allons proposer plusieurs méthodes afin de tester ces formes. Pour l'efficacité fondamentale, on présentera deux tests qui sont : la parité non couverte du taux d'intérêt (PTINC) pour voir si le taux de change à terme est un prédictor non biaisé du taux de change au comptant futur et on testera la rationalité des anticipations par la méthode de Frenkel et Froot (1987)<sup>182</sup>. Si ces tests affirment une inefficacité au sens de Fama, l'efficacité fondamentale ne sera pas acceptée.

Pour vérifier l'efficacité macroéconomique, on se servira d'un modèle de taux de change d'équilibre de type BEER qui est plus considéré comme un modèle économétrique qu'un modèle macroéconomique. Donc, les choix des fondamentaux diffèrent (prix du pétrole, chômage, productivité, taux de change, etc.). Comme le dit Maeso-Fernandez et al. (2002)<sup>183</sup> : Le concept d'équilibre est davantage statistique que théorique. Ce modèle ne justifie en aucun cas l'origine ou la force de rappel vers le long terme, car dans ce genre de modèle c'est le modèle économétrique choisi qui impose la force de rappel et non le modèle macroéconomique sous-jacent.<sup>184</sup> De surcroît, le BEER indique que les taux de changes courants convergent vers

---

<sup>182</sup> Frankel, Jeffrey A. et Froot, Kenneth A. Short-term and long-term expectations of the yen/dollar exchange rate: evidence from survey data. *Journal of the Japanese and International Economies*, 1987, vol. 1, no 3, p. 249-274.

<sup>183</sup> Maeso-Fernandez, Francisco, Osbat, Chiara, et SCHNATZ, Bernd. Determinants of the euro real effective exchange rate: A BEER/PEER approach. *Australian Economic Papers*, 2002, vol. 41, no 4, p. 437-461.

<sup>184</sup> Bouveret A et Di Filippo G ; Les marchés financiers sont-ils efficaces ? L'exemple du marché des changes ; REVUE DE L'OFCE N° 110 ; 2009 ; P 104.

les taux de changes de longs termes de façon monotone. Néanmoins, l'existence de plusieurs sources de rigidité au sein d'une économie poussera la convergence à ne plus se faire monotonement et le taux de change courant pourra donc fluctuer auprès de son taux de long terme (Féroldi et Sterdyniak, 1984<sup>185</sup>). Malgré ces manquements importants sur le plan théorique, le choix pour tester l'efficacité macroéconomique sera porté vers l'utilisation d'un model BEER. Ce dernier nous permettra d'analyser la force de rappel vers le long terme ou vers le taux de change d'équilibre. L'efficacité macroéconomique sera validée si cette force de rappel sera significative. Le second test permettra de faire une analyse sur les qualités prédictives de ce modèle comparée aux modèle naïfs (marche aléatoires, momentum, ect.). Et pour finir, l'hypothèse d'efficacité spéculative se testera par le biais des rentabilités résultantes d'action de spéculation combinés à des stratégies de carry trade et a des stratégies de charistes.

Donc, chaque forme d'efficacité a ses propres tests empiriques qui vont nous permettre de conclure la formes d'efficacité qui caractérise le mieux le marché des changes. On résumera tous ce qui a été cité dans le tableau suivant :

**Table N°02 :** Présentation des tests pour chaque type d'efficacité.

<b>Forme d'efficacité</b>	<b>Implications empiriques</b>	<b>Tests économétriques</b>
<b>L'efficacité fondamentale</b>	-Prévisibilité des parties fondamentales des taux de change. -Les taux de changes et leurs fondamentaux évoluent dans le même sens. -Rationalité des anticipations.	-Validation de la parité non couverte du taux d'intérêt (PTINC). -Rationalité des anticipations.
<b>L'efficacité macroéconomique</b>	-Prévisibilité des parties fondamentales des taux de change. -Les taux de changes évoluent parallèlement a leurs fondamentaux macroéconomique de long terme. -Possibilité de réaliser des profits.	-Capacités explicatives et prédictives du BEER. -Analyse de la profitabilité des spéculations.
<b>L'efficacité spéculative</b>	-L'impossibilité de prévoir les taux de change à partir de leurs fondamentaux. -l'absence totale des possibilités de profits.	-L'impossibilité de prévoir le taux de change -L'impossibilité de réaliser des profits. - La non vérification de la PTINC.

<sup>185</sup> Féroldi, M. et Sterdyniak, Henri. De la dynamique du taux de change : variations sur un thème de Dornbusch. OFCE, 1984.

### **II-4-1-L'Analyse Empirique De L'efficience Fondamentale :**

Les tests empiriques concernant l'efficience fondamentale se composent de deux étapes principales : le test de la parité non couverte du taux d'intérêt (PTINC) et l'analyse des anticipations des agents à partir d'enquêtes émises par Consensus Forecast.

Cette seconde étape permettra de conclure si les anticipations ont été faites conformément au modèle d'anticipations rationnelles. Si non, il faudra trouver un autre modèle qui pourra mieux caractériser les anticipations des agents au sein des marchés de changes.

#### **II-4-1-1-L'Efficience Du Marché Des Changes Et La Parité Non Couverte Des Taux D'intérêt (PTINC)<sup>186</sup> :**

La relation entre le taux de change et le taux d'intérêt est un sujet récurrent dans la communauté d'économistes et d'analystes financiers, particulièrement dans le fait de connaître l'impact que peut avoir un changement de politique monétaire sur les taux de changes. L'explication de ce dernier est très simple, en cas d'existence d'écarts durables et importants entre deux taux d'intérêt divers relatifs à deux monnaies diverses, les taux de changes vont fluctuer pour que les placements sans risque dans l'une des monnaies soient égales aux placements sans risques de l'autre monnaie, autrement, la réalisation de profits importants et sans aucun risque encouru sera possible. Ce lien a été formalisé par la théorie économique sous le nom de la parité du taux d'intérêt. Lorsque les taux de changes ajustés des différentiels des taux d'intérêts correspondent à leurs taux de changes anticipés à cet horizon, c'est une parité intitulée « non couverte » des taux d'intérêts (PTINC).

Dans les marchés efficients, quand les agents anticipent rationnellement, la PTINC suppose que les meilleures anticipations des taux de changes résultent des différentiels des rendements entre les deux devises, c'est-à-dire que la devise qui a eu un rendement élevé par rapport à l'autre devrait se déprécier à terme de façon à annuler tous profits résultants des taux d'intérêts plus élevés.

La parité non couverte du taux d'intérêt (PTINC) est une relation qui doit se vérifier à tout moment, les marchés doivent s'ajuster instantanément afin d'éliminer les éventuels arbitrages qui peuvent surgir. Si les relations entre taux de changes et taux d'intérêts sont établis et les agents agissent rationnellement, alors, l'utilisation des différentiels des taux d'intérêts pour expliquer et prévoir les tendances des taux de changes sera possible. La PTINC s'écrit empiriquement comme suit :

---

<sup>186</sup> Hissler Sebastien ; Les taux d'intérêts aident-ils à prévoir les taux de changes ? ; La Documentation française « Économie & prévision » ; 2007 ; Pages 159 à 165

$$s_{t+k}^a - s_t = r_t^* - r_t \quad (1)$$

La vérification de la PTINC est parfois effectuée en ajoutant le taux de change à terme dans l'équation (1). Ce dernier s'introduit par la relation de parité couverte des taux d'intérêts (PTIC). Cette relation indique que la différence entre les taux de changes à terme ( $f_{t,k}$ ) et au comptant ( $s_t$ ) en période  $t$  est égal au différentiel des rendements entre un titre domestique et un titre étranger. C'est la résultante d'un arbitrage entre les marchés monétaires de deux nations. L'action de s'endetter en monnaie locale, à acheter des devises et à les placer immédiatement en vente sur le marché à terme ne doit faire prendre aucun risque, tout le processus doit être neutre au risque, on obtient :

$$f_{t,k} - s_t = r_t^* - r_t \quad (2)$$

Les équations (1) et (2) indiquent que le taux de change à terme se fixe à rez du taux de change futur anticipé :

$$f_{t,k} = s_{t,k}^a \quad (3)$$

D'un autre côté, si les anticipations émises par les agents sont rationnelles, les erreurs d'anticipations des agents ( $\varepsilon_t$ ) sont en moyenne nulle  $E[\varepsilon_t]=0$ . Autrement dit, les anticipations des taux de changes futures émises par les agents sont égales au taux de changes réalisés dans le futur. Donc, Le taux de change futur est la somme d'un taux de change anticipé et d'un terme d'erreur imprévisible :

$$s_{t+k} = s_{t+k}^a + \varepsilon_{t+k} \quad \text{avec} \quad E[\varepsilon_{t+k}]=0 \quad (4)$$

Les équations précédentes (1), (2), (3) et (4) nous permettent de formuler la parité non couverte du taux d'intérêt (PTINC) de la manière suivante :

$$s_{t+k} - s_t = f_{t,k} - s_t + \varepsilon_{t,k} \quad (5)$$

Econométriquement, l'équation (5) s'écrit :

$$s_{t+k} - s_t = \alpha + \beta (f_{t,k} - s_t) + \varepsilon_{t,k} \quad (6)$$

La parité non couverte du taux d'intérêt (PTINC) se vérifie si :  $\alpha=0$  ;  $\beta=1$  et  $\varepsilon_{t,k}$  est un bruit blanc

A partir de l'équation (6), nous nous attelons d'un modèle vectoriel à correction d'erreur VECM<sup>187</sup> estimé par la méthode de Johansen et Juselius (1990) suivant :

<sup>187</sup> VECM est le modèle vectoriel à correction d'erreur

$$\left[ \begin{aligned} \Delta(s_{t+k} - s_t) &= \lambda_1 [(s_{t+k-1} - s_{t-1}) - \alpha - \beta (f_{t,k-1} - s_{t-1})] + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta(f_{t,k-i} - s_{t-i}) + \\ &\quad \sum_{i=1}^p \mu_i \Delta(f_{t,k-i} - s_{t-i}) + \varepsilon_{t,1} \\ \Delta(s_{t,k} - s_t) &= \lambda_2 [(s_{t+k-1} - s_{t-1}) - \alpha - \beta (f_{t,k-1} - s_{t-1})] + \sum_{i=1}^p \delta \eta_i \Delta(f_{t,k-i} - s_{t-i}) + \\ &\quad \sum_{i=1}^p \nu_i \Delta(f_{t,k-i} - s_{t-i}) + \varepsilon_{t,2} \end{aligned} \right.$$

$[(s_{t+k-1} - s_{t-1}) - \alpha - \beta (f_{t,k-1} - s_{t-1})]$  : relation de cointegration.

