

---

## **L'impact de la définition de la tendance, la durée de maintien de position et de la stratégie de clôture sur la profitabilité des chandeliers japonais.**

**Auteur :** Attigui, Mohammed Soufiane

**Promoteur(s) :** Muller, Aline

**Faculté :** HEC-Ecole de gestion de l'ULg

**Diplôme :** Master en sciences de gestion, à finalité spécialisée en management général

**Année académique :** 2015-2016

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/1880>

---

### *Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---

# **L'impact de la définition de la tendance, la durée de maintien de position et de la stratégie de clôture sur la rentabilité des chandeliers japonais**

Jury :

Promoteur :

Aline MÜLLER

Lecteurs :

Julien PONCELET

Travail de fin d'études présenté par

**Soufiane Mohammed ATTIGUI**

en vue de l'obtention du diplôme de

Master en Sciences de gestion à finalité

Spécialisée en management général

Année académique 2013/2014

# Executive summary

Candlesticks as part of technical analysis have been used for many decades, however this discipline has not received the same level of acceptance as other approaches such as fundamental analysis.

Therefore, the aim of this study is to identify what could impact the profitability of candlesticks. We consider two trend definitions (EMA10 : 10 days exponential moving average and MA3 : 3 days simple moving average), and two holding strategies (Caginalp Laurent (CL) and Marshall-Young-Rose (MYR)) with two holding periods (3 and 10 days), and then we apply candlestick trading strategy to the daily data of SENSEX index.

By fixing a transaction cost of 0.45%, we find that depending on the investor choice, each of the parameters above have an impact on the profitability and the frequency of candlesticks. For instance, the selection of 3 days moving average (MA3) as a trend definition generates more profitability than the 10 days exponential moving average (EMA10). However, using EMA10 generates 60% more figures than MA3.

Besides, we observe that depending on market conditions the profitability of candlesticks could be improved. For example, using bullish figures during bullish market increase their profit by 300%, or using CL holding strategy with MA3 trend definition, during oscillating period increase the profitability by 250%.

# Remerciements

Tout d'abord, je tiens à remercier ma promotrice, Madame Aline MÜLLER, pour sa disponibilité, son sens critique et ses conseils sans lesquels la réalisation de mon mémoire n'aurait pas été possible.

Je tiens également à remercier les membres du jury, et mes lecteurs qui, certainement, liront ce TFE avec la plus grande attention.



# Résumé

Depuis les années 1990, l'utilisation des chandeliers japonais en tant qu'outil de prédiction des renversements des cours boursiers connaît de plus en plus de succès, les plaçant parmi les outils d'analyse technique les plus prisés. Toutefois, peu d'articles académiques traitent le sujet de leur rentabilité, poussant le courant fondamentaliste de la finance à contester l'intérêt de cet outil.

Cependant, plusieurs partisans des chandeliers japonais tels que Morris G. (Morris, 1995), Lu T. (Lu, Chen, & Hsu, 2015) ou Nison S. (Nison, 1991) s'accordent sur deux éléments : le premier est que cet outil ne peut être utilisé que pour du court terme (<10 jours), le second est que le cadre d'applicabilité est un point clé qui contribue à son succès.

Ainsi, l'objectif de ce mémoire est d'étudier l'impact de trois facteurs sur la rentabilité de huit figures de renversement des chandeliers japonais appliquée à l'indice SENSEX du marché indien, et cela pendant la période de 1997 à 2015. Ces facteurs sont : la définition de la tendance des cours, la durée de maintien de position, et la stratégie de clôture ou de vente.

Cette étude aboutie à deux conclusions importantes, la première est que la rentabilité d'une stratégie basée sur ces chandeliers est impactée par le choix que l'investisseur effectue pour ces trois facteurs. Par exemple l'utilisation de la moyenne exponentielle mobile de 10 jours (EMA10) comme courbe de tendance génère jusqu'à 60% plus de figures que la moyenne simple mobile de 3 jours (MA3), en revanche elle dégrade le profit médian.

La seconde conclusion est que la rentabilité des figures est également impactée par la condition du marché. En effet, la rentabilité moyenne augmente dans deux cas : le premier cas est lors de l'utilisation des figures haussières pendant la phase haussière du marché, les profits peuvent augmenter de +300%. Le second cas est lors de l'utilisation de la stratégie de clôture Caginalp-Laurent pendant la phase oscillatoire, le profit moyen peut croître de 250%. Toutefois, lors de ces phases, la fréquence d'occurrence des figures reste relativement faible.

# Sommaire

Executive summary .....	3
Remerciements .....	4
Résumé .....	5
Sommaire.....	6
Introduction .....	9
I. L'analyse technique et les chandeliers japonais.....	10
a. L'analyse technique.....	10
b. Les chandeliers japonais.....	11
II. La rentabilité des chandeliers japonais .....	11
a. Une rentabilité contestée.....	11
b. Une rentabilité proposée .....	12
III. Collecte des données et méthodologie .....	13
a. Définition du cadre de l'étude :.....	13
b. Définition des figures des chandeliers japonais : .....	14
1. Piercing.....	14
2. Bullish Engulfing .....	15
3. Bullish Harami .....	16
4. Hammer .....	17
ii. Figures de renversement baissières : .....	18
1. Dark-cloud Cover.....	18
2. Bearish Engulfing.....	19
3. Bearish Harami.....	19
4. Hanging Man.....	20
c. Définition de la courbe de tendance .....	21
i. Moyenne mobile simple.....	21
ii. Moyenne mobile exponentielle.....	22

d.	Définition de la durée de maintien de position.....	23
e.	Conditions de clôture d'une position.....	23
f.	Coût des transactions .....	24
g.	Ratio de Sharpe.....	25
h.	Profit médian journalier.....	26
IV.	Application de la stratégie.....	26
V.	Résultats empiriques sans prise en compte des conditions du marché.....	27
a.	Impact des facteurs avec courbe de tendance MA3 et la stratégie de clôture CL sur le rendement.....	30
b.	Impact des facteurs avec courbe de tendance EMA10 et la stratégie de clôture CL sur le rendement.....	31
c.	Conclusion.....	31
VI.	Résultats empiriques intégrant la condition du marché.....	32
a.	Conditions du marché.....	32
b.	Phases oscillatoires .....	32
i.	Analyse des résultats avec la stratégie de clôture MYR.....	32
ii.	Analyse des résultats avec la stratégie de clôture CL.....	33
c.	Phases haussières.....	35
i.	Analyse des résultats avec la stratégie de clôture MYR.....	35
ii.	Analyse des résultats avec la stratégie de clôture CL.....	36
d.	Phase baissière.....	37
i.	Analyse des résultats avec la stratégie de clôture MYR.....	37
e.	Conclusion.....	38
	Conclusion.....	40
	Bibliography.....	42
	Table des figures: .....	44
	Table des figures: .....	45
	ANNEXES .....	46
	ANNEXE 1: Les frais de transaction en Inde .....	47

ANNEXE 2: Le script du programme VBA .....	48
ANNEXE 3: Tableau récapitulatif des résultats.....	51
ANNEXE 4: Le classement FTSE 2015 des marchés développés et émergents .....	53

# Introduction

Dans le monde de la finance, l'analyse technique est une méthode de prévision des cours qui est devenue une discipline des salles des marchés, elle se base sur une étude des graphiques ou sur des indicateurs statistiques des cours passés. Elle s'applique à tout type d'actifs financier (actions, marché des devises, matières premières...).

Toutefois, la fiabilité de cette méthode est très controversée par les fundamentalistes de la finance (Malkiel B. (1981)), car selon eux, dans tout marché efficient l'évolution des prix est aléatoire, et donc il n'est pas possible de prévoir l'évolution future. Néanmoins, la simplicité d'utilisation de ces méthodes les rend de plus en plus utilisées. Selon Billingsley et Chance (1966), 60% des investisseurs dans le marché des commodités l'utilisent.

Un des outils d'analyse technique le plus utilisé par les investisseurs est celui des chandeliers japonais, dont la puissance réside dans sa capacité de refléter à la fois l'état psychologique du marché ainsi que la variation de la pression vendeuse/acheteuse. Néanmoins, la rentabilité et la fiabilité de cet outil reste un point pas complètement confirmé par la finance.

La définition du cadre d'applicabilité des chandeliers japonais est un point clé qui pourrait influencer le rendement d'une stratégie. Ainsi, cette rentabilité dépend-elle de la définition de la tendance des cours, la stratégie de maintien de la position suivie et/ou de la durée de maintien ?

Dans le cadre de cette travail, nous étudierons la niveau de rentabilité d'une stratégie d'investissement court terme basée sur 8 figures de chandeliers japonais et appliquée à l'indice boursier indien SENSEX, et cela sur une période de 18 ans (de 1997 à 2015).

Cette étude est constituée de trois étapes principales :

- Dans un premier temps, le cadre globale de l'étude sera défini, en commençant par la définition des 8 figures des chandeliers japonais. Ensuite, nous allons choisir les courbes de tendance qui permettent de définir l'état haussier ou baissier du marché. et enfin deux périodes de maintien de position seront (3 jours et 10 jours).
- Une fois les figures identifiées, la stratégie d'investissement qui sera appliquée comprend deux variables : la première est celle de la durée de maintien de la position d'achat, et la seconde est la méthode de calcul des profits. Pour le premier facteur, nous allons étudier deux durées d'investissement : 3 jours et 10 jours, quant au second facteur, nous allons comparer la méthode de calcul de [Marshall, Young and Rose \(2006\)](#) (MYR) et celle de [Caginalp et Laurent \(1998\)](#).
- Pour la troisième partie, nous allons étudier le lien entre le niveau de rentabilité de cette stratégie et les conditions du marché.

## **I. L'analyse technique et les chandeliers japonais**

### **a. L'analyse technique**

La bourse joue un rôle primordial dans l'économie mondiale en permettant un financement des entreprises et une circulation efficace des capitaux. Les acteurs économiques dans ces marchés sont donc toujours à l'affût d'une maximisation des profits, autrement dit, ils essaient d'acheter au plus bas des cours et vendre au plus haut. Or, cela n'est possible que s'ils ont une bonne analyse des flux d'information ce qui leur permettra d'acter ou pas l'achat d'un titre.

L'analyse des flux d'information occupant alors une place importante dans le processus décisionnel d'un investisseur, deux écoles existent avec chacune des approches très différentes pour comprendre les fluctuations des cours. La première est l'école de l'analyse fondamentale, la seconde étant celle de l'analyse technique.

L'analyse fondamentale part du principe que l'évolution des marchés est fortement liée à l'état général de l'économie. Les indicateurs macro-économiques constituent alors la pierre angulaire de cette approche. Cette analyse est intimement liée à la théorie de l'efficience<sup>1</sup> des marchés. Ainsi, un investisseur fondamentaliste cherche à déterminer la valeur intrinsèque d'un titre, car il croit que sur un moyen/long terme ce titre rejoindra cette valeur.

Quant à l'analyse technique, elle s'intéresse moins à l'analyse des valeurs intrinsèques, et se focalise sur l'étude en détail de l'évolution des prix et des volumes. Cette méthode s'appuie sur la psychologie des investisseurs sur le marché, qui ne sont pas parfaitement rationnels et qui pourraient avoir un comportement répétitif face à des situations similaires. Les chartistes (nom donné aux partisans de l'analyse technique) vont donc essayer d'identifier ces mécanismes dans les historiques des cours afin d'anticiper l'évolution future.

L'analyse technique se base sur trois principes. Le premier est que l'évolution des prix n'est que le reflet de l'information : toute nouvelle information économique, politique, fondamentale liée au marché ou à l'actif en question sera intégrée aussi vite dans ces prix. Le deuxième principe est celui de la répétitivité. Cela signifie que l'évolution future des prix n'est que la répétition du passé. Enfin, le dernier principe de base de l'analyse technique est celui qui stipule que les prix évoluent selon des tendances. Ainsi, l'analyse technique utilise des outils différents : des graphiques - tels que les courbes de tendances, ou des statistiques - comme le croisement des moyennes mobiles.

---

<sup>1</sup> Un marché est efficient si les prix intègrent à tout moment l'ensemble de l'information disponible (Fama & French, 1970).

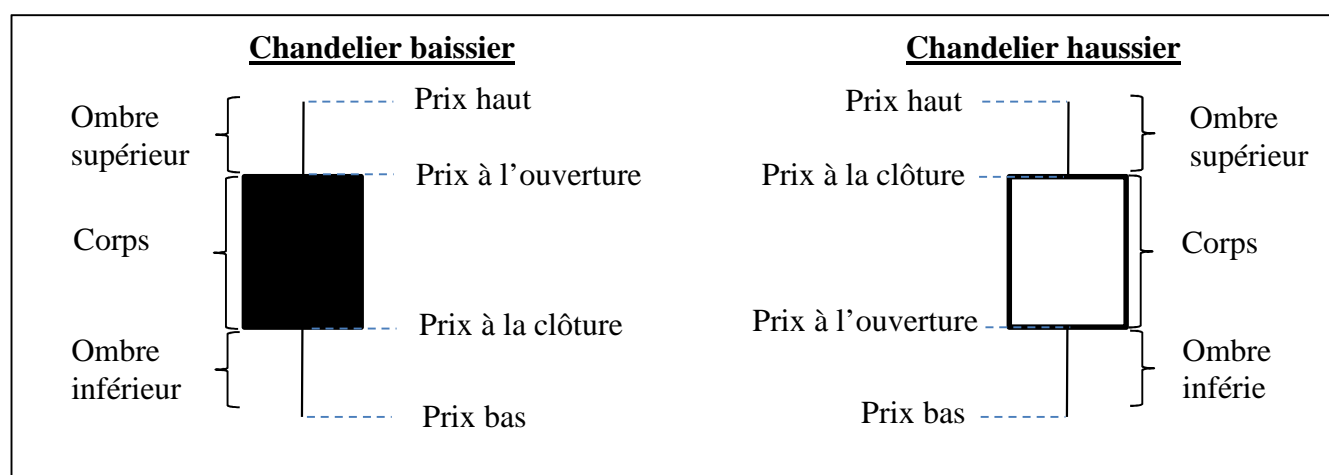
### b. Les chandeliers japonais

Les chandeliers japonais sont parmi les outils d'analyse technique les plus utilisés. Ils constituent l'un des plus anciens outils, créé en 1700 et utilisé initialement dans le commerce du riz au Japon. Il a été ensuite introduit en occident en 1991 par Nison ([Nison, 1991](#)).

Cet outil se distingue par une utilisation simultanée de plusieurs informations autour du prix d'un titre, ce qui permet aux investisseurs d'avoir une idée non seulement sur les pressions vendeuses/acheteuses, mais aussi sur l'état psychologique du marché.

La formation d'un chandelier japonais se présente comme indiqué sur la [Figure 1](#), et est composée de 4 éléments : le prix haut, le prix bas, le prix d'ouverture et le prix à la clôture. La couleur du chandelier donne également une indication : quand le prix d'ouverture est plus bas que le prix de la clôture la couleur du chandelier est blanche ou verte, et dans le cas inverse la couleur est noire ou rouge.

L'efficacité de ces chandeliers réside dans la constitution des figures, car en fonction de la longueur de l'ombre et du corps, plusieurs figures peuvent être identifiées comprenant 1 à 5 chandeliers successifs.



*Figure 1: Représentation d'un chandelier japonais*

## II. La rentabilité des chandeliers japonais

Très peu d'études traitent le sujet de la rentabilité des chandeliers japonais. Ce sujet reste une véritable controverse entre les fondamentalistes et les partisans de l'analyse technique.

### a. Une rentabilité contestée

Selon [Malkiel \(1981\)](#) dans tout marché efficient l'évolution des prix est aléatoire, et donc il n'est pas possible de prévoir l'évolution future. Ainsi, plusieurs études réalisées par le courant fondamentalistes démontrent la non-rentabilité des chandeliers japonais.

Selon Marshall, les chandeliers japonais ne génèrent aucun profit, cela était la conclusion de son étude réalisée sur l'index DJIA<sup>2</sup> couvrant la période de 1992 à 2002 (Marshall, Young, & Rose, 2006). La même conclusion ressort de l'étude réalisée par Marshall, Young et Cahan (2008) appliquée à l'index Tokyo Stock Exchange sur environ 30ans.