$\sum_{i=1}^p \delta_i \Delta(f_{t,k-i} - s_{t-i}) + \sum_{i=1}^p \mu_i \Delta(f_{t,k-i} - s_{t-i})$  : variations passées des variables.

$(s_{t+k-1} - s_{t-1}) - \alpha - \beta (f_{t,k-1} - s_{t-1})$  : relation de cointegration.

$\sum_{i=1}^p \delta \eta_i \Delta(f_{t,k-i} - s_{t-i}) + \sum_{i=1}^p \nu_i \Delta(f_{t,k-i} - s_{t-i})$  : variations passées des variables.

La parité non couverte du taux d'intérêt est valable si le test de vraisemblance (*Likelihood Ratio*) vérifie les contraintes suivantes :  $\alpha = 0$  et  $\beta = 1$  sur le long terme.

#### II-4-1-2-Est-Ce Que Le Taux De Change A Terme Est Un Prédicteur Non Biaisé Du Taux De Change Au Comptant Futur ?

Jusqu'au jour d'aujourd'hui, les économistes ont présenté des preuves empiriques qui montrent que la parité couverte des taux d'intérêt (PTIC) manque de précision et n'est pas toujours acceptée, dans ce cas, l'hypothèse que le taux de change à terme soit un prédicteur non biaisé du taux de change au comptant futur peut nous servir de test afin de confirmer ou d'infirmer l'acceptation de la parité couverte du taux d'intérêt. Pour que le taux de change à terme reflète la valeur réelle du taux de change au comptant futur, les conditions de la parité couverte du taux d'intérêt (PTIC) ainsi que de la parité non couverte du taux d'intérêt (PTINC) doivent être vérifiées.

La parité non couverte du taux d'intérêt (PTINC) affirme que, dans des conditions de rationalité d'anticipations et neutralité de risque, le taux de change à terme est un estimateur non biaisé du taux de change au comptant futur. Une grande partie de la recherche a été faite dans ce sens. En effet, la plupart des premières études ont utilisé la régression du taux de change au comptant futur sur le taux de change à terme actuel et le constat a été pour la plupart que le coefficient de pente ( $\beta$ ) n'était pas significativement différent de 1. Ces résultats ont été interprétés comme des preuves à l'appui de l'efficience des marchés à terme [voir, Cornell (1977)<sup>188</sup> et Frenkel (1981)<sup>189</sup>, entre autres]. Ces chercheurs se sont servis des techniques de moindres carrés ordinaires (OLS) pour estimer et tester les hypothèses. En fait, il est maintenant bien connu que les taux de change au comptant et à terme suivent les processus de racine

<sup>188</sup> Cornell, Bradford. Spot rates, forward rates and exchange market efficiency. *Journal of financial Economics*, 1977, vol. 5, no 1, p. 55-65.

<sup>189</sup> Frenkel, Jacob A. The collapse of purchasing power parities during the 1970's. *European Economic Review*, 1981, vol. 16, no 1, p. 145-165.

unitaire et que, par conséquent, l'inférence classique sur les paramètres de régression est invalide<sup>190</sup>.

Les chercheurs qui ont suivi, ont transformé les variables en soustrayant le taux de change au comptant actuel des deux côtés de la régression de niveau, et ont régressé la variation obtenue du taux de change au comptant futur sur la prime à terme courante. Toutefois, contrairement aux résultats obtenus par la régression de niveau, le coefficient de pente estimé à partir de la régression de la dépréciation future du taux de change sur la prime à terme est inférieur à 1 et n'est souvent pas significativement différent de celui qui est négatif. Bilson (1981)<sup>191</sup>, Hansen et Hodrick (1983)<sup>192</sup>, Cumby et Obstfeld (1984) et Fama (1984), entre autres, ont présenté ces résultats. Parmi les implications du coefficient de pente qui est inférieur à un, est que lorsque la prime à terme est supérieure de 1 % à la moyenne de son échantillon, le taux d'appréciation de la monnaie étrangère est inférieur de 1% à la moyenne de son échantillon. Ce résultat a été considéré comme une anomalie de la finance internationale. Cette anomalie s'est interprétée par Fama (1984) et s'est développée après par Hodrick et Srivastava (1986)<sup>193</sup> par l'existence d'une prime de risque variant dans le temps. Fama a décomposé la prime de risque espérée en un taux de dépréciation espéré et une prime de risque et a montré que, dans l'hypothèse d'anticipations rationnelles, le coefficient de pente ( $\beta$ ) de régression pouvait être orienté à la baisse vers des valeurs négatives si la prime de risque était à la fois en corrélation négative et plus volatile que la dépréciation monétaire attendue.

Une seconde explication a été présentée par Froot et Frankel (1989)<sup>194</sup> qui ont démontré que le biais du coefficient de pente de régression était causé par des erreurs d'anticipations plutôt que par des primes de risque.

Cornell (1989) a proposé une troisième interprétation en faisant valoir que deux types d'erreurs de mesure dans les données pouvaient expliquer le biais du coefficient de pente. La première erreur de mesure est que la plupart des études utilisent simplement des données sur les taux de change acheteur ou vendeur ou sur leur moyenne, sans tenir compte du fait que les

---

<sup>190</sup> Yangru, W., & Hua Zhang ; Forward premiums as unbiased predictors of future currency depreciation: a non-parametric analysis ; Journal of International Money and Finance vol 16; P609–623.

<sup>191</sup> Lai, Kon S. et LAI, Michael. A cointegration test for market efficiency. Journal of Futures Markets, 1991, vol. 11, no 5, p. 567-575.

<sup>192</sup> Hansen, Lars Peter et Hodrick, Robert J. Risk averse speculation in the forward foreign exchange market: An econometric analysis of linear models. In : Exchange rates and international macroeconomics. University of Chicago Press, 1983. p. 113-152.

<sup>193</sup> Hodrick, Robert J. et Srivastava, Sanjay. The covariation of risk premiums and expected future spot exchange rates. Journal of International Money and Finance, 1986, vol. 5, p. S5-S21.

<sup>194</sup> Froot, Kenneth A. et Frankel, Jeffrey A. Forward discount bias: Is it an exchange risk premium?. The Quarterly Journal of Economics, 1989, vol. 104, no 1, p. 139-161.

participants au marché à terme supportent des coûts de transaction tels que reflétés dans l'écart acheteur / vendeur. Le deuxième type d'erreur de mesure est que les taux de change au comptant futur et à terme ne sont pas parfaitement alignés. Cependant, une étude récente de Bekaert et Hodrick (1993)<sup>195</sup> démontre que ces deux problèmes d'erreur de variable soulevés par Cornell ne sont pas particulièrement importants. Les auteurs ont également fait une simulation de la variance conditionnelle de la dépréciation future en utilisant un modèle GARCH dans la moyenne et ont constaté que l'omission de la variance conditionnelle de la dépréciation future du taux de change en tant que variable explicative de la régression ne contamine pas de manière significative le coefficient de pente de régression. Économétriquement parlant, le rejet de la parité non couverte du taux d'intérêt porte sur un modèle de régression, à savoir la corrélation entre le terme de perturbation et le régresseur. Si la prime à terme est suffisamment corrélée négativement avec le terme d'erreur, l'estimation OLS du coefficient de pente peut être biaisée à la baisse vers zéro ou vers le bas.

L'hypothèse la plus avancée sur le rejet de la parité non couverte du taux d'intérêt est celle de Fama (1984) et Hodrick et Srivastava (1986) sur l'existence d'une prime de risque variable avec le temps. En effet, on a supposé dans la relation (6) que les agents étaient complètement neutres aux risques. L'hypothèse d'existence d'une aversion au risque s'interprète par l'insertion d'une prime de risque ( $\rho$ ) variable dans le temps dans la relation (1) :

$$s_{t+k}^a - s_t = r_t^* - r_t + \rho_t \quad (7)$$

La présence de cette prime de risque signifie l'inexistence d'une substituabilité parfaite. Les investisseurs considèrent que des actifs sont plus risqués que d'autres, et leur détention (actifs risqués) supposerait des rendements plus élevés. Dans le domaine du taux de change, la prime de risque est considérée comme une perte de confiance sur les rendements des actifs anticipés. En effet, quand les investisseurs considèrent que l'endettement externe d'une économie est insoutenable, un risque de dépréciation du taux de change sera anticipé. Puisque la dépréciation fera diminuer la valeur des actifs dans la monnaie de cette économie, ces investisseurs vont alors demander des rendements supérieurs afin de compenser cette baisse anticipée. Néanmoins, la recherche n'a jamais pu réussir à introduire une prime de risque importante dans la relation (6) (Sarno et Taylor, 2002<sup>196</sup>).

#### II-4-1-3-Les Anticipations Des Agents Sont-Elles Rationnelles ?

<sup>195</sup> Bekaert, Geert et Hodrick, Robert J. On biases in the measurement of foreign exchange risk premiums. *Journal of International Money and Finance*, 1993, vol. 12, no 2, p. 115-138.

<sup>196</sup> Sarno, Lucio et Taylor, Mark P. Purchasing power parity and the real exchange rate. *IMF staff papers*, 2002, vol. 49, no 1, p. 65-105.

Muth (1961)<sup>197</sup> affirme que les anticipations de changes sont rationnelles si les taux de changes évoluent selon un vrai modèle économique et en intégrant toutes les informations disponibles au moment de la prévision. La formation des anticipations n'est pas vraiment une théorie mais plutôt une hypothèse selon laquelle les anticipations des agents sont au moins aussi bonnes que celles des modèles. Cette hypothèse se vérifie plus en théorie que dans les faits, en effet, plusieurs recherches ont été faites pour la présenter la plus proche possible de la réalité des marchés de changes. Il existe deux méthodes qui permettent de voir si les anticipations ont été faites de façon rationnelles ou non :

-La première est la méthode indirecte qui consiste à supposer vraie une théorie ou interviennent les anticipations<sup>198</sup>, puis à la tester en remplaçant les anticipations par les véritables évolutions des taux de changes. Le test concerne en général les marchés à termes, prétendus efficients car toutes les occasions de gains seraient saisies. Si les hypothèses jointes : indifférence aux risques, efficacité du marché et rationalité des anticipations sont validées alors le taux de change à terme peut être considéré comme prédicateur sans biais du taux de change au comptant futur. Cette méthode a été remise en questions par plusieurs chercheurs car elle ne permet pas de désigner laquelle des hypothèses ci-dessus est fautive. Généralement, les deux arguments présentés pour invalider le test sont le problème de peso<sup>199</sup> et la présence d'une prime de risque<sup>200</sup>. Malgré son incertitude sur les hypothèses, le test indirect met un doute sur l'exactitude des anticipations qui ne sont pas forcément fautes et irrationnelles pour deux raisons :

- les tendances des taux de changes résultent des chocs macroéconomiques futurs et des politiques économiques appliquées dans le futur, ces derniers ont le pouvoir de fausser les anticipations sans pour autant mettre en question leurs rationalités.
- La volatilité des taux de change ne peut conclure une irrationalité des anticipations qu'après plusieurs années d'études. Les anticipations ne sont pas justes parce que l'étude des séries temporelles ne permet pas de prévoir l'évolution des cours et non parce qu'elles sont irrationnelles.

---

<sup>197</sup> Muth, John F. Rational expectations and the theory of price movements. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1961, p. 315-335.

<sup>198</sup> Benassy Agnes; les anticipations de changes sont-elles rationnelles?; *Economie Prospective Internationale* N°47 ; 1991 ; P77-86.

<sup>199</sup> **Le problème du peso** survient lorsqu'un événement peu fréquent ou sans précédent se produit et affecte les prix des actifs. La difficulté ou l'impossibilité de prédire un tel événement crée des problèmes pour modéliser l'économie et les marchés financiers en utilisant le cours passés.

<sup>200</sup> **La prime de risque** est la différence entre le taux de change anticipé et le taux de change à terme, cependant, il est difficile de mettre en évidence des primes de risques conformes aux intuitions, et compatible avec des valeurs crédibles à l'aversion aux risques.

-La deuxième est celle de l'exploitation des données d'enquêtes, plusieurs organismes interrogent les agents au sein des marchés de changes afin de connaître leurs anticipations à différents horizons. Les résultats permettent de tester la rationalité des anticipations sans aucune hypothèse additionnelle sur l'aversion au risque ou sur l'efficacité des marchés. Plusieurs études faites dans ce sens ont conclu l'existence d'une déconnexion entre les anticipations et les prises de positions découvertes, les auteurs ont avancé les explications suivantes :

- Les prévisionnistes ne peuvent se contenter de dire que les taux de changes suivent une marche aléatoire.
- Les opérateurs interrogés avancent de faux résultats dans le but d'infléchir le marché. Néanmoins, Ito exclut cet argument car si chacun sait que les autres ont des intérêts en trichant, il sera inutile de truquer des résultats auxquels personne ne croit.
- L'incertitude qui englobe les anticipations, en effet, il existe un écart très important entre la prévision la plus haute et la prévision la plus basse, et donc, se baser sur ces anticipations afin de prendre position est très risqué pour tout investisseur.

Que les anticipations soient mesurées par la méthode indirecte ou par celle de l'exploitation des données d'enquêtes, elles restent injustes en moyenne. Cette remarque suggère deux conclusions : les anticipations ne sont pas observables au sein des marchés de changes, et la définition de Muth (1961) concernant la rationalité est impertinente. Effectivement, l'auteur prend mal en compte plusieurs éléments, on cite : l'incertitude des marchés et l'homogénéité des investisseurs.

- L'incertitude est souvent intégrée dans l'hypothèse de bulles rationnelles, les agents pensent que l'écartement du taux de change de sa valeur fondamentale va durer dans le temps et fera naître par la suite des bulles. Et donc, plus le cours s'éloigne de sa valeur fondamentale plus ces agents accordent de plus en plus de crédit pour qu'un renversement de situation puisse avoir lieu afin que le taux de change retrouve sa valeur fondamentale. A ce moment les agents perdent tout ce qu'ils ont réussi à obtenir lors de présence de bulle. Finalement les profits sont les mêmes que s'il n'y avait eu aucun écartement, quoique l'existence de bulle permet aux gains et pertes de se répartir différemment. Dans la théorie de quasi-rationalité (Akerlof et Yellen 1987<sup>201</sup>), l'incertitude montre pourquoi les comportements ne changent pas lorsque l'environnement change légèrement, en effet, lors d'anticipation d'une petite variation

---

<sup>201</sup> Akerlof, George A. et YELLEN, Janet L. Rational models of irrational behavior. The American economic review, 1987, vol. 77, no 2, p. 137-142.

de taux de change, aucun changement de comportement n'est perçu de la part des agents quasi-rationnels. Plus les évolutions anticipées des taux de changes sont perçues comme incertaines, plus les agents quasi-rationnels agissent rationnellement.

- En cas d'hétérogénéité des agents, les opérateurs doivent faire des anticipations supérieures aux valeurs fondamentales pour en tirer profits, car ces derniers savent que même si les cours baissent, il y'aura toujours des opérateurs naïfs pour les acheter et aucune perte ne sera enregistrée. Les charistes ont formalisé ce genre de comportement en analysant les cours passés par la recherche de séquences renouvelables. Par la suite, la notion d'anticipations rationnelles s'est élargie avec le domaine de l'information pertinente (les agents ont une très bonne connaissance des informations de l'économie ainsi que les comportements futurs des autres agents). Néanmoins, ce raisonnement peut valoir que si les agents naïfs gardent leurs positions et ne s'aligneront jamais aux rangs des non naïfs, même en cas de pertes à court termes. Schulmeister (1988)<sup>202</sup> déclare que les pertes à court termes au sein des marchés des changes s'absorbent rapidement par les industriels, qui les considèrent comme un élément mineur de rendement.

Les tests de l'efficacité fondamentale nous ont permis de conclure ce qui suit : Tout d'abord, la plupart des travaux rejettent la relation de PTINC. Ensuite, l'analyse des anticipations de change des agents a montré que les anticipations des agents ne sont pas rationnelles pour tous les horizons. Ces anticipations se montrent plutôt rétrospectives et stabilisatrices. Finalement, les erreurs d'anticipations systématiques à court terme comme à long terme conduisent à rejeter systématiquement la vérification de l'efficacité fondamentale (au sens de Fama) à tous les horizons (court terme et long terme).

#### **II-4-2-L'analyse Empirique De L'efficacité Spéculative : La Spéculation Peut-Elle Etre Rentable Au Sein Des Marchés De Change ?**

Si les entreprises non financières interviennent dans les marchés de change juste pour des conversions de devises ou pour se couvrir, alors, on peut distinguer deux genres de spéculateurs au sein des marchés de changes. Les premiers sont les traders, ces derniers sont partie intégrante des salles de marchés des banques. Ce sont des market-makers et leur rôle est de répondre aux demandes d'achats-ventes de devises de leurs clients. Ces derniers ont le droit de spéculer parfois sur les marchés de change mais cette prise de position reste limitée, elle se fixe par les risk-managers et est fonction de l'expérience du trader et de la situation du marché

---

<sup>202</sup> Schulmeister, Stephan. Currency speculation and dollar fluctuations. PSL Quarterly Review, 1988, vol. 41, no 167.

principalement en matière de risque. Et les seconds sont les fonds de couverture (hedge funds), certains se sont spécialisés dans la spéculation sur les marchés de changes à cause du volume de liquidité qu'ils gèrent et à l'importance qu'ils occupent auprès des investisseurs, leurs interventions peuvent influencer significativement la dynamique du taux de change (Rankin 2000).

Les marchés de changes restent le meilleur environnement pour les spéculateurs, car ils leur donnent la possibilité d'intervenir à tout moment de la journée et pratiquement tous les jours de la semaine, leurs réglementations beaucoup moins contraignantes que les autres marchés leur laissent plus de liberté pour agir. D'autres parts, vu que c'est l'endroit où se rencontrent un grand nombre d'investisseurs, ce marché fait objet d'une très forte liquidité qui permet aux spéculateurs de prendre les positions qu'ils souhaitent.

L'objectif de tous spéculateurs n'est pas de prévoir la valeur exacte du taux de change mais plutôt de prédire les renversements des tendances des taux de changes. Et pour ce faire, ils se basent sur deux méthodes : la première est exclusivement chartiste<sup>203</sup>. Et la seconde analyse les fondamentaux macroéconomiques et politiques (évolution du différentiel de taux d'intérêt, du déficit courant, des taux d'inflation, résultats des élections présidentielles, etc.). Les stratégies de *carry trade*, la spéculation contre les régimes de changes fixes, ou les stratégies spéculatives de moyen terme se basent sur ce type de méthode<sup>204</sup>.

Généralement, sur le marché de changes les spéculateurs qui ont des horizons de court terme (intraday jusqu'au mensuel) utilisent les méthodes chartistes tandis que ceux qui ont des horizons plus longs (plus que les mensuels) se servent des méthodes fondamentalistes. Néanmoins, aucune méthode n'est meilleure que l'autre et la meilleure méthode reste une combinaison des deux.

Afin de répondre à cette problématique, Nous analyserons deux méthodes spéculatives souvent utilisées au sein des marchés de changes : une méthode exclusivement chartiste, fondée sur l'application d'une règle momentum et une stratégie de carry trade qui analyse les fondamentaux en utilisant la violation de la PTINC sur le marché des changes.