Dans son étude Horton (2009) démontre aussi que les trois figures des chandeliers japonais appelés « Crows », « Stars », « Doji » ne sont pas fiables pour prévoir les retournements des cours, et ne génèrent aucun profit dans le cas de 349 actions sélectionnées parmi l'index S&P500<sup>3</sup>.

Dans leur étude de la rentabilité de 19 figures de chandeliers japonais appliquée aux obligations allemandes, Fock, Klein et Zwergel (2005) arrivent également à la même conclusion non rentabilité de cet outil.

### b. Une rentabilité proposée

La simplicité d'utilisation de l'analyse technique la rend de plus en plus utilisée. Selon Billingsley et Chance (1996), 60% des investisseurs sur le marché des commodités l'utilisent. Cependant, des études plus récentes confirment l'efficacité et la fiabilité de ces outils d'analyse technique dont les chandeliers japonais.

En effet, la rentabilité des chandeliers japonais a été confirmée par certaines études. Par exemple, dans l'étude de rentabilité des six figures appliquées à l'index Taiwan-50, Lu, Shiu et Liu (2012) sont arrivés à la conclusion que cet outil génère une rentabilité pouvant atteindre 15%<sup>4</sup>, avec un taux de réussite à 91%.

De même, Caginalp et Laurent (1998) ont démontré qu'une stratégie journalière d'investissement appliquée au S&P500 et basée sur les chandeliers japonais peut avoir une rentabilité atteignant 200% annuelle. Ces résultats sont aussi confirmés par Lu, Chen et Hsu (2015) lors de leur étude des huit figures de chandeliers japonais appliquée au DJIA. La rentabilité a atteint 3.58% avec un taux de réussite à 84%.

Dans notre étude, nous proposons d'évaluer de nouveau la rentabilité des chandeliers japonais, et cela à travers une analyse appliquée sur le SENSEX et qui prendra en compte différents facteurs.

---

<sup>2</sup> DJIA : Dow Jones Industrial Average est un des indexes du marché américain composé de 30 sociétés.

<sup>3</sup> S&P500 : Standard & Poor's est l'indice boursier basé sur 500 grandes sociétés cotées sur les bourses américaines.

<sup>4</sup> Cette valeur est la rentabilité médiane



### III. Collection des données et méthodologie

L'étude d'une stratégie d'investissement basée sur les chandeliers japonais doit passer par l'évaluation de différents éléments (repris et détaillés ci-dessous), parmi lesquels trois sont définis comme primordiaux selon [Caginalp et Laurant \(1998\)](#) : catégorisation des figures, identification des tendances, et la définition de la stratégie de maintien de la position d'investissement (également reprises ci-dessous)

#### a. Définition du cadre de l'étude :

Les données analysées pour cette étude sont les données quotidiennes de l'indice SENSEX 30 du marché indien, appelé aussi BSE-30 pour « Bombay Stock Exchange ». Cet indice regroupe les 30 entreprises représentatives de l'industrie indienne dont les actions sont le plus activement négociées sur le marché. SENSEX 30 a été lancé au 1<sup>er</sup> Janvier 1986, la capitalisation boursière de ses composantes représente 42.34% de la bourse de Bombay.

Ces données quotidiennes des cours couvrent une période de 18 ans allant du 3 Janvier 1997 au 31 Décembre 2015 ([Figure 2](#) : L'évolution des cours du SENSEX 30 de 1997 à 2015), elles incluent les quatre composantes nécessaires à la représentation des chandeliers japonais. Pour rappel ces éléments sont : le prix le plus haut de la journée, le prix le plus bas de la journée, le prix à l'ouverture, et le prix à la fermeture.



*Figure 2 : L'évolution des cours du SENSEX 30 de 1997 à 2015*

## b. Définition des figures des chandeliers japonais :

Globalement, les chandeliers japonais sont souvent utilisés sur base de données quotidiennes et pour une durée d'investissement courte - inférieure à 10 jours maximum (Nison, 1991). Néanmoins, ils peuvent être aussi utilisés pour des durées allant de quelques heures à quelques minutes.

Les figures les plus utilisées sont soit des figures composées d'un chandelier unique, deux chandeliers ou voir même une succession de trois chandeliers. Ces figures peuvent être scindées en deux catégories : les figures de renversement qui sont utilisées pour anticiper un renversement de la tendance des cours, et les figures de continuité qui servent à confirmer la continuité de la tendance.

Les investisseurs sont souvent plus attentifs à la première catégorie (Nison (1991) ; Morris G. (1995) qui donne aux investisseurs le signal pour récupérer les gains ou d'acheter une nouvelle position.

Dans notre étude nous allons nous intéresser à huit figures de renversement dont six figures à deux jours et deux figures à un jour. Figures de renversement haussières :

Ces figures apparaissent à la suite d'une tendance baissière, leur rôle est d'anticiper un retournement des cours vers une tendance haussière. Quatre Figures seront étudiées : « Piercing », « Bullish Engulfing », « Bullish Harami », et « Hammer » (Morris G. (1995)).

Les termes suivants vont être utilisés pour toute cette partie de définition des figures :

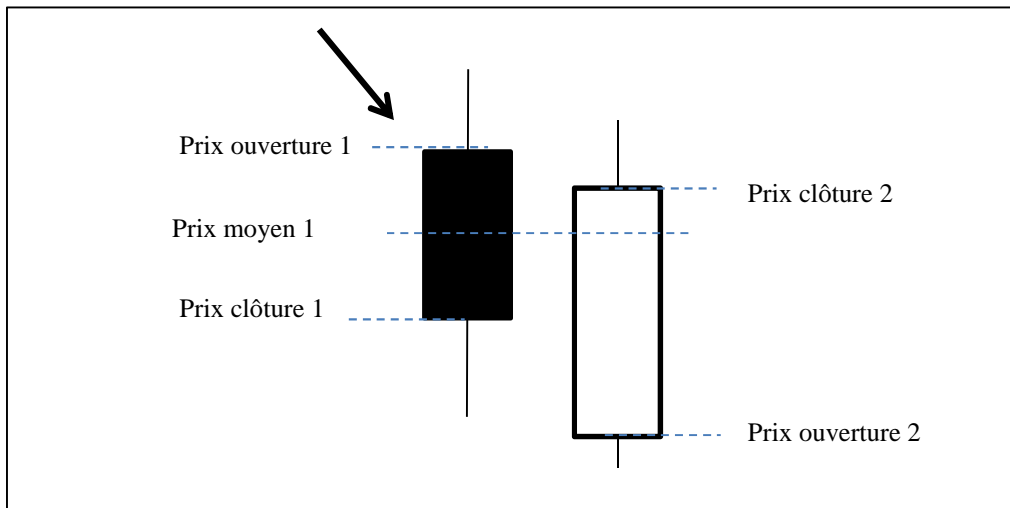
- $O_1$  : Prix ouverture du premier jour.
- $C_1$  : Prix à la clôture du premier jour.
- $O_2$  : Prix ouverture du deuxième jour.
- $C_2$  : Prix à la clôture du deuxième jour.

### 1. Piercing

« Piercing » est une figure qui apparaît en tendance baissière (Figure 3 : « Piercing ») et est composée de deux chandeliers. Le premier chandelier est un chandelier où le prix de clôture est inférieur au prix d'ouverture. Le second a un prix d'ouverture inférieur au prix de clôture de la veille et un prix de clôture supérieur au prix moyen de la veille.

La définition du « Piercing » se résume donc de la manière suivante :

$$O_1 > C_1 ; O_2 < C_2 ; O_2 \leq C_1 ; C_2 < O_1 ; C_2 > C_1 + \frac{O_1 - C_1}{2}$$



*Figure 3 : « Piercing »*

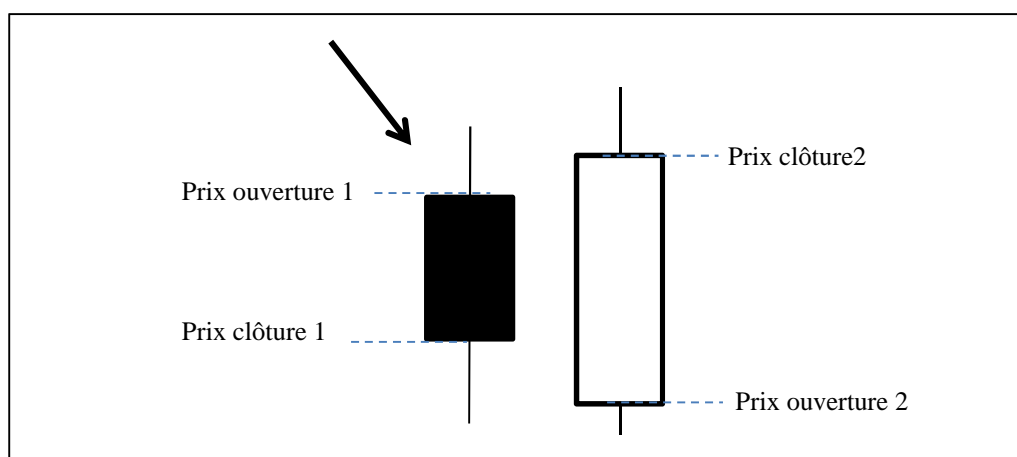
Le premier chandelier noir confirme la tendance baissière. L'écart entre la clôture du premier jour et l'ouverture du deuxième jour vient également confirmer cette tendance. Toutefois, le marché reprend et fini en hausse, avec une clôture supérieure à la moyenne de la veille. Ce retournement vient casser la tendance précédente et créé un point bas qu'on appelle un point de support (Morris, 1995).

## 2. *Bullish Engulfing*

« Bullish Engulfing » est une figure qui apparait en tendance baissière (Figure 4 : « Bullish Engulfing ») et est composée de deux chandeliers : le premier chandelier est un chandelier où le prix de clôture et inférieur au prix d'ouverture, le second couvrant complètement le premier.

La définition du « Bullish Engulfing » se résume donc de la manière suivante :

$$O_1 > C_1 ; O_2 < C_2 ; O_2 \leq C_1 ; C_2 \geq O_1$$



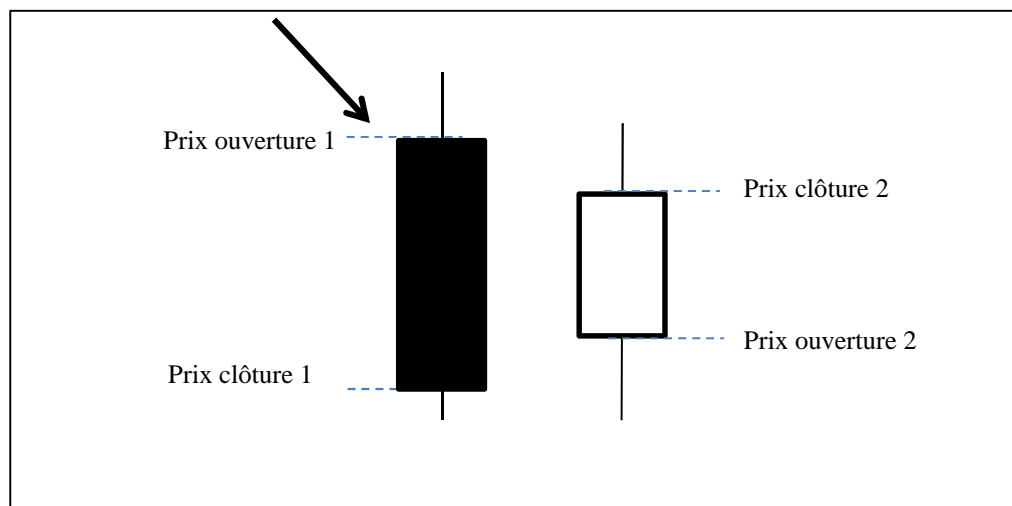
*Figure 4 : « Bullish Engulfing »*

Une tendance baissière est en place quand un chandelier noir apparaît avec un petit corps et des volumes faibles. Le jour suivant, l'ouverture est également à la baisse représentant un nouveau point bas, mais ensuite les prix remontent rapidement. Cette reprise est maintenue par des volumes importants poussant les prix encore vers le bas pour une clôture supérieure au prix d'ouverture de la veille. Ce scénario met terme à la tendance baissière et donne un signal de retournement (Morris, 1995).

### 3. *Bullish Harami*

Le mot « Harami » en japonais signifie « être contenu », ainsi « Bullish Harami » est une figure qui apparaît en tendance baissière, et est composée de deux chandeliers dont le second est complètement contenu et couvert par le premier (Figure 5 : « Bullish Harami »)

$$O_1 > C_1 ; O_2 < C_2 ; O_2 > C_1 ; C_2 < O_1$$



*Figure 5 : « Bullish Harami »*

La tendance baissière est en place. Le premier jour est marqué par un long chandelier noir, chose qui rassure les investisseurs qui sont engagés dans des positions « short<sup>5</sup> ». Le jour suivant, le marché ouvre en hausse, ce qui a un effet perturbateur sur les investisseurs satisfaits de la tendance baissière. Ce mouvement inattendu accélère le recouvrement des positions « short » avec des volumes supérieurs à ceux de la veille ce qui a pour effet d'augmenter les prix (Morris, 1995).

<sup>5</sup> Position « short » signifie « vente à découvert »

#### 4. Hammer

« Hammer » est une figure de 1 jour très souvent rencontrée qui apparaît lors d'une tendance baissière. Son nom signifiant « marteau » en français vient du fait qu'il fixe les prix de la tendance baissière pour leur donner fin et commencer une nouvelle tendance inverse.

Il est constitué d'un chandelier reconnaissable grâce à deux critères : La longueur importante de son ombre inférieure qui est au moins deux fois supérieure à celle du corps du chandelier, et le fait que l'ombre supérieure ne dépasse pas 2% du prix de la clôture / ouverture si c'est un chandelier respectivement blanc / noir. En revanche, aucune importance n'est accordée à la couleur du chandelier (Figure 6 : « Hammer »).

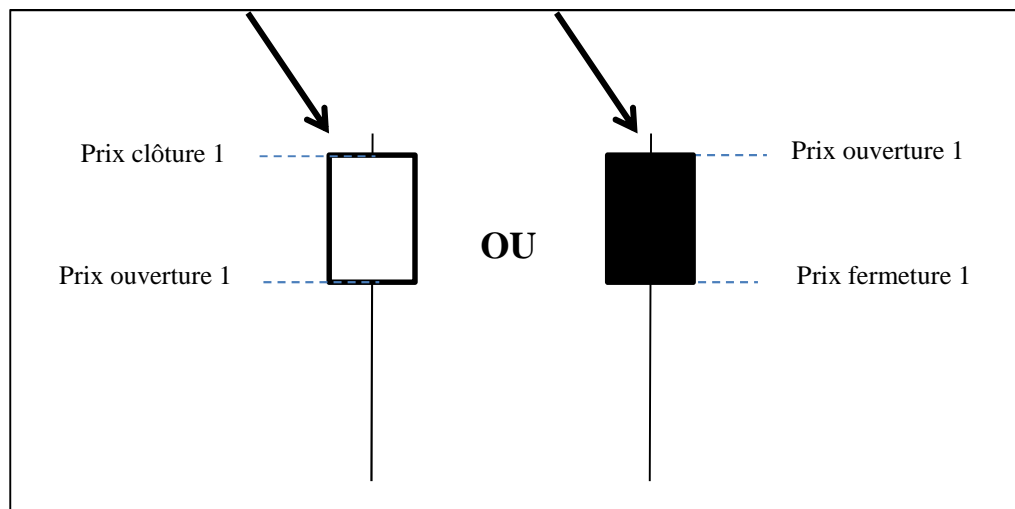
Dans le cas d'un « Hammer » de couleur blanche :

$$O_1 < C_1 ; O_1 - C_1 < 0,5 \times (H_1 - L_1) ; H_1 < 1,002 \times C_1$$

Dans le cas d'un « Hammer » de couleur noire :

$$O_1 > C_1 ; C_1 - O_1 < 0,5 \times (H_1 - L_1) ; H_1 < 1,002 \times O_1$$

$H_1$  est le prix haut du chandelier et  $L_1$  le prix bas.