#### **II-4-2-1- Le Chartisme Peut-Il Etre Profitable ?**

Le chartisme est une technique d'analyse de court terme qui permet de prévoir le taux de change futur à partir des tendances passées de change. Les méthodes chartistes sont classées

---

<sup>203</sup> Le chartisme utilise différentes méthodes dont la caractéristique principale est d'étudier l'évolution des taux de change passés pour prévoir la dynamique future du change.

<sup>204</sup> Bouveret, Antoine et Di Filippo, Gabriele. Les marchés financiers sont-ils efficaces?. Revue de l'OFCE, 2009, no 3, p. 95-140.

en deux catégories : la première est l'analyse graphique qui prévoit le taux de change futur à partir des fluctuations passées des taux de change et la deuxième méthode est celle de l'utilisation d'une analyse technique basée sur des moyennes mobiles (le *momentum*<sup>205</sup> en constitue une illustration). Empiriquement, le momentum s'obtient en calculant jour après jour la différence de cours pour un intervalle de temps donné, sa formule à X jours s'écrit comme suit :

$$M_{(X \text{ jours})} = C_t - C_{t-x}$$

$C_t$  : le cours du jour t.

Le signal de négociation pour la période t + 1 est généré selon les règles suivantes :

Achat :  $M_{(X \text{ jours})} > 0$  ; vente :  $M_{(X \text{ jours})} < 0$  ;

Lorsqu'un signal d'achat est généré, l'argent est alloué à l'actif. En revanche, lorsqu'un signal de vente est généré, l'argent est affecté à des bons de Trésor.

L'analyse technique moderne tient ses origines des travaux de Charles Dow (Brock et al. 1992<sup>206</sup>), les auteurs ont montré que l'utilisation de moyennes mobiles avait été discutée par Gartley (1930), Sweeney (1986)<sup>207</sup> et Neely et al (1997)<sup>208</sup>, ces derniers ont confirmé le succès des règles techniques de prévision des variations des taux de change. Bessembinder et Chan (1998)<sup>209</sup> ont également indiqué que les règles des moyennes mobiles étaient utiles pour prévoir les rendements des indices d'un groupe de marchés boursiers asiatiques. Okunev et White (2003)<sup>210</sup> ont testé la performance des stratégies de négociation dynamique sur les marchés de changes. Ils ont constaté que les stratégies Momentum étaient rentables entre 1970 et 1990, ce qui a permis de compléter les études antérieures sur les indices boursiers. Ils ont également trouvé des preuves que la stratégie fonctionnait également sur les devises. Fifield et al. (2005)<sup>211</sup> ont constaté que l'utilisation des moyennes mobiles pour une sélection de 11 marchés boursiers européens sur la période de dix ans allant de janvier 1991 à décembre 2000 donnait

<sup>205</sup> Le Momentum est supposé représenter la vitesse selon laquelle les cours évoluent lorsque le marché est dans une période d'accélération haussière ou baissière, le momentum augmente. Le passage à 0 représente un retournement de tendance et donc une incitation à l'achat ou à la vente.

<sup>206</sup> Brock, William, Lakonishok, Josef, et Lebaron, Blake. Simple technical trading rules and the stochastic properties of stock returns. *The Journal of finance*, 1992, vol. 47, no 5, p. 1731-1764.

<sup>207</sup> Sweeney, Richard J. Beating the foreign exchange market. *The Journal of Finance*, 1986, vol. 41, no 1, p. 163-182.

<sup>208</sup> Neely, Christopher J. et Weller, Paul A. Intraday technical trading in the foreign exchange market. *Journal of International Money and Finance*, 2003, vol. 22, no 2, p. 223-237.

<sup>209</sup> Bessembinder, Hendrik et Chan, Kalok. Market efficiency and the returns to technical analysis. *Financial management*, 1998, p. 5-17.

<sup>210</sup> Okunev, John et WHITE, Derek. Do momentum-based strategies still work in foreign currency markets?. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2003, vol. 38, no 2, p. 425-447.

<sup>211</sup> Fifield, Suzanne GM, Power, David M., et Donald Sinclair, C. An analysis of trading strategies in eleven European stock markets. *The European Journal of Finance*, 2005, vol. 11, no 6, p. 531-548.

des résultats variables. "Alors que les marchés émergents étudiés présentaient un certain degré de prévisibilité dans leurs rendements, les marchés développés n'en représentaient aucun". Les stratégies semblent donc fonctionner sur certains marchés à des moments précis. Faber (2007) a testé la stratégie de moyennes mobiles simple sur des observations mensuelles de 1973 dans son article et a constaté que les rendements corrigés du risque étaient presque toujours améliorés, confirmant les résultats de Bessembinder et Chan (1998) et de Brock et al (1992). Faber a conclu qu'en utilisant un modèle de moyenne mobile simple, un trader ou un investisseur serait en mesure de réduire les pertes sur les marchés baissiers, et comme il le dit si bien : "En évitant ces pertes énormes, on aurait pu obtenir des rendements similaires à ceux des actions avec une volatilité et un tirage similaires à des obligations».

Les universitaires s'accordent à dire que les stratégies de market timing<sup>212</sup> réduisent le risque de baisse et la volatilité, mais n'ont pas encore prouvé leurs performances, du moins à long terme. Gwilym et al. (2009)<sup>213</sup> indiquent que les stratégies Momentum ont été rentables avec un portefeuille mondial, mais que les rendements ont diminué au cours des deux dernières décennies. Ils concluent qu'une méthode de suivi de tendance réduit la volatilité des actions internationales et procure des rendements corrigés du risque supérieurs à ceux d'une stratégie traditionnelle d'achat et de conservation, ce qui renforce encore plus le travail de Faber. Récemment, des chercheurs ont découvert des opportunités d'investissement similaires basées sur le Momentum : indices boursiers, contrats à terme sur devises, produits de base et obligations. Abbey et Doukas (2012)<sup>214</sup> ont examiné la rentabilité des échanges techniques de devises et ont constaté que l'analyse technique était associée négativement à la performance et que les commerçants de détail qui utilisaient une analyse technique bien connue lors de la négociation de devises négociaient une performance réduite. La recherche et les résultats sont pour le moins très mitigés. Des coûts de transactions élevés et un mauvais timing peuvent facilement effacer tous les rendements qui auraient pu être générés à l'aide d'analyses techniques sur les marchés. Il est clair que la prévisibilité de l'analyse technique est difficile à prouver avec des résultats variables, en particulier après la prise en compte des coûts de transaction, comme

---

<sup>212</sup> Le Market Timing est une stratégie d'investissement selon laquelle des investisseurs arbitrent entre différents types de valeurs mobilières ou de fonds dans l'espoir de bénéficier de divers indicateurs économiques et techniques dont ils pensent qu'ils sont précurseurs d'évolutions de marché.

<sup>213</sup> Ap Gwilym, Owain, Clare, Andrew D., SEATON, James, et al. Dividends and momentum. *The Journal of Investing*, 2009, vol. 18, no 2, p. 42-49.

<sup>214</sup> Abbey, Boris S. et Doukas, John A. Is Technical Analysis Profitable for Individual Currency Traders?. *The Journal of Portfolio Management*, 2012, vol. 39, no 1, p. 142-150.

indiqué par Zakamulin (2014).<sup>215</sup> L'exploration de données peut affecter les performances des stratégies de market timing. Même s'il n'y a pas de recherche évidente de données dans certaines études, la question de l'exploration de données peut être pertinente, comme le soulignent les études de Brock et al. (1992) et Faber (2007). Par exemple, si un chercheur biaisé veut prouver que l'analyse technique est meilleure qu'une stratégie d'achat ou de conservation, il peut facilement choisir un point de partage pour l'échantillon de données qui génère des rendements ajustés aux risques plus élevés lors du test des stratégies de synchronisation du marché. La théorie de l'efficacité du marché est validée dans l'ensemble des travaux effectués, Cependant, certains parviennent à battre les indices du marché année après année, alors que la plupart des gens perdent de l'argent.

#### II-4-2-2- Le Carry Trade Peut-Il Être Profitable ?

Une opération de carry trade est généralement définie comme une position multidevises à effet de levier<sup>216</sup> conçue pour tirer parti des différentiels de taux d'intérêt et d'une faible volatilité. La stratégie consiste à emprunter des fonds à faible taux d'intérêt dans une devise (la devise de financement) et à acheter des actifs à rendement plus élevé dans une autre (la devise cible). Ex ante<sup>217</sup>, la stratégie n'est rentable que si les gains résultants des différentiels de taux d'intérêt ne se submergent pas par les fluctuations des taux de change à court et à moyen termes. Cette stratégie de spéculation monétaire est l'une des plus anciennes et des plus populaires qui existe, et est motivé par l'échec de la parité des taux intérêts non couverte (PTINC) présentée par Bilson (1981) et Fama (1984). Effectivement, si cette dernière se vérifie empiriquement, les rendements entre deux actifs en monnaies différentes seraient strictement identiques et aucun profit ne sera généré de ce type d'opération, l'échec donc de la PTINC permet aux acteurs de spéculer dans les marchés de change et de tirer profit de leurs spéculations. En pratique, le carry trade peut s'appliquer à des devises individuelles ou à des portefeuilles de devises, ce dernier s'écrit comme suit<sup>218</sup> :

$$z_{t+1}^L = (1+i_t^*) \frac{S_{t+1}}{S_t} - (1+i_t) \quad (1)$$

$S_t$  : Le taux de change au comptant en Dollar USD en unité de devises étrangères.

Le profit de la stratégie de carry trade (portage) est :

<sup>215</sup> Zakamulin, Valeriy. The real-life performance of market timing with moving average and time-series momentum rules. *Journal of Asset Management*, 2014, vol. 15, no 4, p. 261-278.

<sup>216</sup> L'effet de levier constate l'accroissement de la rentabilité financière qu'entraîne une augmentation de l'endettement, a un taux inférieur au taux de rentabilité économique.

<sup>217</sup>Se dit de l'analyse des faits économiques effectuée avant qu'ils se soient produits

<sup>218</sup> Craig Burnside & Martin Eichenbaum & Sergio Rebelo ; "Carry Trade and Momentum in Currency Markets," *Annual Review of Financial Economics*, Annual Reviews, vol. 3; 2011; pages 511-535.

$$z_{t+1}^C = \text{sign}(i_t^* - i_t) z_{t+1}^L \quad (2)$$

On peut mettre en œuvre le carry trade en utilisant des contrats à termes de type forward (Ft) arrivant à échéance en t, exprimé en monnaie (USD) par unité de monnaie étrangère.

Une devise est dite à une prime à terme par rapport au Dollar USD si Ft dépasse St (taux de change au comptant). La transaction du carry trade peut être mise en œuvre en vendant des devises à terme à prime, et en achetant des devises à terme à escompte. Le bénéfice pour cette stratégie peut être écrit comme suit :

$$z_{t+1}^F = \text{sign}(F_t - S_t) (F_t - S_{t+1}) \quad (3)$$

Bien entendu, l'opération du carry trade se révélera non rentable si la devise à taux d'intérêt élevé se déprécie d'un montant supérieur au différentiel de taux d'intérêt sur l'horizon temporel à la hausse.

Cette stratégie a fait l'objet de beaucoup d'attention dans la littérature universitaire et les chercheurs ont eu du mal à expliquer ses rendements apparents. Burnside et al. (2006)<sup>219</sup> ont analysé les gains d'un portefeuille avec une stratégie de carry trade pondéré de manière égale. Ce portefeuille a été construit de façon à ce qu'à chaque période l'investisseur place un pari identique dans toutes les monnaies, cédant à terme celles à prime et rachetant celles à rabais. Les auteurs ont montré que le ratio de Sharpe<sup>220</sup> généré par cette stratégie était positif et statistiquement différent de zéro (profits générés satisfaisants) et qu'il n'y avait aucune corrélation entre rendements du carry trade et les facteurs de risque traditionnels. Par conséquent, les retombées sur le carry trade ne peuvent s'interpréter comme une compensation du risque encouru.

Olmo et al (2008)<sup>221</sup> ont testé l'hypothèse de la parité non couverte du taux d'intérêt en utilisant des données mensuelles des taux de change et des taux d'intérêt pour quatre principales devises : Dollar, Euro, Franc Suisse et le Yen contre la Livre Sterling de mars 1978 à janvier 2007, ces auteurs tout comme Boothe et Longworth (1986)<sup>222</sup>, Maynard et Phillips (2001)<sup>223</sup> et Froot et

<sup>219</sup> Burnside, Craig, Eichenbaum, Martin, et REBELO, Sergio. The returns to currency speculation in emerging markets. *American Economic Review*, 2007, vol. 97, no 2, p. 333-338.

<sup>220</sup> Le ratio de Sharpe est un indicateur de risque mesurant la rentabilité d'un portefeuille boursier en fonction du risque pris.

<sup>221</sup> Olmo, J., & Pilbeam, K ; The profitability of carry trades ; *Annals of Finance* ; 5 ; 2008 ; P231-241.

<sup>222</sup> Boothe, Paul et Longworth, David. Foreign exchange market efficiency tests: Implications of recent empirical findings. *Journal of International Money and Finance*, 1986, vol. 5, no 2, p. 135-152.

<sup>223</sup> Maynard, Alex et Phillips, Peter CB. Rethinking an old empirical puzzle: econometric evidence on the forward discount anomaly. *Journal of applied econometrics*, 2001, vol. 16, no 6, p. 671-708.

Thaler (1990)<sup>224</sup> ont rejeté la PTINC pour les quatre monnaies de manière décisive. De là les auteurs concluent l'existence de rendements anormaux générés suite à l'utilisation de stratégies de portage (carry trade).

D'autres auteurs tels que Jurek (2008), Farhi et Gabaix (2008), Farhi et al. (2009) et Burnside et al. (2011) ont montré l'existence de profits anormaux dû aux pratiques du carry trade et ont fait valoir que ces résultats pouvaient, en partie, s'expliquer par la présence de catastrophes rares ou de problèmes de peso<sup>225</sup>.

Donc, nous concluons après ce qui a été présenté que les stratégies du carry trade (portage) sont bels et bien profitables et qu'il n'y'a aucune relation entre les profits générés et les niveaux de risque en cas de non validation de la parité non couverte des taux d'intérêts (PTINC) (c'est-à-dire de la non efficacité spéculative des marchés de changes). En d'autres termes la génération de ces profits tend à rejeter systématiquement l'hypothèse d'efficacité spéculative des marchés de changes.

In fine, plusieurs incertitudes règnent sur la validation de l'efficacité spéculative. Les mauvaises performances de l'application des analyses techniques (momentum) vont vers l'acceptation de ce type d'efficacité alors que la spéculation basée sur la stratégie du carry trade (portage) qui se révèle profitable sur le marché de changes rejette l'hypothèse d'efficacité spéculative.

#### **II-4-3-La Vérification Empirique De L'Efficacité Macroéconomique (Tests) :**

L'efficacité macroéconomique sur le marché des changes suppose la validation de trois conditions : Premièrement, la présence d'une relation de long terme entre le taux de change et ses fondamentaux, deuxièmement, la présence des forces de rappels permettant de corriger les déséquilibres liés au change (déséquilibres courants) et troisièmement, le pouvoir de prévoir l'évolution future du taux de change en utilisant les fondamentaux macroéconomiques.

Afin de vérifier la première condition de l'hypothèse d'efficacité, celle d'existence des relations de long terme entre les taux de changes et ses fondamentaux, nous nous servirons d'un modèle BEER (Behavioral Equilibrium Exchange Rate) a correction d'erreur. Ce terme vient de Clark et MacDonald (1998), qui ont comparé le modèle BEER au modèle du taux de change d'équilibre fondamental (FEER). Selon eux, le taux de change effectif réel observé,  $q$ , est expliqué en termes d'un ensemble de variables fondamentales,  $Z_1$  et  $Z_2$ , un ensemble de

---

<sup>224</sup> Froot, Kenneth A. et Thaler, Richard H. Anomalies: foreign exchange. Journal of economic perspectives, 1990, vol. 4, no 3, p. 179-192.

<sup>225</sup> Craig Burnside & Martin Eichenbaum & Sergio Rebelo ; "Carry Trade and Momentum in Currency Markets," Annual Review of Financial Economics, Annual Reviews, vol. 3; 2011; pages 511-535.

variables qui affectent le taux de change uniquement à court terme,  $T$ , et une erreur aléatoire  $\varepsilon$ <sup>226</sup>.

$$q_t = \beta_1 Z_{1t} + \beta_2 Z_{2t} + \tau T_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Dans l'équation (1),  $Z_1$  est le vecteur des fondamentaux économiques qui devraient avoir des effets persistants à long terme,  $Z_2$  est le vecteur des fondamentaux économiques qui affectent le taux de change à moyen terme,  $\beta_1$  et  $\beta_2$  sont des vecteurs de coefficients réduits. ,  $T$  est le vecteur de facteurs transitoires affectant le taux de change à court terme,  $\tau$  est le vecteur de coefficients de forme réduite et  $\varepsilon$  est un terme d'erreur aléatoire.

En se basant sur l'équation (1), le désalignement actuel,  $cm_t$  et le désalignement total,  $tm_t$ , sont définis comme suit :

$$cm_t = q_t - \beta_1 Z_{1t} + \beta_2 Z_{2t} = \tau T_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$tm_t = q_t - \beta_1 \bar{Z}_{1t} + \beta_2 \bar{Z}_{2t} = \tau T_t + \varepsilon_t + [\beta_1 (Z_{1t} - \bar{Z}_{1t}) + \beta_2 (Z_{2t} - \bar{Z}_{2t})] \quad (3)$$

Dans l'équation (2), le désalignement actuel,  $cm_t$ , correspond à la différence entre le taux de change réel et le taux de change réel d'équilibre donné par les valeurs actuelles de tous les fondamentaux économiques. Dans l'équation (3), le désalignement total,  $tm_t$ , est la différence entre le taux de change réel et le taux de change réel d'équilibre donné par les valeurs à long terme des fondamentaux économiques, notées  $Z_{1t}$  et  $Z_{2t}$ . Les valeurs à long terme, également appelées valeurs durables ou permanentes, peuvent être obtenues à l'aide de stratégies de filtrage, telle que le filtre de Hodrick-Prescott. On peut voir que le désalignement total comprend deux composantes : la première composante est simplement le désalignement actuel donné par l'équation (2) et l'autre composante montre l'effet des écarts entre les valeurs actuelles des fondamentaux économiques et les valeurs à long terme. On peut également constater que la différence entre le désalignement actuel et le désalignement total est de savoir si les valeurs utilisées des fondamentaux économiques sont des valeurs actuelles ou des valeurs à long terme. Dans une étude approfondie en 2004, Clark et MacDonald appellent le modèle qui utilise l'équation (2) le modèle BEER et le modèle qui utilise l'équation (3) le modèle PEER (Permanent Equilibrium Exchange Rate) pour calculer les désalignements des devises. Néanmoins, la différenciation entre les deux noms n'était pas très utilisée par les économistes chercheurs.

En faisant une combinaison entre plusieurs études [voir, MacDonald (1998, 2004), Funke et Rahn (2005) et Wang et al. (2007)] les modèles BEER et PEER, utilisent des

<sup>226</sup> Zhang, Zhibai ; Understanding the behavioral equilibrium exchange rate model via its application to the valuation of Chinese renminbi ; MPRA Paper 40648, University Library of Munich ; 2010.

ensembles de fondamentaux économiques pour calculer les taux de change réels ou nominaux à l'équilibre, en utilisant une seule méthode d'équation, de racine unitaire et de cointégration.

Sa mise en œuvre comprend trois étapes :

- Premièrement, le choix d'une forme de taux de change et un ensemble de fondamentaux économiques fondé sur une théorie économique pertinente ou une étude empirique.
- Deuxièmement, effectuer des tests de racine unitaire et de cointégration pour les variables.
- Troisièmement, en cas d'existence d'une relation de cointégration entre le taux de change et ses fondamentaux économiques, le taux de change d'équilibre peut être dérivé de l'équation de cointégration.