*Figure 6 : « Hammer »*

A l'ouverture le marché est baissier, la pression vendeuse est supérieure, mais cela est interrompu et les acheteurs reprennent la main en poussant les prix vers le haut proche du prix d'ouverture. Ce retournement de la pression vendeuse/acheteuse est un signe de changement de tendance (Morris, 1995).

## ii. Figures de renversement baissières :

Ces figures apparaissent à la suite d'une tendance haussière. Leur rôle est d'anticiper un retournement des cours vers une tendance baissière. Quatre figures seront étudiées : «Dark-cloud Cover », « Bearish Engulfing », « Berish Harami », et « Hanging Man ».

Les termes suivants vont être utilisés pour toute cette partie :

- $O_1$  : Prix ouverture du premier jour.
- $C_1$  : Prix à la clôture du premier jour.
- $O_2$  : Prix ouverture du deuxième jour.
- $C_2$  : Prix à la clôture du deuxième jour.

### 1. Dark-cloud Cover

«Dark-cloud Cover » est une figure qui apparait en tendance haussière (Figure 7 : « Dark-cloud Cover ») et est composée de deux chandeliers. Le premier chandelier est un chandelier où le prix de clôture est inférieur au prix d'ouverture,. Le second chandelier a un prix d'ouverture inférieur au prix de clôture de la veille et un prix de clôture supérieur au prix moyen de la veille.

La définition du « Piercing » se résume la façon suivante :

$$O_1 < C_1 ; O_2 > C_2 ; O_2 \geq C_1 ; C_2 < C_1 + \frac{C_1 - O_1}{2}$$

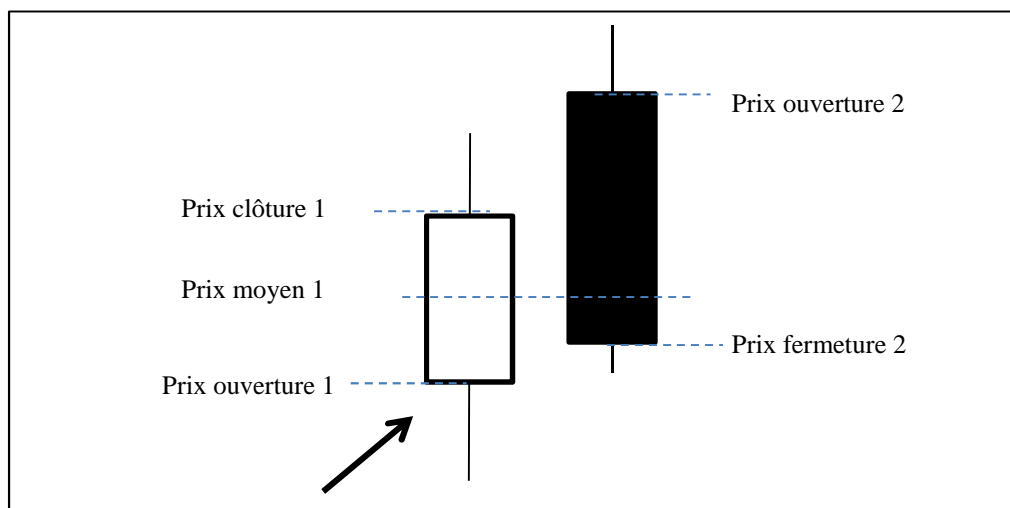


Figure 7 : « Dark-cloud Cover »

Le premier chandelier blanc vient confirmer la tendance haussière. L'écart entre la clôture du premier jour et l'ouverture du deuxième jour assure cette tendance. Ensuite, le marché chute et fini en baisse avec une clôture inférieure à la moyenne de la veille. Ce retournement vient casser la tendance précédente et créer un point haut qui s'appelle une résistance (Morris, 1995).

## 2. Bearish Engulfing

« Bearish Engulfing » est une figure qui apparaît en tendance haussière (Figure 4 : « Bullish Engulfing ») et est composée de deux chandeliers : un chandelier où le prix de clôture est inférieur au prix d'ouverture, et un second chandelier couvrant complètement le premier.

La définition de cette figure est la suivante :

$$O_1 < C_1; O_2 > C_2; O_2 \geq C_1; C_2 \leq O_1$$

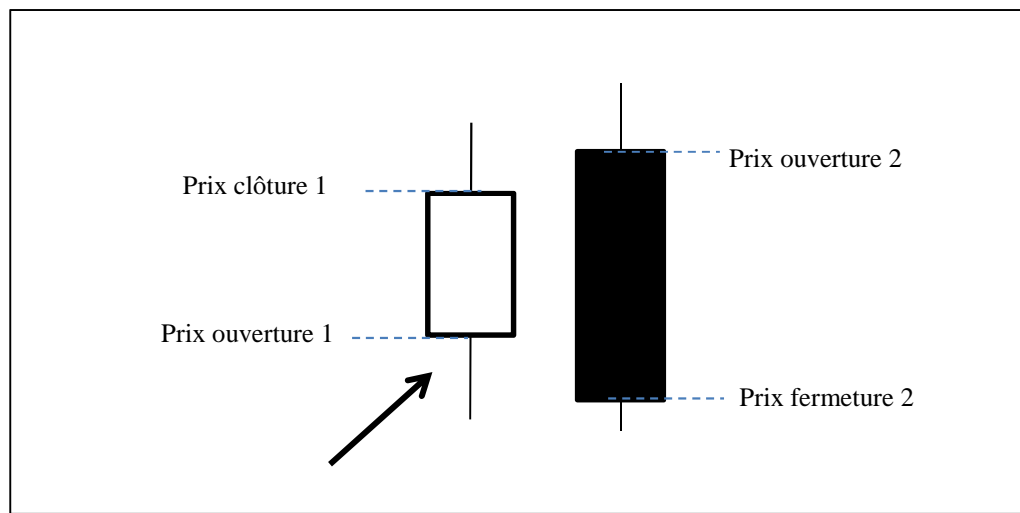


Figure 8 : « Bearish Engulfing »

Une tendance haussière est en place quand un chandelier blanc apparaît avec un petit corps et des volumes faibles. Le jour suivant, l'ouverture est également à la hausse représentant un nouveau point haut, mais ensuite les prix chutent rapidement. Cette chute des prix est maintenue par des volumes importants poussant les prix encore vers le bas pour une clôture inférieure au prix d'ouverture de la veille. Ce scénario met terme à la tendance haussière et donne un signal de retournement (Morris, 1995).

## 3. Bearish Harami

Le « Bearish Harami » est une figure qui apparaît en tendance haussière, et est composée de deux chandeliers dont le second est complètement contenu et couvert par le premier (Figure 8 : « Bearish Engulfing »).

La figure « Bearish Harami » se résume comme suit :

$$O_1 < C_1; O_2 > C_2; O_2 < C_1; C_2 > O_1$$

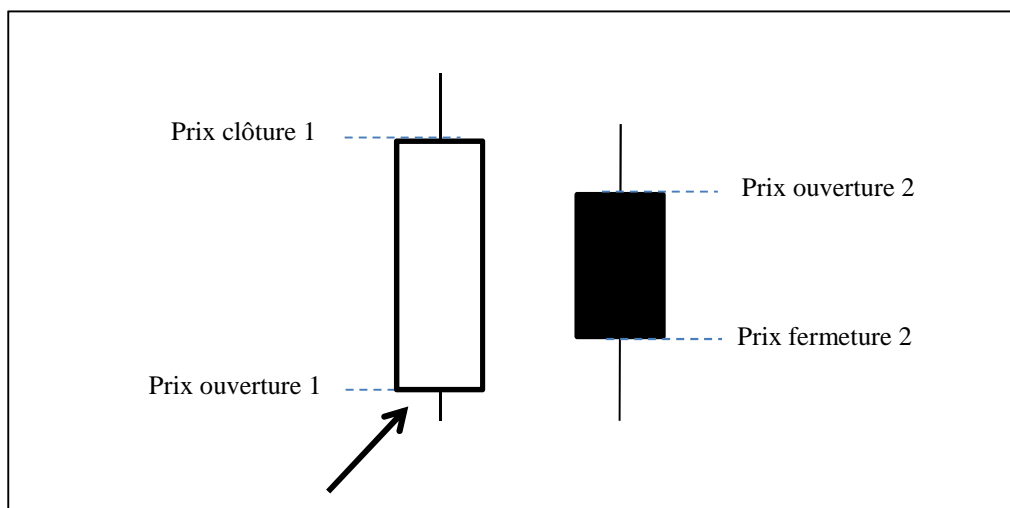


Figure 9 : « *Bearish Harami* »

La tendance haussière est en place, le premier jour est marqué par un long chandelier blanc. Le jour suivant, le marché ouvre en baisse et clôture au-dessus du prix de l'ouverture de la veille. Cette détérioration soudaine de la tendance haussière est un signe de retournement, d'autant plus que les volumes sont aussi en diminution (Morris, 1995).

#### 4. *Hanging Man*

« *Hanging Man* » est une figure de 1 jour très souvent rencontrée qui apparaît lors d'une tendance haussière. Elle est constituée d'un chandelier reconnaissable grâce à deux critères : la longueur importante de son ombre inférieure qui est au moins deux fois supérieure à celle du corps du chandelier, et le fait que l'ombre supérieure ne dépasse pas 2% du prix de la clôture / ouverture si c'est un chandelier respectivement blanc / noir. En revanche, aucune importance n'est accordée à la couleur du chandelier. (Figure 10 : « *Hanging Man* »).

Dans le cas d'un « *Hammer* » de couleur blanche, la figure se résume de la façon suivante :

$$O_1 < C_1 ; O_1 - C_1 < 0,5 \times (H_1 - L_1) ; H_1 < 1,002 \times C_1$$

Dans le cas d'un « *Hammer* » de couleur noire, la figure se résume de la façon suivante :

$$O_1 > C_1 ; C_1 - O_1 < 0,5 \times (H_1 - L_1) ; H_1 < 1,002 \times O_1$$

Avec  $H_1$  est le prix haut du chandelier et  $L_1$  le prix bas.



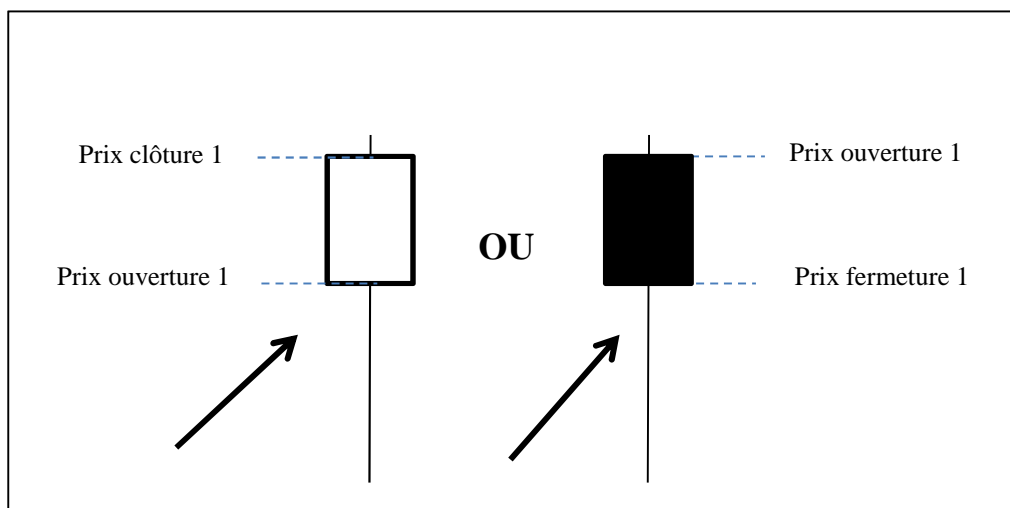


Figure 10 : « Hanging Man »

A l'ouverture le marché est haussier, la pression acheteuse est supérieure, mais cela est interrompu et les vendeurs reprennent la main en poussant les prix vers le bas proche du prix d'ouverture. Ce retournement de la pression vendeuse/acheteuse est un signe de changement de tendance (Morris, 1995).

### c. Définition de la courbe de tendance

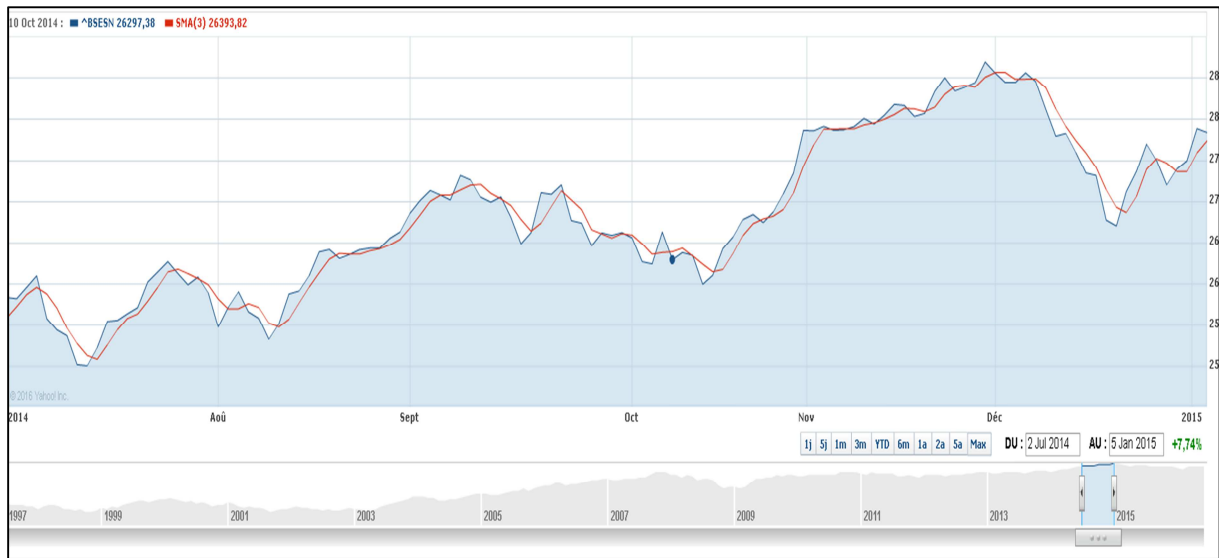
En définissant les 8 figures des chandeliers japonais, cette étude rend compte de l'importance de la définition de la courbe de tendance. Cette dernière indique la direction des prix (hausse / baisse) . Selon Nison (1991) et Morris (1995), il n'est pas approprié de mettre en place une stratégie basée sur les chandeliers japonais sans une bonne définition de courbe de tendance qui servira de filtre pour confirmer les points de retournement.

Cette étude s'intéresse aux deux courbes de tendances suivantes : la moyenne mobile simple et la moyenne mobile exponentielle.

#### i. Moyenne mobile simple

La première courbe de tendance est la moyenne mobile simple de 3 jours SMA3<sup>6</sup> sur 6 jours qui a été utilisée par Lu, Chen et Hsu (2015). Cet indicateur présente l'avantage de lisser les cours et d'identifier une tendance en supprimant les résidus passagers du marché (Figure 11 : Les cours SENSEX en bleu et la moyenne mobile à 3 jours en rouge MA3.

<sup>6</sup> SMA3 : « Three Simple Moving Average » signifie moyenne mobile de 3 jours.



*Figure 11 : Les cours SENSEX en bleu et la moyenne mobile à 3 jours en rouge MA3*

Une moyenne mobile de 3 jours s'exprime ainsi :

$$MA_{3,t} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \text{Prix Cl\^oture}_{t-i}$$

Donc, une tendance haussière est définie par :

$$MA_{3,t-6} < MA_{3,t-5} < MA_{3,t-4} < \dots < MA_{3,t-1} < MA_{3,t}$$

Donc, une tendance baissière est définie par :

$$MA_{3,t-6} > MA_{3,t-5} > MA_{3,t-4} > \dots > MA_{3,t-1} > MA_{3,t}$$

## ii. Moyenne mobile exponentielle

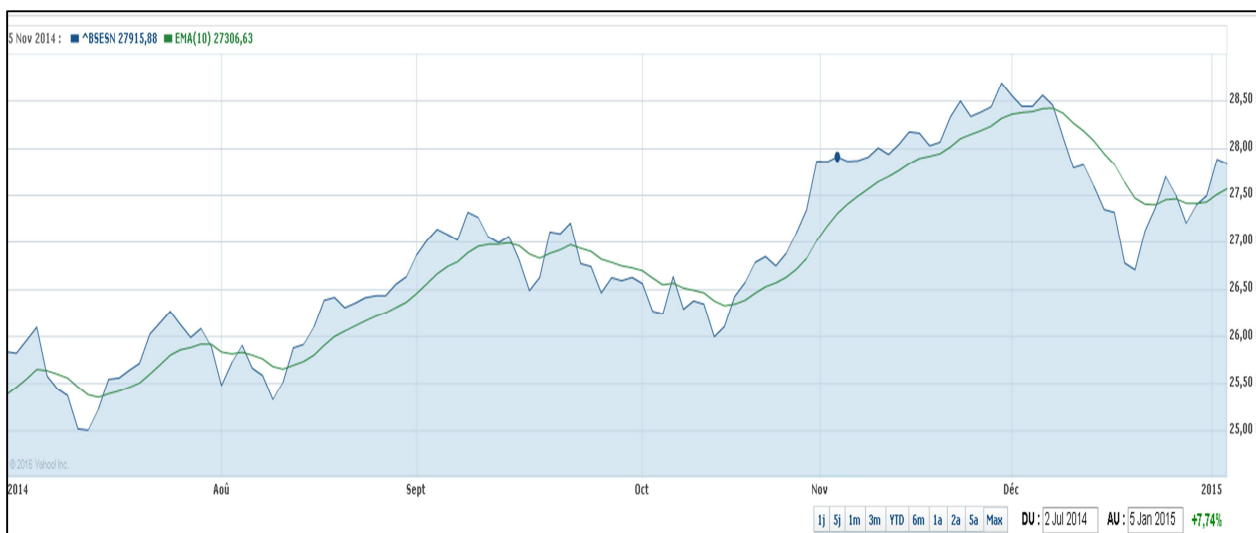
La seconde courbe de tendance étudiée dans cette étude est la moyenne mobile exponentielle à 10 jours EMA10<sup>7</sup> utilisée par [Marshall, Young et Cahan \(2008\)](#). Cette moyenne mobile donne plus d'importance aux fluctuations récentes contrairement à la moyenne mobile simple qui donne à toutes les fluctuations le même poids :

$$EMA_{10,t} = \alpha \text{Prix Cl\^oture}_t + (1 - \alpha)EMA_{10,t-1}$$

Avec :  $\alpha = 2/(10 + 1)$

Si la clôture du chandelier est inférieure à la courbe de EMA10 alors la tendance est baissière. Et inversement, si la clôture du chandelier est supérieure à la courbe EMA10 alors la tendance est haussière.

<sup>7</sup> EMA10 : « Exponentia Moving Average » signifie moyenne mobile exponentielle de 10 jours.



*Figure 12 : Les cours SENSEX en bleu et la moyenne exponentielle mobile à 10 jours en vert EMA10*

#### d. Définition de la durée de maintien de position

Dans une stratégie d'investissement, un des facteurs clés pour un investisseur est de connaître le moment opportun pour récupérer ses gains et se désengager d'une position. Ainsi, la stratégie de maintien de position doit être définie et claire.

Une stratégie de maintien va définir deux éléments : la durée d'investissement et l'élément déclencheur pour clôturer une position. Cette analyse deux durées : 3 jours<sup>8</sup>.

#### e. Conditions de clôture d'une position

En général, il existe deux approches pour clôturer une position dans une stratégie basée sur les chandeliers. La première est celle proposée par [Marshall, Young et Rose \(2006\)](#), et la seconde est celle proposée par [Cagilap et Laurent \(1998\)](#). Tout au long de cette étude, CL et MYR se réfèrent respectivement à Caginalp-Laurant et Marshall, Young et Rose.

L'approche de MYR est une approche commune et très simple à appliquer. L'investisseur entre en position en achetant au prix d'ouverture du jour après l'apparition de la figure, et à la fin de la durée de maintien, il se désengagera totalement en vendant la totalité de la position.

- La formule MYR appliquée à des figures de 2 jours est la suivante :

$$R_{MYR-n} = \ln \left( \frac{P_{t+i}^C}{P_{t+3}^O} \right) \times 100\%$$

- La formule MYR appliquée à des figures de 1 jour est la suivante :

<sup>8</sup> Selon Morris (1995), la durée maximale d'utilisation des chandeliers japonais est de 10 jours.

$$R_{MYR-n} = \ln \left( \frac{P_{t+i}^C}{P_{t+2}^O} \right) \times 100\%$$

Avec :

- $R_{MYR-n}$  : profit selon Marshall, Young et Rose sur une période de maintien de  $n$  jours.
- $P_{t+i}^C$  : prix de clôture au jour  $i$ .
- $P_{t+2}^O$  et  $P_{t+3}^O$  : prix à l'ouverture du jour après l'apparition des figures.

La méthode CL calcule le profit en utilisant la moyenne des prix des clôtures tout au long de la période d'investissement :

- La formule pour les figures des chandeliers japonais de deux jours :

$$R_{CL-n} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=t+3}^{t+n} P_i^C - P_{t+3}^O}{P_{t+3}^O} \times 100\%$$

- La formule pour les figures des chandeliers japonais de 1 jour (« Hammer » et « Hanging Man ») :

$$R_{CL-n} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=t+2}^{t+n} P_i^C - P_{t+2}^O}{P_{t+2}^O} \times 100\%$$

Avec :

- $R_{CL-n}$  : profit selon Caginalp-Laurent sur une période de maintien de  $n$  jours.
- $P_i^C$  : prix de clôture au jour  $i$ .
- $P_{t+2}^O$  et  $P_{t+3}^O$  : prix à l'ouverture du jour après l'apparition des figures.

Ainsi, le calcul du profit CL pour une figure de deux jours et sur une durée de maintien en position de 3 jours se présente comme ci-dessous :

$$R_{CL-3} = \frac{(P_{t+3}^C + P_{t+4}^C + P_{t+5}^C)/3 - P_{t+2}^O}{P_{t+2}^O} \times 100\%$$

Il est intéressant de noter que l'approche introduite par [Caginalp et Laurent \(1998\)](#) indique que l'investisseur entre en position en achetant au prix d'ouverture du jour après l'apparition des figures. En revanche, le désengagement est progressif : l'investisseur vend  $1/n^{i\text{ème}}$  de la valeur totale par jour (avec  $n$  la durée total de l'investissement).

#### f. Coût des transactions

Le coût de transaction est un élément important à intégrer dans les calculs de rentabilité d'une analyse technique ([Park et Irwin \(2007\)](#)). Dans cette étude, est considérée une moyenne des coûts de transaction des différents « brokers » de 0.45% ([ANNEXE1](#)) (hors les « brokers » utilisant uniquement le net) qui ont des coûts de transaction inférieurs).

Les profits seront ajustés en imputant les coûts de transaction. Ainsi, dans le cas d'une position « Long »<sup>9</sup> la formule d'ajustement sera la suivante :

$$\text{Profit ajusté} = \text{Profit réalisé} - \text{coût de transaction}$$

Et dans une position « Short »<sup>10</sup> :

$$\text{Profit ajusté} = -\text{Profit réalisé} - \text{coût de transaction}$$

### g. Ratio de Sharpe

Afin de pouvoir comparer les performances des figures des chandeliers japonais entre elles, le ratio de Sharpe est ici utilisé. Ce ratio mesure l'excès de rentabilité d'un portefeuille par rapport au taux sans risque rapporté au risque total du portefeuille.

$$\text{Ratio de Sharpe} = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p}$$

Avec :

- $R_p$  : rendement médian du portefeuille
- $R_f$  : taux sans risque
- $\sigma_p$  : risque total de chaque figure de chandelier = écart type de leurs rendements médians

Les principales hypothèses sous-jacentes sont les suivantes :

- 1) Les rendements historiques sont distribués selon la loi normale (Aftalion, 2003).
- 2) Le risque total  $\sigma_p$  est constant dans le temps.
- 3) Taux sans risque : comme la stratégie est appliquée à l'indice Indien, le taux moyen des obligations à 10ans de l'Inde est considéré comme taux sans risque – ce taux étant de 8% soustrait du taux « Spread »<sup>11</sup> de 2%.

Taux sans risque annuel : Taux moyen des obligations à 10 ans (8%) - Spread (2%) = 6%

Taux sans risque moyen ramené sur une période de 3jrs :

$$R_{f/3jrs} = (1 + i)^{\frac{3}{250}} - 1$$

Tx sans risque moyen ramené sur une période de 10jrs :

$$R_{f/10jrs} = (1 + i)^{\frac{10}{250}} - 1$$

Ainsi :

$$\text{- Ratio de Sharpe}_{3 \text{ jours}} = \frac{R_p - R_{f/3jrs}}{\sigma_p}$$

$$\text{- Ratio de Sharpe}_{10 \text{ jours}} = \frac{R_p - R_{f/10jrs}}{\sigma_p}$$

<sup>9</sup> Position « long » signifie que l'investisseur se positionne en tant qu'acheteur et qu'il prévoit donc une remontée des cours

<sup>10</sup> Position « Short » signifie que l'investisseur se positionne en tant que vendeur et qu'il prévoit donc une baisse des cours

<sup>11</sup> La marge actuarielle ou « spread » d'une obligation (ou d'un emprunt) est l'écart entre le taux de rentabilité actuarielle de l'obligation et celui d'un emprunt sans risque de durée identique. Le « spread » est naturellement d'autant plus faible que la solvabilité de l'émetteur est perçue comme bonne (Veniminen, Le Fur, & Quiry, 2015).

#### h. Profit médian journalier

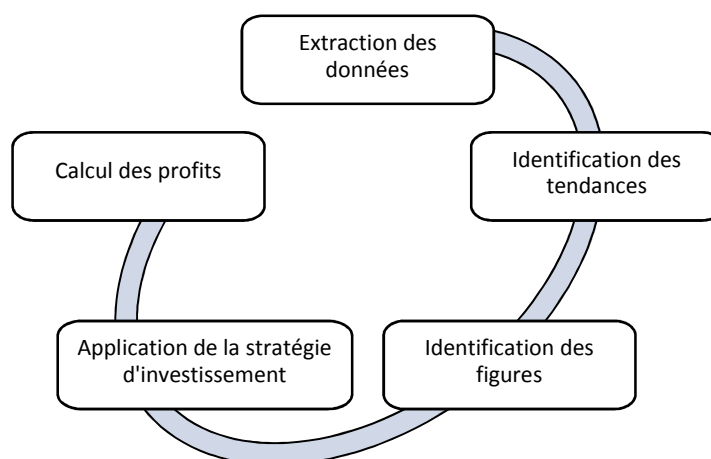
Afin de pouvoir comparer les profits à 3 jours et ceux à 10 jours, nous allons utiliser la base journalière comme référence.

- Rendement journalier (10jrs ramené à 1jr) =  $(1 + \text{rendement } 10\text{jrs})^{1/10} - 1$
- Rendement journalier (3jrs ramené à 1jr) =  $(1 + \text{rendement } 3\text{jrs})^{1/3} - 1$

### **IV. Application de la stratégie**

A ce stade de l'étude et sur base des définitions ci-dessus, les bases de la stratégie d'investissement ont été établies. Cependant, pour l'application et le test de cette stratégie, il faudrait la traduire en algorithme, permettant alors d'automatiser les décisions d'achat et de vente.

Pour cela, un programme a été créé sous VBA<sup>12</sup> (Cf. [Annexe 1 pour le script](#)), et qui s'articule en cinq étapes :



*Figure 13 : Les cinq étapes du programme*

Tout d'abord, une extraction des données journalières du SENSEX est effectuée via le site de Yahoo Finance sur la période étudiée. Pour rappel cette période est celle entre le 3 Janvier 1997 et le 31 Décembre 2015.

Ensuite, le programme identifie les tendances. Dans le cas présent on se basera sur les deux tendances : MA3 et EMA10. Ces tendances vont être la base pour la définition des phases haussières et baissières du marché.

La troisième étape est celle de l'identification des huit figures. Le programme va suivre les critères cités dans les chapitres ci-dessus pour pouvoir identifier les quatre figures de renversement haussier et les quatre figures de renversement baissier.

---

<sup>12</sup> VBA : Visual Basic for Applications est une implémentation de Microsoft Visual Basic qui est intégrée dans toutes les applications de Microsoft Office

Par la suite, la décision d'achat est prise à chaque apparition d'une des huit figures de renversement, le prix d'achat étant le prix à l'ouverture du lendemain. Quant à la sortie d'une position, elle est conditionnée par une durée de temps fixe, deux durées de maintien étant ici étudiées : 3 jours et 10 jours. Le prix de vente est celui de la clôture du 3ème jour (temps t+3) et du 10ème jour (temps t+10) (Figure 14 : Illustration d'un achat et des ventes après 3 jours et après 10 jours)

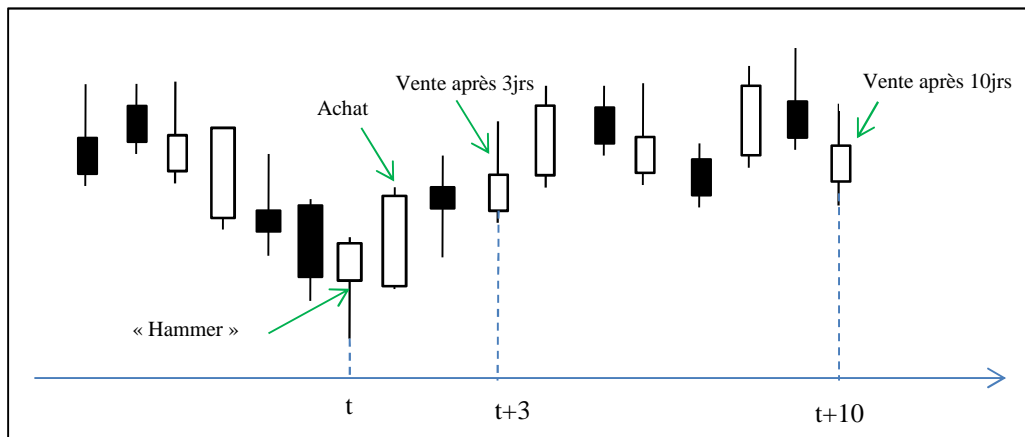


Figure 14 : Illustration d'un achat et des ventes après 3 jours et après 10 jours

## V. Résultats empiriques sans prise en compte des conditions du marché

Dans cette partie, il est question d'analyser les performances de la stratégie d'investissement appliquée et de l'impact des différents facteurs qui sont : le choix de la courbe de tendance, la durée d'investissement et la stratégie de clôture de la position (Tableau 1 : Facteurs étudiés).

Dans la suite de cette étude, l'abréviation suivante sera utilisée pour décrire l'état des 3 facteurs pour une figure de chandelier donnée: figure du chandelier / courbe de tendance / durée d'investissement / stratégie de clôture.

Comme illustration, prenant l'exemple d'une position « Long » de 3 jours qui se base sur la figure « Piercing », selon la courbe de tendance MA3, et dont la clôture se fait selon MYR, cela s'exprimera : « Piercing » / MA3 / 3 jours / MYR.