Les modèles BEER mettent l'accent sur les variables qui influent sur les prix relatifs des biens échangés et des biens non échangés sur le territoire national et à l'étranger, telles que les tendances de la productivité dans les secteurs des biens échangés et les chocs asymétriques des termes de l'échange. Outre l'utilisation de variables fondamentales, la méthodologie BEER selon Driver et Westaway (2001)<sup>227</sup> est classée dans les «taux de change d'équilibre actuel et cyclique», car leur calcul est basé sur les niveaux actuels des facteurs fondamentaux. Clark et MacDonald (1998) ont utilisé des variables telles que les termes de l'échange, le rapport entre l'indice des prix à la consommation intérieur et l'indice des prix à la production et le stock d'actifs extérieurs net, ainsi que l'offre relative de dette intérieure par rapport à la dette publique étrangère en tant que facteur de prime de risque et ont découvert qu'aux États-Unis, Le Dollar était surévalué de 35% en 1984. Lorenzen et Thygesen (2000)<sup>228</sup> ont décrit en détail l'effet Balassa-Samuelson<sup>229</sup> parmi d'autres variables dans leur étude sur l'évaluation empirique du taux de change bilatéral de l'Euro par rapport au Dollar Américain. Une étude similaire sur les déterminants fondamentaux du taux de change bilatéral de l'Euro a été réalisée par Clostermann et Schnatz (2000)<sup>230</sup>. Leurs résultats ont montré l'existence d'un seul vecteur de cointégration et les coefficients statistiques standards étaient significatifs et présentaient les signes espérés. Maeso-fernandez, Osbat et Schnatz (2001)<sup>231</sup>, ont utilisé des données trimestrielles de 1975 à

---

<sup>227</sup> Driver, R. et Westaway, P. An overview of equilibrium exchange rate measures. Bank of England, 2001.

<sup>228</sup> Lorenzen, Hans Peter et THYGESEN, Niels. The Relation Between the Euro and the Dollar, Paper for EPRU Conference. Copenhagen, mimeo, 2000.

<sup>229</sup> L'effet Balassa-Samuelson comme le définit le Centre d'Études Prospectives et d'Informations Internationales (CEPII) est l'idée que le taux de change réel d'équilibre de long terme n'est déterminé que par la productivité relative du secteur national exposé à la concurrence par rapport à la productivité de l'étranger. Cet effet est tiré d'un modèle établi par Béla Balassa et Paul Samuelson en 1964.

<sup>230</sup> Clostermann, Jörg and Schnatz, Bernd, The Determinants of the Euro-Dollar Exchange Rate - Synthetic Fundamentals and a Non-Existing Currency (May 2000). Deutsche Bundesbank Working Paper No. 02/00.

<sup>231</sup> Maeso-Fernandez, Francisco, OSBAT, Chiara, et SCHNATZ, Bernd. Determinants of the euro real effective exchange rate: A BEER/PEER approach. Australian Economic Papers, 2002, vol. 41, no 4, p. 437-461.

1998 dans quatre spécifications différentes de la méthodologie BEER / PEER, les auteurs ont conclu que le taux de change effectif de l'Euro était indubitablement sous-évalué en 2000. Les variables fondamentales déterminantes dans leurs modèles étaient les écarts de taux d'intérêt réels à long terme, la productivité, les avoirs extérieurs nets, l'orientation fiscale relative, le prix réel du pétrole et les écarts de consommation totale relative. Iossifov et Loukoianova (2007)<sup>232</sup> ont estimé le modèle BEER pour le Ghana et les résultats ont montré que le comportement à long terme du REER peut s'expliquer par la croissance du PIB réel, les différentiels de taux d'intérêt réels (tous deux relatifs aux pays partenaires commerciaux) et les prix mondiaux réels des principaux produits d'exportation du Ghana. Le REER à la fin de 2006 était très proche de son niveau d'équilibre estimé et les déviations par rapport à la trajectoire d'équilibre sont éliminées en deux ou trois ans<sup>233</sup>. Ce qui signifie que sur le long terme une force de rappel ramène le taux de change vers sa valeur d'équilibre estimée.

La première condition de l'efficacité macroéconomique celle d'existence d'une relation de longue période entre les taux de changes et leurs fondamentaux est respectée pour la plupart des études. La deuxième condition de l'efficacité celle d'existence des forces de rappels qui corrigent les déséquilibres liés au change semble également être vérifiée pour l'ensemble des études.

Afin de tester la troisième condition de l'efficacité macroéconomique, celle associée à la qualité des prévisions de change à partir des fondamentaux<sup>234</sup>, des tests de prévision par une méthode de prévision récursive<sup>235</sup> se font depuis un modèle à correction d'erreur dans lequel la relation de longue durée sera estimée après chaque prévision. Cette méthode évaluera les modèles en fonction des horizons considérés.

Les prévisions résultantes des relations de long terme du modèle BEER seront ensuite comparées soit à un modèle de momentum, soit à un modèle de marche aléatoire. Généralement, le modèle de marche aléatoire fournit les meilleures prévisions dans le très court terme (1 mois), la règle momentum fournit les meilleures prévisions dans le court/moyen terme (3 mois à 2 ans) et le modèle BEER fournit les meilleures prévisions dans le long terme (5 et 10 ans).

---

<sup>232</sup> Iossifov, Plamen K. et Loukoianova, Elena. Estimation of a behavioral equilibrium exchange rate model for Ghana. IMF Working Papers, 2007, p. 1-21.

<sup>233</sup> Shehu Usman Rano, Aliyu ; Real Exchange Rate Misalignment: An Application of Behavioral Equilibrium Exchange Rate (BEER) to Nigeria ; University Library of Munich ; 2007

<sup>234</sup> Bouveret A ET DI Filippo G ; Les marchés financiers sont-ils efficaces ? L'exemple du marché des changes ; REVUE DE L'OFCE N° 110 ; 2009 ; P 125.

<sup>235</sup> La méthode de prévision récursive consiste à estimer le modèle sur un intervalle donné puis à effectuer une prévision en dehors de la période d'estimation.

Pour finir, la plupart des études valident les deux premières conditions de l'efficience macroéconomique. C'est-à-dire l'existence d'une relation de longue durée entre les taux de changes et leurs fondamentaux, on remarque également la présence d'une force de rappel qui permet de corriger les différents déséquilibres combinés au change sur le long voir même le très long terme. Conclusion, le concept même de valeur fondamentale du taux de change est délicat d'un point de vue théorique ainsi qu'empirique donc la validation de ce type d'efficience se fait avec beaucoup de retenue.

### Section III : L'Efficiency Des Marchés Du Pétrole

Entre l'embargo pétrolier de 1973-1974 et au moins jusqu'à la fin de l'année 1985, la majeure partie du pétrole brut négocié sur le marché mondial était vendue dans le cadre des contrats à long terme aux prix officiels, qui n'étaient ajustés que très rarement. Des quantités plus petites, mais en augmentation, ont été échangées au cours de cette période à des prix au comptant déterminés par le marché. La coexistence de ces deux marchés pose la question de savoir si les prix officiels se sont comportés comme des prix contractuels efficaces. Cette partie examine cette question<sup>236</sup>.

Certains auteurs ont exprimé des points de vue laissant entendre que la détermination des prix officiels du pétrole s'écartait considérablement du modèle de marché efficace. Gately, Kyle et Fischer (1977)<sup>237</sup> font valoir que l'Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole (OPEP), fixait les prix avec de simples règles empiriques au lieu de faire une optimisation bien stricte. Verleger (1982)<sup>238</sup> déclare que les variations des prix du pétrole officielles étaient des extrapolations mécaniques des prix au comptant, ce qui implique que les contrats de pétrole brut n'étaient pas efficaces.

Il y a de bonnes raisons de douter de la validité du modèle de marché efficace pour le marché du pétrole. Effectivement, pendant de longues périodes, les prix officiels se sont considérablement écartés des prix au comptant. Par exemple, quand le marché pétrolier s'est serré après la révolution iranienne, les prix au comptant ont dépassé les prix des contrats à terme de plus de 30% pendant plus d'un an. Parfois, les prix au comptant étaient deux fois plus importants que les prix officiels. Ces preuves spectaculaires semblent aller à l'encontre de toute notion d'efficacité. Parallèlement, d'autres auteurs tels que Hubbard (1986)<sup>239</sup> et Hubbard et Weiner (1985<sup>240</sup>, 1989<sup>241</sup>) ont étudié le comportement des prix du pétrole sous l'hypothèse de l'efficacité à terme. Delà, Il semble clairement nécessaire d'étudier la question d'efficacité

---

<sup>236</sup> Green, S. L., & Mork, K. A. ; Toward efficiency in the crude-oil market ; *Journal of Applied Econometrics*, 6(1), 1991 ; P 45-66.

<sup>237</sup> Gately, Dermo, Kyle, John F., et Fischer, Dietrich. Strategies for Opec's pricing decisions. *European Economic Review*, 1977, vol. 10, no 2, p. 209-230.

<sup>238</sup> Verleger, Philip K. The determinants of official OPEC crude prices. *The Review of Economics and Statistics*, 1982, p. 177-183.

<sup>239</sup> HALL, Robert E., Blanchard, Olivier Jean, et HUBBARD, R. Glenn. Market structure and macroeconomic fluctuations. *Brookings papers on economic activity*, 1986, vol. 1986, no 2, p. 285-338.

<sup>240</sup> Hubbard, R. Glenn et Weiner, Robert J. Managing the strategic petroleum reserve: energy policy in a market setting. *Annual review of energy*, 1985, vol. 10, no 1, p. 515-556.

<sup>241</sup> Hubbard, R. Glenn et Weiner, Robert J. Contracting and price adjustment in commodity markets: Evidence from copper and oil. *The Review of Economics and Statistics*, 1989, p. 80-89.

pour les marchés pétroliers afin de nous situer de son existence ou non pour les prix du pétrole (marchés pétroliers).