Facteurs étudiés		
<b>Courbe de tendance</b>	Moyenne mobile simple de 3 jours (MA3)	Moyenne mobile Exponentielle de 10 jours (EMA10)
<b>Durée d'investissement</b>	3 jours	10 jours
<b>Stratégie de clôture de la position</b>	MYR	CL

Tableau 1 : Facteurs étudiés

a. Impact des facteurs avec courbe de tendance MA3 et la stratégie de clôture MYR sur le rendement

Le

Holding Strategy : MYR										
Trend defintion		MA3								
Figures		#	3 jours de maintien				10 jours de maintien			
			Profit median - journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe
Bullish	Piercing	24	-0,04%	50,0%	4,4%	-0,04	0,14%	45,8%	6,9%	0,16
	Bullish Engulfing	33	-0,04%	51,5%	2,9%	-0,07	0,06%	42,4%	3,7%	0,09
	Bullish Harami	64	-0,10%	54,7%	2,2%	-0,17	0,04%	43,8%	4,9%	0,03
	Hammer	113	-0,10%	56,6%	3,1%	-0,12	-0,01%	51,3%	5,1%	-0,06
Bearish	Dark Cloud cover	169	-0,15%	56,8%	2,5%	-0,20	-0,15%	63,9%	4,8%	-0,36
	Bearish Engulfing	124	-0,21%	58,1%	2,6%	-0,27	-0,13%	62,9%	4,9%	-0,31
	Bearish Harami	45	-0,13%	51,1%	1,9%	-0,25	-0,09%	53,3%	3,9%	-0,28
	Hanging man	189	-0,13%	56,6%	1,9%	-0,26	-0,10%	60,8%	3,4%	-0,36
		Average	-0,11%	54,4%			-0,03%	53,0%		

Tableau 2 : Résultats comparatifs ci-dessous décrit les résultats des huit figures MA3/ 3 jours/ MYR et MA3 / 10 jours / MYR.

Tout d'abord, la fréquence d'apparition des figures varie beaucoup. Par exemple la figure « Piercing » n'apparaît que 24 fois alors que le « Dark Cloud Cover » apparaît 169 fois. Une importante disparité est également observée entre la fréquence d'occurrence des figures haussières et celle des figures baissières, ces dernières apparaissent 527 fois alors que les autres n'apparaissent que 234 fois.

Les profits médians d'une période de maintien de 3 jours sont tous négatifs, aucune figure ne génère un profit. Néanmoins, nous constatons que pour une période de maintien de 10 jours, les figures haussières à deux jours génèrent un gain relativement intéressant avec un taux d'échec d'environ 45%. Le « Piercing » génère le profit médian journalier le plus intéressant dans ce cas avec 0.14%. Les figures « Bullish Engulfing » et « Bullish Harami » génèrent aussi des profits inférieurs de, respectivement, 0.06% et 0.04%. Quant au risque pris versus gain, le ratio de Sharpe pour ces résultats est certes positif mais reste faible.



Holding Strategy : MYR										
Trend definiton		MA3								
Figures		#	3 jours de maintien				10 jours de maintien			
			Profit median journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe
Bullish	Piercing	24	-0,04%	50,0%	4,4%	-0,04	0,14%	45,8%	6,9%	0,16
	Bullish Engulfing	33	-0,04%	51,5%	2,9%	-0,07	0,06%	42,4%	3,7%	0,09
	Bullish Harami	64	-0,10%	54,7%	2,2%	-0,17	0,04%	43,8%	4,9%	0,03
	Hammer	113	-0,10%	56,6%	3,1%	-0,12	-0,01%	51,3%	5,1%	-0,06
Bearish	Dark Cloud cover	169	-0,15%	56,8%	2,5%	-0,20	-0,15%	63,9%	4,8%	-0,36
	Bearish Engulfing	124	-0,21%	58,1%	2,6%	-0,27	-0,13%	62,9%	4,9%	-0,31
	Bearish Harami	45	-0,13%	51,1%	1,9%	-0,25	-0,09%	53,3%	3,9%	-0,28
	Hanging man	189	-0,13%	56,6%	1,9%	-0,26	-0,10%	60,8%	3,4%	-0,36
		Average	-0,11%	54,4%			-0,03%	53,0%		

Tableau 2 : Résultats comparatifs MA3 / 3 jours et 10 jours / MYR

b. Impact des facteurs avec courbe de tendance EMA10 et la stratégie de clôture MYR sur le rendement

Holding Strategy : MYR										
Trend definiton		EMA10								
Figures		#	3 jours de maintien				10 jours de maintien			
			Profit median journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe
Bullish	Piercing	43	-0,1%	58,1%	3,6%	-0,14	-0,10%	53,5%	6,1%	-0,20
	Bullish Engulfing	54	-0,2%	57,4%	3,1%	-0,25	0,00%	50,0%	5,5%	0,00
	Bullish Harami	140	-0,1%	58,6%	2,8%	-0,18	0,11%	40,0%	5,3%	0,22
	Hammer	180	-0,1%	56,7%	3,0%	-0,13	0,02%	46,7%	5,3%	0,04
Bearish	Dark Cloud cover	281	-0,2%	58,0%	2,5%	-0,26	-0,15%	62,3%	4,8%	-0,30
	Bearish Engulfing	196	-0,2%	58,0%	2,6%	-0,27	-0,13%	61,2%	4,9%	-0,26
	Bearish Harami	79	-0,2%	60,8%	1,9%	-0,32	-0,12%	62,0%	3,9%	-0,30
	Hanging man	295	-0,2%	61,7%	1,9%	-0,38	-0,12%	62,0%	3,4%	-0,34
		Average	-0,18%	58,7%			-0,06%	54,7%		

Le

Tableau 3 affiche les résultats dans le cas de l'utilisation de la moyenne mobile exponentielle à 10 jours comme courbe de tendance (EMA10/3 jours/MYR et EMA10/10 jours/MYR).

Globalement, les figures haussières apparaissent deux fois plus souvent que celles baissières, respectivement, 417 fois et 851 fois. La fréquence d'occurrence des figures utilisant la EMA10 est 60% plus élevée que celles utilisant la MA3.

Les profits médians journaliers établis pour une période de maintien de 3 jours ou de 10 jours sont tous négatifs et faible, à l'exception de « Bullish Harami »/10 jours qui génère un gain de 0.11% avec un ratio de Sharpe positif de 0.22 signifiant que le risque pris est supérieur au gain généré.

Holding Strategy : MYR										
Trend definiton		EMA10								
Figures		#	3 jours de maintien				10 jours de maintien			
			Profit median - journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe
Bullish	Piercing	43	-0,1%	58,1%	3,6%	-0,14	-0,10%	53,5%	6,1%	-0,20
	Bullish Engulfing	54	-0,2%	57,4%	3,1%	-0,25	0,00%	50,0%	5,5%	0,00
	Bullish Harami	140	-0,1%	58,6%	2,8%	-0,18	0,11%	40,0%	5,3%	0,22
	Hammer	180	-0,1%	56,7%	3,0%	-0,13	0,02%	46,7%	5,3%	0,04
Bearish	Dark Cloud cover	281	-0,2%	58,0%	2,5%	-0,26	-0,15%	62,3%	4,8%	-0,30
	Bearish Engulfing	196	-0,2%	58,0%	2,6%	-0,27	-0,13%	61,2%	4,9%	-0,26
	Bearish Harami	79	-0,2%	60,8%	1,9%	-0,32	-0,12%	62,0%	3,9%	-0,30
	Hanging man	295	-0,2%	61,7%	1,9%	-0,38	-0,12%	62,0%	3,4%	-0,34
		Average	-0,18%	58,7%			-0,06%	54,7%		

Tableau 3 : Résultats comparatifs EMA10 /3 jours et MA3/10 jours/MYR

a. Impact des facteurs avec courbe de tendance MA3 et la stratégie de clôture CL sur le rendement

Dans cette partie l'impact des facteurs (comme dans les deux paragraphes ci-dessus) sera étudié mais avec une stratégie de clôture CL (Caginalp & Laurent, 1998).

Le tableau 4 résume les résultats dans la configuration MA3 / 3 jours / CL jours et MA3 / 10 jours / CL. Le premier constat est que la période de 3 jours génère des profits médians positifs mais avec un taux d'échec avoisinant 50% et un faible ratio de Sharpe, voire négatif pour certaines figures.

Pour une période de maintien de 10 jours, l'approche CL génère un certain gain pour trois des figures haussières, mais avec un pourcentage de perte assez élevé (55%).

Quant au risque pris versus gain, les figure « Bullish Harami », « Bullishe Engulfing » et « Piercing » ont respectivement un ratio de Sharpe positif de 0.14, 0.08, 0.03, signifiant que l'excédent de rendement par rapport au taux sans risque est plus faible que le risque pris.

Holding Strategy : CL										
Trend definiton		MA3								
Figures		#	3 jours de maintien				10 jours de maintien			
			Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe
Bullish	Piercing	24	0,06%	54,2%	2,6%	0,04	0,04%	54,2%	4,6%	0,03
	Bullish Engulfing	33	0,01%	51,5%	2,1%	-0,03	0,04%	63,6%	2,4%	0,08
	Bullish Harami	64	0,02%	50,0%	1,8%	-0,01	0,06%	57,8%	2,7%	0,14
	Hammer	113	0,00%	49,6%	2,0%	-0,04	-0,02%	46,9%	3,0%	-0,16
Bearish	Dark Cloud cover	169	0,03%	52,7%	1,7%	0,02	-0,05%	43,2%	4,6%	-0,15
	Bearish Engulfing	124	0,01%	50,0%	1,7%	-0,03	-0,05%	41,9%	2,4%	-0,29
	Bearish Harami	45	0,01%	51,1%	1,2%	-0,02	-0,03%	48,9%	2,7%	-0,19
	Hanging man	189	0,04%	54,0%	1,2%	0,04	-0,03%	48,1%	3,0%	-0,17
		Average	0,02%	51,62%			-0,003%	50,6%		

Tableau 4 : Résultats comparatifs MA3 /3 jours/CL et MA3/10 jours/CL

## b. Impact des facteurs avec courbe de tendance EMA10 et la stratégie de clôture CL sur le rendement

Avec une courbe de tendance EMA10 et une stratégie de clôture CL, les résultats se sont dégradés par rapport à la stratégie basée sur une courbe de tendance MA3. Toutes les figures affichent un rendement négatif à l'exception des figures « Hammer »/ 3jours et « Bullish Harami »/10 jours, qui ont un rendement de 0.01% et 0.06% mais avec un taux d'échec supérieur à 50%.

Holding Strategy : CL										
Trend definition		EMA10								
Figures	#	3 jours de maintien				10 jours de maintien				
		Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	
Bullish Piercing	43	-0,04%	48,8%	2,2%	-0,09	-0,04%	46,5%	4,0%	-0,15	
Bullish Engulfing	54	-0,10%	42,6%	2,0%	-0,18	-0,03%	44,4%	3,1%	-0,08	
Bullish Harami	140	-0,03%	48,6%	1,9%	-0,08	0,06%	58,6%	3,1%	0,20	
Hammer	180	0,01%	50,6%	2,1%	-0,02	-0,01%	48,9%	3,2%	-0,02	
Bearish Cloud	281	-0,01%	49,8%	1,7%	-0,05	-0,03%	45,9%	2,9%	-0,10	
Bearish Engulfing	196	-0,04%	48,0%	1,7%	-0,11	-0,03%	44,9%	2,8%	-0,11	
Bearish Harami	79	-0,03%	46,8%	1,2%	-0,14	-0,05%	44,3%	2,2%	-0,25	
Hanging m	295	-0,01%	49,5%	1,2%	-0,07	-0,03%	44,1%	2,1%	-0,14	
Average		-0,03%	48,1%			-0,019%	47,2%			

Tableau 5 : Résultats comparatifs EMA10 /3 jours et MA3/10 jours/CL

## c. Conclusion

Dans cette partie la stratégie d'investissement a été étudiée indépendamment des conditions du marché, et les résultats montrent que l'utilisation de la EMA10 comme courbe de tendance génère 60% plus de figures que l'utilisation de la MA3. Ceci est dû aux conditions de définition des tendances qui sont moins contraignant avec la EMA10. Cependant, les profits générés sont inférieurs comparé à ceux générés en utilisant la MA3.

Concernant la rentabilité et la durée de maintien de la position, cela dépend de la stratégie de clôture. En effet, avec la stratégie MYR la durée de maintien de 10 jours génère un rendement supérieur. En revanche, l'utilisation de la stratégie CL la durée de 3 jours est plus profitable. Quant au ratio de Sharpe, il est toujours inférieur à 1, ce qui signifie que le risque pris est supérieur aux gains générés.

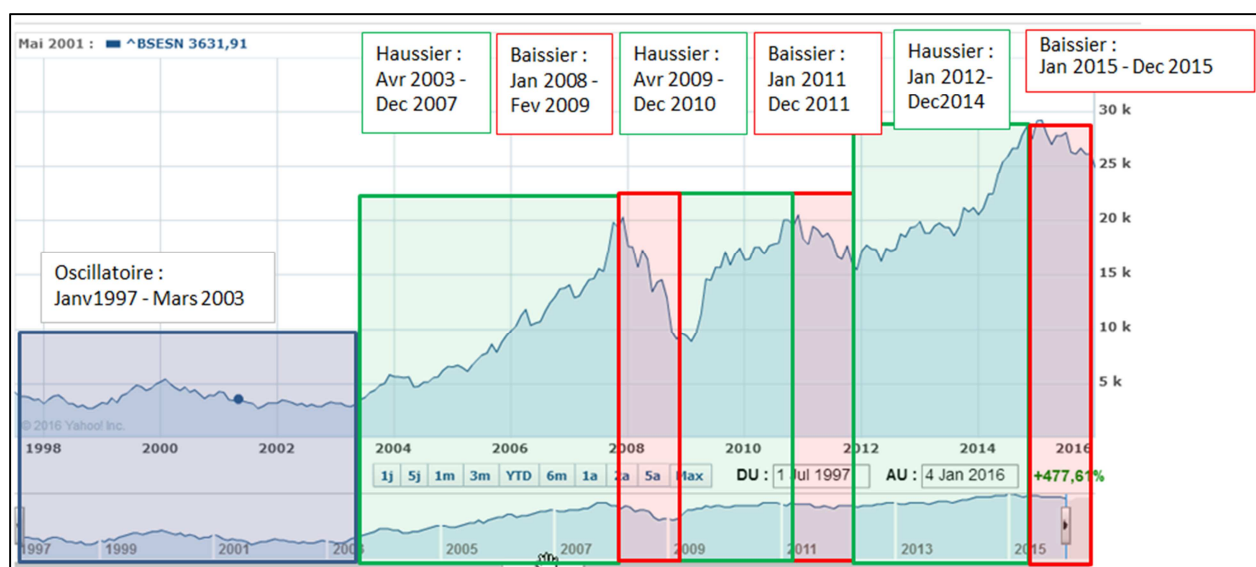
## VI. Résultats empiriques intégrant la condition du marché

### a. Conditions du marché

Dans cette deuxième partie de l'étude, l'impact de la condition du marché sera pris en compte pour analyser la rentabilité. Cette condition du marché représente la tendance des cours sur une période de moyen/long terme.

Le SENSEX a connu trois tendances entre 1997 et 2015. La première est une tendance oscillatoire durant laquelle les prix évoluent autour d'une valeur moyenne de 3500, entre 1997 et 2003. Ensuite, viennent trois périodes de tendance haussière, la première période est entre 2003 et 2007, la seconde entre 2009 et 2010, et la dernière entre 2012 et 2014. Enfin, la dernière tendance est la tendance baissière qui s'est produite à trois reprises également, entre 2007 et 2009, en 2011, et en 2015.

La figure ci-dessous illustre les cours du SENSEX entre 1997 et 2015 et met en évidence également les différentes conditions du marché citées ci-dessus :



*Tableau 6 : Les différentes conditions du SENSEX entre 1997 et 2015*

Une approche identique à celle de la partie IV de cette étude va donc être appliquée, et cela pour chaque condition du marché. L'objectif étant de savoir s'il existe un lien entre les conditions du marché et la rentabilité des chandeliers japonais.

### b. Phases oscillatoires

#### i. Analyse des résultats avec la stratégie de clôture MYR

La rentabilité de MA3 / 3jours / MYR dans la première partie était négative, aucun gain n'a été généré par les figures des chandeliers. Dans cette même configuration mais appliquée à la phase

oscillatoire du marché, seule la profitabilité des deux figures baissières a été améliorée (Tableau 7 : Résultats comparatifs MA3 / 3 jours / MYR et MA3 / 10 jours / MYR en phase oscillatoire), « Bearish Harami » et « Hanging Man ». La profitabilité médiane journalière de ces deux figures est, respectivement, 0,36% et 0,12%, avec un faible taux d'échec de 22% et 37% et un ratio de Sharpe de 0,65 et 0,11. Aucune profitabilité n'a été constatée sur la période de maintien de MA3 / 10 jours.

Dans le cas de l'application de la courbe tendance EMA10 sur une période de 3 jours et 10 jours pendant une période oscillatoire, une dégradation des gains comparés aux résultats de la partie IV de cette étude est observée

Holding Strategy : MYR										
Trend defintion		MA3								
Phase du marché		Oscillatoire								
Figures	#	3 jours de maintien				10 jours de maintien				
		Profit median - journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	
Bullish	Piercing	11	-0,14%	54,5%	4,1%	-0,12	0,10%	45,5%	6,3%	0,12
	Bullish Engulfing	16	-0,28%	62,5%	2,9%	-0,31	-0,06%	56,3%	4,7%	-0,18
	Bullish Harami	20	-0,10%	55,0%	2,2%	-0,17	-0,26%	60,0%	6,1%	-0,46
	Hammer	35	-0,39%	62,9%	3,5%	-0,36	-0,04%	62,9%	5,8%	-0,10
Bearish	Dark Cloud cover	58	-0,10%	53,4%	2,5%	-0,15	-0,19%	63,8%	5,2%	-0,41
	Bearish Engulfing	46	-0,14%	54,3%	2,6%	-0,20	-0,11%	58,7%	5,3%	-0,26
	Bearish Harami	9	0,36%	22,2%	1,6%	0,65	-0,09%	55,6%	5,3%	-0,21
	Hanging man	35	0,12%	37,1%	2,6%	0,11	-0,09%	54,3%	4,0%	-0,28
Average			-0,08%	50,3%			-0,09%	57,1%		

Holding Strategy : MYR										
Trend defintion		EMA10								
Phase du marché		Oscillatoire								
Figures	#	3 jours de maintien				10 jours de maintien				
		Profit median - journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	
Bullish	Piercing	43	-0,3%	64,7%	3,7%	-0,28	-0,15%	64,7%	6,8%	-0,25
	Bullish Engulfing	24	-0,4%	62,5%	3,0%	-0,39	-0,04%	54,2%	5,1%	-0,13
	Bullish Harami	46	-0,1%	60,9%	2,4%	-0,22	-0,08%	52,2%	5,8%	-0,18
	Hammer	63	-0,1%	55,6%	3,3%	-0,14	-0,03%	54,0%	5,7%	-0,10
Bearish	Dark Cloud cover	96	0,0%	52,1%	2,5%	-0,06	-0,10%	58,3%	5,5%	-0,23
	Bearish Engulfing	74	0,0%	51,4%	2,5%	-0,05	-0,05%	54,1%	5,7%	-0,13
	Bearish Harami	15	-0,3%	53,3%	2,2%	-0,47	-0,28%	66,7%	4,5%	-0,66
	Hanging man	56	0,1%	48,2%	2,5%	0,07	-0,05%	53,6%	4,4%	-0,17
Average			-0,16%	56,1%			-0,10%	57,2%		

Tableau 7 : Résultats comparatifs MA3 / 3 jours / MYR et MA3 / 10 jours / MYR en phase oscillatoire

ii. Analyse des résultats avec la stratégie de clôture CL

Le tableau 8 illustre les résultats obtenus avec l'approche CL en phase oscillatoire du marché. La première constatation est que les résultats de la configuration MA3 / 3 jours se sont nettement



améliorés par rapport aux résultats reportés dans la partie IV de la présente étude.. Toutes les figures affichent des rendements médians positifs plus importants à l'exception du « Bullish Engulfing » et « Hammer ». Les profits journaliers varient entre un maximum de 0.38% pour la figure « Bearish Harami » avec un faible taux d'échec de 33%, et un ratio de Sharpe positif et supérieur à 1, signifiant que les profits générés sont supérieur au risque pris. Le minimum des profits est celui de la figure « Dark Cloud Cover » qui est de 0.04%, avec un taux d'échec assez élevé de 44.8% et un faible ratio de Sharpe de 0.02.

En revanche, les résultats de la configuration MA3 / 10 jours / CL, ne montre aucune amélioration des résultats. Le constat est similaire pour la configuration utilisant la EMA10 comme courbe de tendance, et cela quelle que soit la durée.

Holding Strategy : CL										
Trend defintion		MA3								
Phase du marché		Oscillatoire								
Figures	#	3 jours de maintien				10 jours de maintien				
		Profit median - journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	
Bullish	Piercing	11	0,05%	45,5%	2,7%	0,03	0,03%	45,5%	4,4%	0,01
	Bullish Engulfing	16	-0,14%	56,3%	2,0%	-0,24	-0,04%	56,3%	2,8%	-0,24
	Bullish Harami	20	0,13%	45,0%	2,1%	0,15	-0,17%	60,0%	3,4%	-0,57
	Hammer	35	-0,15%	54,3%	2,6%	-0,20	-0,07%	65,7%	3,4%	-0,29
Bearish	Dark Cloud cover	58	0,04%	44,8%	1,7%	0,02	-0,05%	53,4%	3,0%	-0,24
	Bearish Engulfing	46	0,05%	47,7%	1,6%	0,04	-0,01%	50,0%	3,0%	-0,11
	Bearish Harami	9	0,38%	33,3%	0,9%	1,21	0,07%	33,3%	1,9%	0,25
	Hanging man	35	0,04%	34,3%	1,7%	0,03	0,00%	42,9%	2,7%	-0,08
Average			0,05%	44,9%			-0,030%	50,9%		

Holding Strategy : CL										
Trend defintion		EMA10								
Phase du marché		Oscillatoire								
Figures	#	3 jours de maintien				10 jours de maintien				
		Profit median - journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	
Bullish	Piercing	17	0,0%	52,9%	2,4%	-0,08	-0,05%	64,7%	4,5%	-0,16
	Bullish Engulfing	24	-0,1%	62,5%	1,9%	-0,27	-0,14%	66,7%	3,0%	-0,55
	Bullish Harami	46	0,0%	47,8%	1,9%	-0,02	-0,02%	100,0%	3,2%	-0,13
	Hammer	63	0,1%	46,9%	2,4%	0,05	-0,04%	57,8%	3,6%	-0,17
Bearish	Dark Cloud cover	96	0,0%	54,2%	1,7%	-0,13	-0,02%	53,1%	3,0%	-0,14
	Bearish Engulfing	74	0,0%	52,7%	1,6%	-0,13	0,01%	48,6%	3,1%	-0,05
	Bearish Harami	15	0,0%	60,0%	1,4%	-0,14	0,01%	60,0%	2,3%	-0,07
	Hanging man	56	-0,2%	48,2%	1,7%	-0,44	-0,11%	50,0%	2,6%	-0,52
Average			-0,06%	53,2%			-0,045%	62,6%		

Tableau 8 : Résultats comparatifs MA3 / 3 jours / CL et MA3 / 10 jours / CL en phase oscillatoire

## c. Phases haussières

### i. Analyse des résultats avec la stratégie de clôture MYR

Le **tableau 9** affiche les résultats de la configuration MA3 / (3 et 10 jours) / MYR et EMA10 / (3 et 10 jours) / MYR.

Dans le cas MA3 / 3 jour, seuls les profits des figures haussières ont été améliorés, à l'exception du « Bullish Harami ». La meilleure performance est celle de la figure « Piercing », qui affiche un profit médian journalier de 0.60%, un taux d'échec de 37.5% et un ratio de Sharpe de 0.56.

Cependant, pour une période de maintien de 10 jours, les résultats se sont également améliorés, et cela pour toutes les figures haussières sans exception. Le plus haut gain généré est celui du « Piercing » qui est de 0.33%, pour un faible taux d'échec de 25% et un ratio de Sharpe supérieur à 1.

Globalement, les figures haussières générant des gains ont des taux d'échec relativement faibles (<40%), comparés aux résultats de la partie IV de cette étude<sup>13</sup> qui étaient en moyenne supérieurs à 50%. Le même constat est valable pour le ratio de Sharpe qui est également supérieur.

Dans le cas de l'utilisation de la courbe de tendance EMA10, seules les figures haussières pour une période de maintien de 10 jours génèrent des gains, qui sont certes supérieurs aux gains de la partie IV de cette étude, mais restent inférieurs à la configuration utilisant MA3.

Holding Strategy : MYR										
Trend definition		MA3								
Phase du marché		Haussière								
Figures	#	3 jours de maintien				10 jours de maintien				
		Profit median - journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	
Bullish	Piercing	8	0.60%	37.5%	3.1%	0.56	0.33%	25.0%	3.1%	1.01
	Bullish Engulfing	12	0.06%	41.7%	3.2%	0.03	0.09%	33.3%	2.9%	0.23
	Bullish Harami	32	-0.12%	56.3%	2.2%	-0.19	0.19%	34.4%	3.9%	0.45
	Hammer	56	0.00%	50.0%	2.0%	-0.04	0.11%	41.1%	4.9%	0.17
Bearish	Dark Cloud cover	85	-0.30%	61.2%	2.2%	-0.44	-0.20%	68.2%	4.2%	-0.52
	Bearish Engulfing	57	-0.38%	63.2%	2.3%	-0.52	-0.21%	70.2%	4.0%	-0.57
	Bearish Harami	29	-0.14%	62.1%	1.5%	-0.33	-0.10%	55.2%	3.2%	-0.40
	Hanging man	122	-0.24%	65.6%	1.5%	-0.52	-0.12%	68.9%	2.8%	-0.50
Average			-0,07%	54,7%			0,01%	49,5%		

<sup>13</sup> Il s'agit de la configuration : MA3 / 10 jours / MYR indépendamment de la condition du marché.

Holding Strategy : MYR										
Trend defintion		EMA10								
Phase du marché <b>Hassiere</b>										
Figures		#	3 jours de maintien				10 jours de maintien			
			Profit median - journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe
Bullish	Piercing	18	-0,07%	55,6%	2,8%	-0,10	0,21%	27,8%	3,7%	0,52
	Bullish Engulfing	19	-0,11%	52,6%	2,9%	-0,14	0,02%	47,4%	2,9%	0,00
	Bullish Harami	74	-0,14%	56,8%	2,9%	-0,17	0,20%	32,4%	3,9%	0,45
	Hammer	80	-0,08%	52,5%	2,1%	-0,15	0,09%	38,8%	4,9%	0,13
Bearish	Dark Cloud cover	143	-0,23%	60,1%	2,2%	-0,36	-0,18%	69,2%	3,9%	-0,51
	Bearish Engulfing	90	-0,30%	62,2%	2,2%	-0,44	-0,19%	70,0%	3,8%	-0,54
	Bearish Harami	50	-0,07%	62,0%	2,0%	-0,14	-0,09%	56,0%	3,4%	-0,33
	Hanging man	192	-0,19%	63,5%	1,7%	-0,37	-0,12%	67,2%	3,0%	-0,50
		<b>Average</b>	<b>-0,15%</b>	<b>58,2%</b>			<b>-0,01%</b>	<b>51,1%</b>		

Tableau 9 : Résultats comparatifs MA3 / 3 jours / MYR et MA3 / 10 jours / MYR en phase haussière

## ii. Analyse des résultats avec la stratégie de clôture CL

Dans le cas de la configuration MA3 / (3 et 10 jours) / CL appliquée aux phases haussières du marché, une légère dégradation des résultats est observée (tableau 10) par rapport à la configuration de la première partie<sup>14</sup>. Toutes les figures baissières ont un profit médian négatif. Le profit médian maximum observé est celui de la figure « Piercing » qui a été amélioré d'environ 4 fois, passant de 0.06% à 0.26%, avec un taux d'échec de 37.5% (contre 54.2% auparavant) et un ratio de Sharpe positif de 0.37 (qui était de 0.04).

Pour la période de maintien de 10 jours, les résultats sont meilleurs comparés à la configuration de la partie IV de cette étude et aussi par rapport à la période de maintien de 3 jours. Toutes les figures haussières ont généré un profit médian positif, allant d'un minimum de 0.04% pour la figure « Hammer », à un maximum de 0.20% généré par la figure « Piercing ». Ces résultats sont aussi renforcés par un faible taux d'échec de 44.6% pour la figure « Hammer » et 25% pour la figure « Piercing ». Quant au rapport risque vs rendement il est aussi intéressant, avec un ratio de Sharpe de 0.62 pour la figure « Piercing ».

Cependant, dans le cas de l'utilisation de la courbe de tendance EMA10, seules les figures haussières pour une période de maintien de 10 jours génèrent des gains, qui sont certes supérieurs aux gains de la partie IV de cette étude, mais restent inférieurs à la configuration utilisant MA3.

<sup>14</sup> La configuration : MA3 / 3 jours / CL indépendamment de la condition du marché.



Holding Strategy : CL										
Trend definiton		MA3								
Phase du marché		Hausnière								
Figures	#	3 jours de maintien				10 jours de maintien				
		Profit median - journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	
Bullish	Piercing	8	0,26%	37,5%	1,9%	0,37	0,20%	25,0%	2,9%	0,62
	Bullish Engulfing	12	0,03%	41,7%	2,4%	0,01	0,05%	16,7%	1,8%	0,13
	Bullish Harami	32	-0,02%	53,1%	1,6%	-0,09	0,10%	31,3%	2,2%	0,35
	Hammer	56	0,05%	44,6%	1,3%	0,06	0,04%	44,6%	2,5%	0,05
Bearish	Dark Cloud cover	85	-0,02%	50,6%	1,6%	-0,08	-0,08%	63,5%	2,5%	-0,39
	Bearish Engulfing	57	-0,09%	54,4%	1,7%	-0,21	-0,08%	68,4%	2,5%	-0,44
	Bearish Harami	29	-0,03%	55,2%	1,1%	-0,15	-0,05%	62,1%	2,0%	-0,39
	Hanging man	122	-0,09%	48,4%	1,0%	-0,33	-0,07%	48,4%	1,6%	-0,58
Average			0,01%	48,2%			0,012%	45,0%		

Holding Strategy : CL										
Trend definiton		EMA10								
Phase du marché		Hassiere								
Figures	#	3 jours de maintien				10 jours de maintien				
		Profit median - journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	
Bullish	Piercing	18	0,0%	50,0%	1,8%	-0,01	0,04%	33,3%	2,9%	0,06
	Bullish Engulfing	19	0,0%	52,6%	2,1%	-0,04	0,02%	42,1%	2,1%	-0,00
	Bullish Harami	74	0,0%	51,4%	1,9%	-0,08	0,10%	33,8%	2,7%	0,29
	Hammer	80	0,0%	47,5%	1,5%	0,02	0,02%	43,8%	2,6%	-0,00
Bearish	Dark Cloud cover	0	-0,2%	60,1%	1,6%	-0,34	-0,10%	67,1%	2,5%	-0,49
	Bearish Engulfing	90	-0,2%	58,9%	1,6%	-0,43	-0,11%	70,0%	2,4%	-0,55
	Bearish Harami	50	-0,1%	62,0%	1,3%	-0,29	-0,07%	62,0%	2,2%	-0,40
	Hanging man	192	-0,1%	61,5%	1,2%	-0,29	-0,07%	64,6%	1,8%	-0,52
Average			-0,07%	55,5%			-0,019%	52,1%		

Tableau 10 : Résultats comparatifs MA3 / 3 jours / CL et MA3 / 10 jours / CL en phase haussière

#### d. Phase baissière

##### i. Analyse des résultats avec la stratégie de clôture MYR

En phase baissière, les profits médians de la configuration MA3 / 3 jours / MYR se sont améliorés comparés à la configuration de la partie IV de cette étude dans laquelle aucune figure n'avait de profit médian journalier supérieur à zéro. Le tableau 11 montre que 50% des figures (2 figures haussières et 2 figures baissières) ont des profits médians positifs allant de 0.02%, pour « Bullish Harami », à 0.30%, pour le « Bearish Harami », avec des taux d'échec relativement haut (avoisinant 40%) et globalement un faible rapport risque/rendement.

Pour la période de maintien de 10 jours, 62% des figures ont des profits médians positifs comparé à seulement 37% dans la configuration précédente. Les taux d'échec ont diminué pour atteindre 20%

pour la figure « Bullish Engulfing ». Quant aux rapports risque/rendement, les ratios de Sharpe sont tous positifs pour les figures ayant des profits médians positifs.

Dans le cas de l'utilisation de la courbe de tendance EMA 10, les résultats sont supérieurs à ceux de la configuration précédente, mais restent globalement inférieurs à la configuration utilisant MA3.