### **III-1-L'Efficiencia Du Marché Au Comptant Du Pétrole (Forme Faible D'Efficiencia Des Marchés Du Pétrole) :**

Le pétrole brut est considéré comme une marchandise d'une importance fondamentale, avec une consommation d'environ 95 millions de barils par jour. C'est le produit le plus important du monde, donc, la connaissance de la dynamique de ses séries de prix est primordiale, car elle permet d'évaluer les répercussions des différents chocs dans plusieurs pays et sur d'autres actifs financiers.

Les prix du pétrole brut ainsi que d'autres produits de base ont présenté de grandes variations (notamment de hausses ou de baisses) en période de pénurie ou d'offre excédentaire. La réglementation des prix pratiquée principalement par les États-Unis et les pays de l'OPEP a joué un rôle essentiel dans ces variations. De ce fait, nous allons essayer d'analyser par le biais de ces tendances dans ce qui suit l'efficacité des marchés du pétrole dans le sens faible.

La forme faible de l'hypothèse d'efficacité des marchés fait partie des théories les plus étudiées et discutées dans l'analyse de la tarification des actifs. Selon Fama, l'essence de cette hypothèse indique que les prix des actifs reflètent à tout moment toutes les informations disponibles sur les marchés. La justification de cette déclaration est que les mouvements passés des cours des actions sont facilement accessibles à tous les investisseurs, donc si un certain schéma pouvait être détecté, il serait immédiatement exploité et deviendrait dépassé. Par exemple, si les performances passées d'un titre indiquaient au marché qu'une augmentation de prix d'une semaine était toujours suivie d'une baisse de 10% du prix, ces informations seraient traitées sans délai et les informations perdraient leurs valeurs. L'une des implications de la forme faible de l'EMH est qu'elle rend l'analyse technique, ou la cartographie comme on l'appelle également, obsolète en tant qu'outil pour prédire les prix futurs des actions (Malkiel, 1989). C'est nécessairement le cas puisque l'analyse technique est basée sur l'idée que des signaux fiables sur les prix futurs peuvent être distingués en analysant les séries historiques de mouvement des prix, chose qui est contraire à ce que déclare la théorie d'efficacité. L'importance de l'efficacité du marché de l'énergie peut également être envisagée du point de vue de l'analyse de la réversion de la moyenne. Par exemple, on s'attend à ce que les prix moyens de l'énergie retrouvent leurs tendances avec le temps, ce qui indique une composante de prévisibilité en fonction de leurs comportements historiques.

Pour examiner l'efficacité de la forme faible, il existe plusieurs tests statistiques qui vérifient le caractère aléatoire des changements dans les séries chronologiques. Ce sont à la fois des tests paramétriques et non paramétriques. La vérification consiste à analyser si les prix des instruments financiers suivent un processus de marche aléatoire, c'est-à-dire :

$$P_t = P_{t-1} + e_t \quad (1)$$

$P_t$  : Logarithme des prix.

Le but est de clarifier si l'équation (1) est une bonne approximation des prix analysés du pétrole. Pour ce faire, on doit s'assurer que dans le modèle (1), les  $e_t$  sont des variables aléatoires indépendantes avec la même distribution (avec variance finie). Ainsi, des tests de rapport de variance, des tests d'autocorrélation, des tests de portemanteau et de portemanteau ajustés seront effectués pour nous le confirmer ou infirmer.

Plusieurs études ont été effectuées afin de tester la forme faible d'efficacité des marchés du pétrole, on cite : Tabak et Cajueiro (2007)<sup>242</sup>, Alvarez-Ramirez et al. (2008)<sup>243</sup> et Maslyuk et Smyth (2009)<sup>244</sup>, ces derniers ont étudié l'efficacité des marchés du pétrole brut en analysant la dépendance à long terme, la dynamique des exposants de Hurst (à partir d'une analyse de fluctuation défavorable) et les tests de racine unitaire, respectivement. Ils ont constaté qu'au début de la période analysée, les marchés du pétrole étaient que faiblement efficaces. Mais le devenaient de plus en plus dans le temps, lorsque l'exposant de Hurst estimé  $H$  convergait vers le niveau de  $H = 0,5$  (en absence de tout processus de longue mémoire qui permettrait des stratégies commerciales exploitables, comme l'ont déjà fait valoir Mandelbrot et van Ness (1968)) ;

Charles et Darne (2009) ont effectué le test de rapport de variance sur les marchés du pétrole pour le WTI et le Brent au cours de la période 1982-2008. Les auteurs ont divisé l'ensemble des échantillons en deux sous-périodes à la fin de 1993. Ils ont constaté que le marché du Brent était efficace selon la forme faible sur les deux sous-périodes, tandis que le marché du WTI était efficace selon la forme faible sur la sous-période 1982-1993 mais inefficace selon la forme

---

<sup>242</sup> Tabak, Benjamin M. et Cajueiro, Daniel O. Are the crude oil markets becoming weakly efficient over time? A test for time-varying long-range dependence in prices and volatility. *Energy Economics*, 2007, vol. 29, no 1, p. 28-36.

<sup>243</sup> Alvarez-Ramirez, Jose, Alvarez, Jesus, et Rodriguez, Eduardo. Short-term predictability of crude oil markets: a detrended fluctuation analysis approach. *Energy Economics*, 2008, vol. 30, no 5, p. 2645-2656.

<sup>244</sup> Maslyuk, Svetlana et Smyth, Russell. Cointegration between oil spot and future prices of the same and different grades in the presence of structural change. *Energy Policy*, 2009, vol. 37, no 5, p. 1687-1693.

faible de 1994 à 2008 ; Menssi Walid et al (2012)<sup>245</sup> ont étudié la dynamique de l'efficacité faible des marchés pétroliers à travers l'entropie de Shannon et l'analyse des données symboliques. Les résultats qu'ils ont obtenus les auteurs en utilisant des données quotidiennes du 20 mai 1987 au 6 mars 2012 pour les deux marchés du Brent Européen et le West Texas Intermediate ont montré que le degré d'efficacité au sens faible des marchés considérés évoluait dans le temps avec des tendances temporelles différentes. Et que le marché du WTI était moins efficace que le marché du Brent.

Zhi-Qiang Jiang et al (2014)<sup>246</sup> ont adopté des tests non paramétriques afin d'estimer les indices de Hurst des prix à terme du pétrole brut WTI (1983–2012) et un test statistique dans l'esprit du bootstrap pour vérifier la forme faible d'hypothèse d'efficacité des marchés. Les résultats concluent que le marché à terme du pétrole brut est efficace lorsque toute la période est considérée. Cependant, au moment où la série est divisée en trois sous-séries séparées par les déclenchements de la guerre du Golfe et de la guerre en Irak, une diminution de l'efficacité est distinguée. Une analyse de la moyenne mobile défavorable (DMA) et la fluctuation défavorable (DFA) des prix à terme du WTI a également été effectuée pour vérifier la forme faible d'efficacité. Les auteurs ont utilisé un test statistique strict dans l'esprit du bootstrap pour vérifier si la série d'origine présente les mêmes comportements de mémoire que la série mélangée. Les résultats ont confirmé l'efficacité du marché du brut durant la période étudiée. Les tests statistiques ont également été effectués sur cinq sous-séries de deux manières. Les deux sous-séries couvrant la guerre du Golfe se sont révélées présenter des comportements de longue mémoire, ce qui signifie que la guerre du Golfe a eu un impact sur la réduction de l'efficacité du marché du pétrole brut. Les auteurs ont également constaté qu'il n'y avait pas de corrélation à long terme dans les trois autres sous-séries ; Górska et Krawiec (2016)<sup>247</sup> ont exploré la forme faible de l'efficacité sur les marchés du pétrole brut, ces derniers se sont servis des données quotidiennes des cours du WTI et du Brent de 2000 à 2015. Et à l'aide de quelques tests statistiques (le test des runs, le test de rapport de variance, les tests d'autocorrélation). Les auteurs n'ont donné aucune affirmation concernant la présence d'une efficacité. Cela ouvre la porte à de nouvelles investigations avec l'utilisation d'une méthodologie alternative.

---

<sup>245</sup> Menssi, Walid, Beljid, Makram, Boubaker, Adel, et al. Correlations and volatility spillovers across commodity and stock markets: Linking energies, food, and gold. *Economic Modelling*, 2013, vol. 32, p. 15-22.

<sup>246</sup> Jiang, Zhi-Qiang, XIE, Wen-Jie, et Zhou, Wei-Xing. Testing the weak-form efficiency of the WTI crude oil futures market. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 2014, vol. 405, p. 235-244.

<sup>247</sup> Górska, Anna et Krawiec, Monika. The Analysis of Weak-Form Efficiency in the Market of Crude Oil. *European Journal of Economics and Business Studies*, 2016, vol. 2, no 2, p. 101-112.

### **III-2-L'Efficiencia Du Marché A Terme Du Pétrole :**

Les contrats à terme ou futurs existent en différentes formes depuis le Moyen Âge (Hull, 2001). Les premiers contrats à terme étaient principalement des accords non standardisés entre agriculteurs et commerçants, mais avec l'ouverture du Chicago Board of Trade (CBOT) en 1848, les contrats standardisés en vigueur aujourd'hui ont rapidement été introduits (Kolb et Rodriguez, 1996<sup>248</sup>). La fonction de base de ces contrats est un accord conclu entre deux parties appelantes à la livraison d'un actif à une date ultérieure spécifiée et à un prix spécifié (Hirt et Block, 2006). Le premier contrat à terme au sein du marché du pétrole a vu le jour en 1978, lorsque les contrats de mazout de chauffage sont devenus disponibles à la négociation sur le NYMEX, et cinq ans plus tard les contrats sur le pétrole brut ont suivi. Ces derniers représentent aujourd'hui le forum le plus liquide pour le commerce du pétrole, ainsi que le plus gros contrat à terme sur volume d'une marchandise physique dans le monde.

Les contrats à terme sur le pétrole sont devenus l'un des dérivés les plus populaires pour couvrir les différents risques de hausse ou de baisse des prix du pétrole. Ces contrats ainsi que les contrats au comptant ont beaucoup été analysés et sur de longues périodes dans le but de trouver une relation entre ces deux taux et leurs rendements respectifs, pour confirmer ou infirmer une efficacité du marché pétrolier.