Holding Strategy : CL										
Trend defintion		MA3								
Phase du marché		Baissière								
Figures	#	3 jours de maintien				10 jours de maintien				
		Profit median - journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	
Bullish	Piercing	5	-0,95%	60,0%	2,7%	-1,07	-0,41%	80,0%	4,7%	-0,90
	Bullish Engulfing	5	0,21%	40,0%	1,5%	0,36	0,09%	20,0%	2,1%	0,30
	Bullish Harami	12	-0,04%	50,0%	1,8%	-0,11	0,11%	41,7%	1,9%	0,45
	Hammer	22	-0,15%	59,1%	2,4%	-0,22	-0,09%	54,5%	3,4%	-0,35
Bearish	Dark Cloud cover	26	0,14%	42,3%	1,9%	0,18	0,05%	42,3%	3,1%	0,08
	Bearish Engulfing	21	0,04%	47,6%	2,0%	0,02	0,04%	47,6%	2,9%	0,04
	Bearish Harami	7	0,21%	42,9%	1,4%	0,41	0,03%	28,6%	2,7%	0,01
	Hanging man	32	-0,09%	50,0%	2,3%	-0,15	0,02%	31,3%	2,3%	-0,04
Average			-0,08%	49,0%			-0,022%	43,2%		

Holding Strategy : CL										
Trend defintion		EMA10								
Phase du marché		Baissiere								
Figures	#	3 jours de maintien				10 jours de maintien				
		Profit median - journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	
Bullish	Piercing	8	-0,05%	50,0%	2,5%	-0,09	-0,28%	75,0%	4,0%	-0,74
	Bullish Engulfing	11	-0,22%	54,5%	2,1%	-0,34	-0,09%	54,5%	4,5%	-0,26
	Bullish Harami	20	-0,16%	60,0%	1,9%	-0,28	0,07%	45,0%	3,6%	0,13
	Hammer	36	-0,16%	58,3%	2,5%	-0,22	-0,09%	55,6%	2,5%	-0,48
Bearish	Dark Cloud cover	42	0,07%	47,6%	2,0%	0,07	0,06%	35,7%	3,5%	0,11
	Bearish Engulfing	32	-0,06%	53,1%	1,9%	-0,13	0,03%	43,8%	3,1%	0,01
	Bearish Harami	13	0,08%	46,2%	1,7%	0,10	0,00%	46,2%	3,2%	-0,07
	Hanging man	47	-0,09%	59,6%	1,3%	-0,27	0,02%	44,7%	2,4%	-0,04
Average			-0,07%	53,7%			-0,036%	50,0%		

Tableau 11 : Résultats comparatifs MA3 / 3 jours / MYR et MA3 / 10 jours / MYR en phase baissière

### e. Conclusion

Les résultats obtenus en intégrant la condition du marché mettent en avant une certaine amélioration de la profitabilité des chandeliers japonais dans les cas suivants :

- La configuration MA3 / 10 jours / MYR / Phase haussière :

Globalement les figures haussières ont un rendement moyen médian plus important, passant de -0.03% à 0.012%, avec une légère diminution de -3.5% du taux d'échec qui atteint 49.5%. Pour le ratio de Sharpe, seule la figure « Piercing » a un ratio positif significatif.

- La configuration MA3 / 3 jours / CL / Phase Oscillatoire :

Le rendement moyen a été augmenté de 0.02% à 0.06%, avec un taux d'échec moyen de 44.9%. Quant au risque pris, il est plus important que le gain généré, car le ratio de Sharpe dans cette phase est certes globalement positif mais reste inférieur à 1, à l'exception de la figure « Bearish Harami ».

En dehors de ces deux configurations, aucune autre amélioration n'a été observée.

Outre ces améliorations constatées, un autre point à mettre en avant est celui de la fréquence d'apparition des figures. En effet, dans les deux configurations citées ci-dessus les figures sont apparues 401 fois et 230 fois, respectivement, pour 4589 transactions journalières analysées entre 1997 et 2015.

Malgré l'impact positif que peut avoir la condition du marché sur la rentabilité des chandeliers japonais, la faible fréquence d'occurrence constitue une réelle faiblesse de notre stratégie.

# Conclusion

Au cours de ce mémoire, l'impact des différents facteurs sur une stratégie d'investissement basée sur huit figures de chandeliers japonais appliquée à l'indice SENSEX du marché indien entre 1997 et 2015 a été analysé.

Les résultats obtenus apportent deux conclusions majeures.

- Le choix de chacun de ces facteurs est clé :

La définition de la courbe de tendance, la durée de maintien de position et la stratégie de clôture ont un impact important sur la profitabilité des chandeliers. Le choix de la courbe de tendance MA3 génère des profits médians supérieurs à ceux générés en utilisant la EMA10. Concernant la durée de maintien, elle dépend de la stratégie de clôture. Dans le cas de la stratégie MYR la durée de 10 jours est meilleure. En revanche, la durée de 3 jours génère plus de rendement avec une stratégie de clôture CL. Quant au ratio de Sharpe, globalement il reste inférieur à 1, signifiant que le risque pris est supérieur aux gains générés.

- La condition du marché doit être prise en compte :

Cette dernière impacte également la profitabilité des chandeliers japonais. En phase haussière, la stratégie MYR avec 10 jours de maintien connaît une amélioration des profits. En revanche, en phase oscillatoire la stratégie CL à 3 jours de maintien génère le meilleur rendement, jusqu'à trois fois plus comparé au rendement médian qui n'intègre pas les conditions du marché. Cette différence est due au fait que la stratégie CL répartit le risque sur toute la durée de maintien de position ce qui apporte une amélioration du rendement lors des phases où le marché est indécis (phase oscillatoire), alors que la MYR ne prend en compte que le prix de vente du dernier jour de maintien.

Les résultats de cette étude confirment en partie d'autres études réalisées par Lu, Chen et Hsu (Lu, Chen, & Hsu, 2015) ou Lu, Shiu et Liu (Lu, Shiu, & Liu, 2012) où les chandeliers japonais génèrent des profits en aidant l'investisseur à anticiper des renversements des cours futurs en se basant sur les cours passés.

De plus, les résultats obtenus ne sont pas tout à fait contradictoires avec les principes de la finance fondamentale, et en particulier celui de la théorie de l'efficacité des marchés. En effet, selon Hull et McGroarty (Hull & McGroarty, 2014) et Cajueiro et Tabak (Cajueiro & Tabak, 2004) le niveau de l'efficacité des marchés dépend du niveau du développement des pays, or la présente étude a été appliquée au marché indien : un marché émergent secondaire selon le classement FTSE (, ce qui pourrait expliquer la fiabilité de ces figures à prédire en partie le renversement des cours.

Enfin, cette étude met en exergue un point de recherche à approfondir : la fréquence d'occurrence. En effet la faible fréquence d'apparition des figures (qui est inférieure à 16% pour 4500 jours de transactions) représente une réelle limite à l'utilisation de cette technique et les travaux existants à ce jour ne permettent pas de donner une crédibilité des chandeliers japonais équivalente aux outils développés par l'approche fondamentaliste.

## **Bibliography**

- Aftalion, F. (2003). In *La nouvelle Finance et la Gestion des Portefeuilles* (p. 16). Paris: ECONOMICA.
- Bilingsley, R., & Chance, D. (1996). "Benefits and limitations of diversification among commodity trading advisors". *Journal of Portfolio Management* n°23, 65-80.
- Caginalp, G., & Laurent, H. (1998). "The predictive power of price patterns". *Applied Mathematical Finance*, n°5, 181-205.
- Cajueiro, D., & Tabak, B. (2004). The Hurst exponent over time: testing the assertion that emerging markets are becoming more efficient. *PHYSICA A*, n° 336, 521-537.
- Fama, E., & French, K. (1970). "Efficient capital market: a review of theory and empirical work". *Journal of Finance*, n°25, 383-417.
- Fock, J., Klein, C., & Zwergel, B. (2005). "Performance of candlestick analysis on intraday futures data". *Journal of Derivatives* n°13, 28-40.
- Horton, M. (2009). "Stars, Crows, and Doj: the use of candlesticks in stock selection.". *The Quarterly Review of Economics and Finance* n°49, 283-294.
- Hull, M., & McGroarty, F. (2014). Do emerging markets become more efficient as they develop? Long memory persistence in equity indices. *Emerging Markets Review*, n° 18, 45-61.
- Liu, T., Lu, T., & Shiu, Y. (2012). "Profitable candlestick trading strategies-The evidence from a new perspective". *Review of Financial Economics*, 63-68.
- Lu, T., Chen, Y., & Hsu, Y. (2015). "Tend definition or holding strategy: What determines the profitability of candlestick charting?". *Journal of Banking & Finance*, n°61, 172-183.
- Lu, T., Shiu, Y., & Liu, T. (2012). "Profitable candlestick trading strategies - The evidence from a new perspective". *Review of Financial Economics*, n°21, 63-68.
- Malkiel, G. (1981). *"A random walk down Wall Street"*. New York: Northon & Company.
- Malkiel, G. (1981). *"A random walk down Wall Street"*. New York: Northon & Company.
- Marshall, R. (2009). "Stars, crows, and doji: the use of candlesticks in stock selection". *The Quarterly of Banking & Finance* 49, 283-294.
- Marshall, R., Young, M., & Cahan, R. (2008). "Are candlestick technical trading strategies profitable in the Japanese equity market? . *Review of Quantitative Finance & Accounting* n°31, 191-207.
- Marshall, R., Young, M., & Rose, L. (2006). "Candlestick technical trading strategies : Can they create value for investors ?". *Journal of Banking & Finance*, 2303-2323.
- Morris, G. (1995). *"Candlestick charting explained: Timeless techniques for trading stocks and futures"*. New York: McGraw-Hill Trade.
- Nison, S. (1991). Japanese candlestick charting techniques. *New York Institute of Finance*.

- Park, C., & Irwin, C. (2007). What do we know about the profitability of technical analysis ? *Journal of Econometrics* n°21, 23-46.
- Venimmen, P., Le Fur, Y., & Quiry, P. (2015). *Finance d'entreprise*. Paris: Dalloz.
- Zhu, M., Atri, S., & Yegen, E. (2015). "Are candlestick strategies effective in certain stocks with distinct features?". *Pacific-Basin Finance Journal*.

## **Table des figures:**

Figure 1: Représentation d'un chandelier japonais.....	11
Figure 2 : L'évolution des cours du SENSEX 30 de 1997 à 2015 .....	13
Figure 3 : « Piercing » .....	15
Figure 4 : « Bullish Engulfing » .....	15
Figure 5 : « Bullish Harami » .....	16
Figure 6 : « Hammer » .....	17
Figure 7 : « Dark-cloud Cover » .....	18
Figure 8 : « Bearish Engulfing » .....	19
Figure 9 : « Bearish Harami » .....	20
Figure 10 : « Hanging Man » .....	21
Figure 11 : Les cours SENSEX en bleu et la moyenne mobile à 3 jours en rouge MA3.....	22
Figure 12 : Les cours SENSEX en bleu et la moyenne exponentielle mobile à 10 jours en vert EMA10 .....	23
Figure 13 : Les cinq étapes du programme .....	26
Figure 14 : Illustration d'un achat et des ventes après 3 jours et après 10 jours.....	27



## **Table des figures:**

Tableau 1 : Facteurs étudiés .....	27
<i>Tableau 2 : Résultats comparatifs MA3 / 3 jours et 10 jours / MYR .....</i>	<i>29</i>
<i>Tableau 3 : Résultats comparatifs EMA10 /3 jours et MA3/10 jours/MYR .....</i>	<i>30</i>
Tableau 4 : Résultats comparatifs MA3 /3 jours/CL et MA3/10 jours/CL.....	30
Tableau 5 : Résultats comparatifs EMA10 /3 jours et MA3/10 jours/CL.....	31
Tableau 6 : Les différentes conditions du SENSEX entre 1997 et 2015 .....	32
Tableau 7 : Résultats comparatifs MA3 / 3 jours / MYR et MA3 / 10 jours / MYR en phase oscillatoire .....	33
Tableau 8 : Résultats comparatifs MA3 / 3 jours / CL et MA3 / 10 jours / CL en phase oscillatoire ...	34
Tableau 9 : Résultats comparatifs MA3 / 3 jours / MYR et MA3 / 10 jours / MYR en phase haussière .....	36
Tableau 10 : Résultats comparatifs MA3 / 3 jours / CL et MA3 / 10 jours / CL en phase haussière ....	37
Tableau 11 : Résultats comparatifs MA3 /3 jours / MYR et MA3 / 10 jours / MYR en phase baissière .....	38

# **ANNEXES**

## ANNEXE 1: Les frais de transaction en Inde

Broker	Name	Opening	Yearly Maintainence	Brokerage	Intraday
	Angel Broking	Rs 350	Rs 300	.50%	.06%
	AXIS Direct Brokerage	Rs 999	400	.5%	.05%
	Bonanza	Rs 600	Rs 275	.50%	.05%
	Canmoney	Rs 200	Rs 200	.35%	.01%
	Geojit BNP Paribas	Rs 800	Rs 400	.30%	.03%
	HDFC Security	Rs 999	Rs. 550	Higher of 25 or .5%	Higher of 25 or .05%
	ICICI Direct	Rs 975	Rs. 500(mail statement) Rs 450 (email)	.55%	.05%
	IDBI Paisa Builder	Rs 700	Rs 350	.50%	.08%
	Indiabulls	Rs 1350	Rs 450	.30%	.05%
	IIFL	Rs 750	Rs 450	.50%	.05%
	Kotak Securities	Rs 750	Rs 50	.59%	.06%
	Reliance Money	Rs 950	Rs 210	.30%	.035%
	Motilal Oswal	Rs 550	Rs 900	.5 - .9%	Buy - Nil Sell - .25% to .4%
	Religare	Rs 499	Rs 300 (email) Rs 480 (paper statement)	.3%	.06%
	SBI	Rs 500	Rs 386	.75%	.05%
	Sharekhan	Rs 750	Rs 441	.5%	.1%
	SMC India	Rs 499	Nil	.30%	.03%
	Ventura	Rs 1000	Rs 400	.45%	.05%

## ANNEXE 2: Le script du programme VBA

```
identifieur_figures - 1
.....
..... Identification des figures .....
.....
Option Explicit

Sub identifieur(data1 As Worksheet, feuille_calcul As Worksheet) 'data1 - feuille de DATA
Dim i As Integer
Dim C As Range 'range de balayage dans la feuille DATA

Dim j As Integer 'boucle pour calcul profit CL
Dim k As Integer 'ligne feuille calcul trend
Dim prix_moy3 As Long 'prix moyen à la cloture des 3 jrs
Dim prix_moy10 As Long 'prix moyen à la cloture des 10 jrs
Dim prix_achat As Long 'prix achat - prix ouverture 4eme jr
.....
'Info - Feuille activée - Feuille calcul
.....

.....identification Piercing ou Dark cloud .....
.....

i = 6 'initialisation des lignes tab. calcul
k = 14 'initialisation des lignes tab. calcul en fct trend marché
feuille_calcul.Range("A6:E500").ClearContents
feuille_calcul.Range("I6:J500").ClearContents
For Each C In data1.Range("O9:O6000")

' If C.Cells(C.Row, C.Column) = "" And C.Cells(C.Row + 1, C.Column) = "" Then
' Exit For

' Else
If C.Value = 1 Then
    feuille_calcul.Cells(1, 1) = data1.Cells(C.Row, 1) 'date t dans la feuille de calcul
    feuille_calcul.Cells(1, 2) = data1.Cells(C.Row + 1, 2) ' prix achat - prix Overture t+1d
    feuille_calcul.Cells(1, 3) = data1.Cells(C.Row + 3, 5) 'prix vente 3d - prix cloture t+3d
    feuille_calcul.Cells(1, 4) = data1.Cells(C.Row + 5, 5) 'prix vente 5d - prix cloture t+5d
    feuille_calcul.Cells(1, 5) = data1.Cells(C.Row + 10, 5) 'prix vente 10d - prix cloture t+10
d

.....'Calcul Profit CL .....
.....

'Profit CL 3 days

prix_moy3 = 0
prix_moy10 = 0
For j = 1 To 3 Step 1
    prix_moy3 = prix_moy3 + data1.Cells(C.Row + j, 5)
Next j
prix_moy3 = prix_moy3 / 3

If feuille_calcul.Name = "Profit calcul MA3 Bear" Or feuille_calcul.Name = "Profit calcul E
MA10_Bear" Then 'si figure Bearish alors Profit = -R -Trans
    feuille_calcul.Cells(1, 9) = -Sheet2.Cells(2, 4).Value - (prix_moy3 - data1.Cells(C.Row
+ 1, 2)) / data1.Cells(C.Row + 1, 2)

Else
    feuille_calcul.Cells(1, 9) = -Sheet2.Cells(2, 4).Value + (prix_moy3 - data1.Cells(C.Row
+ 1, 2)) / data1.Cells(C.Row + 1, 2)

End If

' Profit CL 10 days
For j = 1 To 10 Step 1
    prix_moy10 = prix_moy10 + data1.Cells(C.Row + j, 5)
Next j
prix_moy10 = prix_moy10 / 10

If feuille_calcul.Name = "Profit calcul MA3 Bear" Or feuille_calcul.Name = "Profit calcul E
MA10_Bear" Then 'si figure Bearish alors Profit = -R -Trans
    feuille_calcul.Cells(1, 10) = -Sheet2.Cells(2, 4).Value - (prix_moy10 - data1.Cells(C.R
ow + 1, 2)) / data1.Cells(C.Row + 1, 2)
Else
```