L'hypothèse d'efficacité est cruciale pour comprendre la prise de décision optimale en matière de couverture et de spéculation. Elle est également importante pour prendre des décisions financières concernant la répartition optimale des portefeuilles d'actifs en fonction de leurs rendements multi-variés et des risques associés.

En appliquant la notion d'efficacité au marché pétrolier, cela voudrait dire, à l'exception d'une éventuelle prime de risque, que le prix du contrat à terme est un bon prédicteur du prix au comptant futur au moment de la livraison, compte tenu des informations disponibles au moment où le prix du contrat a été déterminé<sup>249</sup>. Cependant, Il existe de bonnes raisons de douter de sa validité pour le marché pétrolier. En effet, car durant de longues périodes, les prix officiels du pétrole se sont considérablement écartés des prix au comptant. Par exemple, pendant la période qui a suivi la révolution Iranienne, les prix au comptant ont dépassé les prix contractuels de plus de 30% pendant plus d'un an. Parfois, les prix au comptant étaient deux fois plus élevés que les

---

<sup>248</sup> Kolb, Robert W. et Rodriguez, Ricardo J. Financial markets. Blackwell Business, 2nd Revised edition, 1996, P850.

<sup>249</sup> Green, S. L., & Mork, K. A. ; Toward efficiency in the crude-oil market ; Journal of Applied Econometrics, 6(1) ; Année 1991 ; 45-66.

prix contractuels. Ces preuves spectaculaires semblent aller à l'encontre de toute notion d'efficience.

L'idée que le prix à terme pourrait être un prédicteur optimal du prix au comptant futur a été développée comme un sous-produit de l'hypothèse d'efficience des marchés. Le lien entre l'efficience et la prévisibilité découle du fait que la différence entre le prix à terme actuel et le prix au comptant futur représente à la fois l'erreur de prévision et le gain ou la perte d'opportunité réalisé sur les positions ouvertes. L'exigence selon laquelle l'erreur de prévision doit être nulle, en moyenne, est conforme à la fois à l'efficience du marché (absence d'opportunités d'arbitrage rentables) et à la propriété d'absence de biais du prévisionniste (erreur de prévision nulle en moyenne). L'efficience du marché est parfois utilisée de manière interchangeable avec l'absence de biais. Ce dernier implique que<sup>250</sup> :

$$f_t = s_{t+1}^e \quad (1)$$

$f_t$  : le prix à terme d'un contrat venant à échéance à la période  $t + 1$  ;  $s_{t+1}^e$  : le prix au comptant futur, ce dernier est donné par :

$$s_{t+1}^e = E(s_{t+1} | \Omega_t) \quad (2)$$

$E$  : est l'opérateur de valeur future et  $\Omega_t$  : l'ensemble de toutes les informations disponibles. En supposant des prévisions rationnelles, on obtient :

$$s_{t+1} = s_{t+1}^e + u_{t+1} \quad (3)$$

$u_{t+1}$  : est un bruit blanc. Donc :

$$s_{t+1} = f_t + u_{t+1} \quad (4)$$

Si, en revanche, les agents sont averses au risque, alors l'incertitude présente dans le système peut nécessiter une prime de risque. Cela peut être représenté par :

$$f_t = s_{t+1}^e + \rho_t \quad (5)$$

où  $\rho_t$  : est la prime de risque. La prime de risque peut être donné par :

$$\rho_t = a + \varepsilon_t \quad (6)$$

$a$  : la valeur moyenne de la prime de risque ;  $\varepsilon_t$  : est le bruit blanc. Par conséquent :

<sup>250</sup> Moosa, I. A., & Al-Loughani, N. E ; *Unbiasedness and time varying risk premia in the crude oil futures market ; Energy Economics* 16(2) ; 1994 ; P99-105.

$$s_{t+1} = -a + f_t + u_{t+1} - \varepsilon_t \quad (7)$$

Le modèle pour tester si le prix du pétrole à terme peut être considéré comme un prédicteur non biaisé du prix du pétrole au comptant futur peut donc être donnée par :

$$s_{t+1} = \alpha + \beta f_t + \omega_{t+1} \quad (8)$$

où  $\omega_{t+1} = u_{t+1} - \varepsilon_t$  : est un terme d'erreur reflétant l'impact des nouvelles arrivant pendant la période du contrat ;  $\alpha = -a$ . La restriction de coefficient impliquée par l'hypothèse de non-biais est  $\alpha=0$  et  $\beta=1$ .

L'efficacité se distingue parfois de l'absence de biais selon les lignes suivantes. Le prix à terme est un prédicteur non biaisé du prix au comptant futur si la condition  $(\alpha, \beta) = (0, 1)$  est valable et il est un prédicteur optimal si les erreurs ne contiennent aucune information sensible au prix, c'est-à-dire si la condition suivante se vérifie:  $E(\omega_t, \omega_{t+j}) = 0$  pour  $j \neq 0$  ;

Si les deux conditions sont vérifiées, le prix à terme peut être considéré comme un prédicteur optimal et non biaisé du prix au comptant futur.

Dans la relation (8), l'hypothèse nulle d'efficacité du marché ne peut pas être rejetée si  $(\alpha, \beta) = (0, 1)$  et  $\omega_{t+1}$  ne sont pas corrélés. Goss (1981)<sup>251</sup>, Tomek et Gray (1970)<sup>252</sup> et Bigman, Goldfarb et Schechtman (1983)<sup>253</sup> ont estimé ces relations pour divers marchés de produits de base par les moindres carrés ordinaires, testant l'hypothèse nulle avec les statistiques de régression conventionnelles. Cependant, si les séries dans cette relation sont I (1) (c'est-à-dire qu'elles ne sont pas stationnaires), ces statistiques de test n'adhèrent pas à la théorie de distribution conventionnelle (Elman et Dixon 1988 ; Shen et Wang 1990). Les conséquences les plus sévères des séries chronologiques non stationnaires sont améliorées dans les régressions impliquant des combinaisons linéaires stationnaires de variables intégrées<sup>254</sup>.

Chowdhury (1991)<sup>255</sup> a rejeté l'hypothèse d'efficacité selon laquelle le prix à terme puisse être un prédicteur non biaisé du prix au comptant futur pour les marchés de plusieurs métaux non

<sup>251</sup> Goss, Barry A. The semi-strong form efficiency of the London Metal Exchange. *Applied Economics*, 1983, vol. 15, no 5, p. 681-698.

<sup>252</sup> Tomek, William G. et Gray, Roger W. Temporal relationships among prices on commodity futures markets: Their allocative and stabilizing roles. *American Journal of Agricultural Economics*, 1970, vol. 52, no 3, p. 372-380.

<sup>253</sup> Bigman, David, Goldfarb, David, et Schechtman, Edna. Futures market efficiency and the time content of the information sets. *Journal of Futures Markets*, 1983, vol. 3, no 3, p. 321-334.

<sup>254</sup> Peroni, E., & McNown, R ; *Noninformative and informative tests of efficiency in three energy futures markets. Journal of Futures Markets*, 18(8); 1998 ; P 939-964.

<sup>255</sup> Chowdhury, Abdur R. Futures market efficiency: evidence from cointegration tests. *Journal of Futures markets*, 1991, vol. 11, no 5, p. 577-589.

ferreux en utilisant des statistiques de régression des moindres carrés sans tenir compte de leurs distributions non standards. Serletis et Banack (1990) ont utilisé la méthodologie Engle-Granger pour tester la cointégration entre les prix au comptant et à terme du mazout de chauffage, de l'essence intermédiaire du Texas occidental et de l'essence sans plomb. Les résultats ont montré que le prix à terme était un prédicteur non biaisé du prix au comptant futur. Cependant, comme Hsieh (1990) l'a souligné dans son commentaire sur l'article, les auteurs n'ont pas testé les restrictions de l'hypothèse de non-biais dans le vecteur de cointégration. De plus, ils n'ont pas testé la condition supplémentaire d'efficacité du marché concernant l'absence de corrélation sérielle dans les erreurs de l'équation de cointégration.

D'autres études ont été faites afin de voir si les prix à termes du pétrole étaient des prédicteurs non biaisés des prix au comptant futurs, on présente :

Bopp et Sitzer (1987)<sup>256</sup> ont étudié les marchés à terme du pétrole brut et ont constaté que, bien que les prix à terme à court terme cités un mois à l'avance contenaient des informations importantes sur les prix au comptant, les prix à terme à plus long terme, cités plus d'un mois à l'avance, ne véhiculaient pas des informations sur le prix spot actuel. En d'autres termes, les auteurs voulaient dire que les prix à termes à plus d'un mois étaient vus comme des prédicteurs non biaisés des prix du pétrole au comptant futurs par rapport aux prix à terme à très court terme c'est-à-dire à moins d'un mois.

Samii M.V (1992)<sup>257</sup> a fait une régression entre les prix à terme à trois mois puis à six mois par rapport aux prix au comptant. L'auteur a utilisé des données mensuelles et quotidiennes (Les données mensuelles ont été prises du 19 janvier 1984 au juin 1992 tandis que les données quotidiennes ont été prises du 20 septembre 1991 au 15 juillet 1992). Les résultats ont montré après un ajustement de la corrélation en série un  $R^2=0,77$  pour les deux relations (à trois et à six mois). Ces résultats restent moyens pour conclure sur le fait que le taux de change à terme soit un prédicteur non biaisé du taux de change au comptant futur. Cependant, Les prix au comptant moyens à l'avenir, sur trois mois et six mois en utilisant des données mensuelles ou quotidiennes, se situent à moins d'un écart-type des prix à termes pour les mois comparables. Ce qui conduit à conclure que les prix à terme sont des prédicteurs non biaisés des prix au comptant à l'avenir.

---

<sup>256</sup> Bopp, A. E., & Sitzer, S ; Are petroleum futures prices good predictors of cash value? ; Journal of Futures Markets, 7(6); 1987 ; 705–719.

<sup>257</sup> Samii, M. V ; Oil futures and spot markets ; OPEC Review, 16(4); 1992 ; P409–417.