Module1 - 1

```
.....  
..... Calcul de la rentabilité en fonction des conditions du marché.....  
.....  
Option Explicit  
  
Sub calcul_trend(feuille_calcul As Worksheet, feuille_trend As Worksheet) 'data1 = feuille de DATA  
Dim i, l, m As Integer  
Dim C As Range 'range de balayage dans la feuille DATA  
Dim h1, h2, h3, h4, h5, h6 As Date 'dates phase haussiere  
Dim b1, b2, b3, b4, b5, b6 As Date 'dates phase baissiere  
Dim os1, os2, os3, os4 As Date 'dates phase oscillatoire  
  
feuille_trend.Range("A17:BM500").ClearContents  
  
h1 = "1/4/2003"  
h2 = "31/ 12/2007"  
h3 = "1/ 4 / 2009"  
h4 = "31 / 12 / 2010"  
h5 = "1/1/2012"  
h6 = "31/12/2014"  
  
os1 = "1/1/1997"  
os2 = "31/3/2003"  
  
b1 = "1/1/2008"  
b2 = "28/2/2009"  
b3 = "1/1/2011"  
b4 = "31/12/2011"  
b5 = "1/1/2015"  
b6 = "31/12/2015"  
  
'Piercing or dark cloud  
i = 17 'début ligne feuille calcul trend  
l = 0 'l pour sauter à la figure d'apres  
  
For l = 0 To 3  
i = 17  
For m = 0 To 300  
If feuille_calcul.Cells(6 + m, 1 + l * 10) = "" Then  
Exit For  
Else  
feuille_trend.Cells(i, 1 + l * 16) = feuille_calcul.Cells(6 + m, 1 + l * 10) 'date  
feuille_trend.Cells(i, 2 + l * 16) = feuille_calcul.Cells(6 + m, 2 + l * 10) 'achat  
feuille_trend.Cells(i, 3 + l * 16) = feuille_calcul.Cells(6 + m, 3 + l * 10) 'vente +3d  
feuille_trend.Cells(i, 4 + l * 16) = feuille_calcul.Cells(6 + m, 5 + l * 10) 'vente +10  
d  
If (CDate(feuille_trend.Cells(i, 1 + l * 16).Value) >= CDate(h1) And CDate(feuille_tren  
d.Cells(i, 1 + l * 16).Value) <= CDate(h2)) Or  
(CDate(feuille_trend.Cells(i, 1 + l * 16).Value) >= CDate(h3) And CDate(feuille_trend.C  
ells(i, 1 + l * 16).Value) <= CDate(h4)) Or  
(CDate(feuille_trend.Cells(i, 1 + l * 16).Value) >= CDate(h5) And CDate(feuille_trend.C  
ells(i, 1 + l * 16).Value) <= CDate(h6)) Then 'si trend haussier du marché  
d  
feuille_trend.Cells(i, 7 + l * 16) = feuille_calcul.Cells(6 + m, 6 + l * 10) 'MYR 3  
d  
feuille_trend.Cells(i, 8 + l * 16) = feuille_calcul.Cells(6 + m, 8 + l * 10) 'MYR 1  
od  
feuille_trend.Cells(i, 13 + l * 16) = feuille_calcul.Cells(6 + m, 9 + l * 10) 'CL 3  
d  
feuille_trend.Cells(i, 14 + l * 16) = feuille_calcul.Cells(6 + m, 10 + l * 10) 'CL  
10d  
i = i + 1  
End If  
If (CDate(feuille_trend.Cells(i, 1 + l * 16).Value) >= CDate(b1) And CDate(feuille_tre  
nd.Cells(i, 1 + l * 16).Value) <= CDate(b2)) Or  
(CDate(feuille_trend.Cells(i, 1 + l * 16).Value) >= CDate(b3) And CDate(feuille_trend.C  
ells(i, 1 + l * 16).Value) <= CDate(b4)) Or  
(CDate(feuille_trend.Cells(i, 1 + l * 16).Value) >= CDate(b5) And CDate(feuille_trend.C  
ells(i, 1 + l * 16).Value) <= CDate(b6)) Then 'si trend baissier du marché  
d  
feuille_trend.Cells(i, 9 + l * 16) = feuille_calcul.Cells(6 + m, 6 + l * 10) 'MYR 3  
d  
feuille_trend.Cells(i, 10 + l * 16) = feuille_calcul.Cells(6 + m, 8 + l * 10) 'MYR  
10d  
feuille_trend.Cells(i, 15 + l * 16) = feuille_calcul.Cells(6 + m, 9 + l * 10) 'CL 3  
d
```

Module1 - 2

```
        feuille_trend.Cells(i, 16 + 1 * 16) = feuille_calcul.Cells(6 + m, 10 + 1 * 10) 'CL
10d
        i = i + 1
    End If
    If (CDate(feuille_trend.Cells(i, 1 + 1 * 16).Value) >= CDate(os1) And CDate(feuille_tre
nd.Cells(i, 1 + 1 * 16).Value) <= CDate(os2)) Then 'si trend oscillatoire
        feuille_trend.Cells(i, 5 + 1 * 16) = feuille_calcul.Cells(6 + m, 6 + 1 * 10) 'MYR 3
d
        feuille_trend.Cells(i, 6 + 1 * 16) = feuille_calcul.Cells(6 + m, 8 + 1 * 10) 'MYR 1
0d
        feuille_trend.Cells(i, 11 + 1 * 16) = feuille_calcul.Cells(6 + m, 9 + 1 * 10) 'CL 3
d
        feuille_trend.Cells(i, 12 + 1 * 16) = feuille_calcul.Cells(6 + m, 10 + 1 * 10) 'CL
10d
        i = i + 1
    End If
End If
Next m
Next l
End Sub
```



# ANNEXE 3: Tableau récapitulatif des résultats

Taux sans risque inde	myx taux obligation inde 10 - 2%	6,23%	0,07%	0,24%	Tx sans risque = Taux des obligations à 10 a
Transaction cost :	0,45% si modification des couts des transaction -> relancer	0,22%	LANCER CALCUL		
Qty of samples :	4589 transaction days				

## Holding Strategy : MYR

Trend definition		MA3								
Figures	#	3 jours de maintien				10 jours de maintien				
		Profit median - journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	
Bullish	Piercing	24	-0,04%	50,0%	4,4%	-0,04	0,14%	45,8%	6,9%	0,16
	Bullish Engulfing	33	-0,04%	51,5%	2,9%	-0,07	0,06%	42,4%	3,7%	0,09
	Bullish Harami	64	-0,10%	54,7%	2,2%	-0,17	0,04%	43,8%	4,9%	0,03
	Hammer	113	-0,10%	56,6%	3,1%	-0,12	-0,01%	51,3%	5,1%	-0,06
Bearish	Dark Cloud cover	169	-0,15%	56,8%	2,5%	-0,20	-0,15%	63,9%	4,8%	-0,36
	Bearish Engulfing	124	-0,21%	58,1%	2,6%	-0,27	-0,13%	62,9%	4,9%	-0,31
	Bearish Harami	45	-0,13%	51,1%	1,9%	-0,25	-0,09%	53,3%	3,9%	-0,28
	Hanging man	189	-0,13%	56,6%	1,9%	-0,26	-0,10%	60,8%	3,4%	-0,36

## Holding Strategy : MYR

Trend definition		EMA10								
Figures	#	3 jours de maintien				10 jours de maintien				
		Profit median - journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	
Bullish	Piercing	43	-0,1%	58,1%	3,6%	-0,14	-0,10%	53,5%	6,1%	-0,20
	Bullish Engulfing	54	-0,2%	57,4%	3,1%	-0,25	-0,00%	50,0%	5,5%	0,00
	Bullish Harami	140	-0,1%	58,6%	2,8%	-0,18	-0,11%	40,0%	5,3%	0,22
	Hammer	180	-0,1%	56,7%	3,0%	-0,13	-0,02%	46,7%	5,3%	0,04
Bearish	Dark Cloud cover	281	-0,2%	58,0%	2,5%	-0,26	-0,15%	62,3%	4,8%	-0,30
	Bearish Engulfing	196	-0,2%	58,0%	2,6%	-0,27	-0,13%	61,2%	4,9%	-0,26
	Bearish Harami	79	-0,2%	60,8%	1,9%	-0,32	-0,12%	62,0%	3,9%	-0,30
	Hanging man	295	-0,2%	61,7%	1,9%	-0,38	-0,12%	62,0%	3,4%	-0,34

## Holding Strategy : MYR

Trend definition		MA3								
Phase du marché		Oscillatoire								
Figures	#	3 jours de maintien				10 jours de maintien				
		Profit median - journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	
Bullish	Piercing	11	-0,14%	54,5%	4,1%	-0,12	0,10%	45,5%	6,3%	0,12
	Bullish Engulfing	16	-0,28%	62,5%	2,9%	-0,31	-0,06%	56,3%	4,7%	-0,18
	Bullish Harami	20	-0,10%	55,0%	2,2%	-0,17	-0,26%	60,0%	6,1%	-0,46
	Hammer	35	-0,39%	62,9%	3,5%	-0,36	-0,04%	62,9%	5,8%	-0,10
Bearish	Dark Cloud cover	58	-0,10%	53,4%	2,5%	-0,15	-0,19%	63,8%	5,2%	-0,41
	Bearish Engulfing	46	-0,14%	54,3%	2,6%	-0,20	-0,11%	58,7%	5,3%	-0,26
	Bearish Harami	9	0,36%	22,2%	1,6%	0,65	-0,09%	55,6%	5,3%	-0,21
	Hanging man	35	0,12%	37,1%	2,6%	0,11	-0,09%	54,3%	4,0%	-0,28

## Holding Strategy : MYR

Trend definition		EMA10								
Phase du marché		Oscillatoire								
Figures	#	3 jours de maintien				10 jours de maintien				
		Profit median - journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	
Bullish	Piercing	43	-0,3%	64,7%	3,7%	-0,28	-0,15%	64,7%	6,8%	-0,25
	Bullish Engulfing	24	-0,4%	62,5%	3,0%	-0,39	-0,04%	54,2%	5,1%	-0,13
	Bullish Harami	46	-0,1%	60,9%	2,4%	-0,22	-0,08%	52,2%	5,8%	-0,18
	Hammer	63	-0,1%	55,6%	3,3%	-0,14	-0,03%	54,0%	5,7%	-0,10
Bearish	Dark Cloud cover	96	0,0%	52,1%	2,5%	-0,06	-0,10%	58,3%	5,5%	-0,23
	Bearish Engulfing	74	0,0%	51,4%	2,5%	-0,05	-0,05%	54,1%	5,7%	-0,13
	Bearish Harami	15	-0,3%	53,3%	2,2%	-0,47	-0,28%	66,7%	4,5%	-0,66
	Hanging man	56	0,1%	48,2%	2,5%	0,07	-0,05%	53,6%	4,4%	-0,17

## Holding Strategy : MYR

Trend definition		MA3								
Phase du marché		Haussière								
Figures	#	3 jours de maintien				10 jours de maintien				
		Profit median - journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	
Bullish	Piercing	8	0,60%	37,5%	3,1%	0,56	0,33%	25,0%	3,1%	1,01
	Bullish Engulfing	12	0,06%	41,7%	3,2%	0,03	0,09%	33,3%	2,9%	0,23
	Bullish Harami	32	-0,12%	56,3%	2,2%	-0,19	0,19%	34,4%	3,9%	0,45
	Hammer	56	0,00%	50,0%	2,0%	-0,04	0,11%	41,1%	4,9%	0,17
Bearish	Dark Cloud cover	85	-0,30%	61,2%	2,2%	-0,44	-0,20%	68,2%	4,2%	-0,52
	Bearish Engulfing	57	-0,38%	63,2%	2,3%	-0,52	-0,21%	70,2%	4,0%	-0,57
	Bearish Harami	29	-0,14%	62,1%	1,5%	-0,33	-0,10%	55,2%	3,2%	-0,40
	Hanging man	122	-0,24%	65,6%	1,5%	-0,52	-0,12%	68,9%	2,8%	-0,50

## Holding Strategy : MYR

Trend definition		EMA10								
Phase du marché		Haussière								
Figures	#	3 jours de maintien				10 jours de maintien				
		Profit median - journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	
Bullish	Piercing	18	-0,07%	55,6%	2,8%	-0,10	0,21%	27,8%	3,7%	0,52
	Bullish Engulfing	19	-0,11%	52,6%	2,9%	-0,14	0,02%	47,4%	2,9%	0,00
	Bullish Harami	74	-0,14%	56,8%	2,9%	-0,17	0,20%	32,4%	3,9%	0,45
	Hammer	80	-0,08%	52,5%	2,1%	-0,15	-0,09%	38,8%	4,9%	0,13
Bearish	Dark Cloud cover	143	-0,23%	60,1%	2,2%	-0,36	-0,18%	69,2%	3,9%	-0,51
	Bearish Engulfing	90	-0,30%	62,2%	2,2%	-0,44	-0,19%	70,0%	3,8%	-0,54
	Bearish Harami	50	-0,07%	62,0%	2,0%	-0,14	-0,09%	56,0%	3,4%	-0,33
	Hanging man	192	-0,19%	63,5%	1,7%	-0,37	-0,12%	67,2%	3,0%	-0,50

## Holding Strategy : MYR

Trend definition		MA3								
Phase du marché		Baissière								
Figures	#	3 jours de maintien				10 jours de maintien				
		Profit median - journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	
Bullish	Piercing	5	-2,21%	60,0%	4,8%	-1,36	-0,52%	80,0%	7,9%	-0,67
	Bullish Engulfing	5	0,02%	40,0%	1,5%	-0,01	0,20%	20,0%	4,6%	0,39
	Bullish Harami	12	0,08%	50,0%	2,0%	0,09	0,03%	41,7%	2,9%	0,01
	Hammer	22	-0,30%	63,6%	4,5%	-0,22	-0,14%	59,1%	4,0%	-0,42
Bearish	Dark Cloud cover	26	-0,04%	50,0%	3,3%	-0,04	0,02%	50,0%	5,6%	0,00
	Bearish Engulfing	21	-0,04%	52,4%	3,3%	-0,06	-0,03%	52,4%	5,7%	-0,09
	Bearish Harami	7	0,30%	42,9%	2,6%	0,31	0,16%	42,9%	4,2%	0,32
	Hanging man	32	0,08%	43,8%	1,8%	0,09	0,08%	37,5%	3,8%	0,16

## Holding Strategy : MYR

Trend definition		EMA10								
Phase du marché		Baissière								
Figures	#	3 jours de maintien				10 jours de maintien				
		Profit median - journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	
Bullish	Piercing	8	-0,10%	50,0%	4,7%	-0,08	-0,51%	87,5%	6,3%	-0,82
	Bullish Engulfing	11	-0,08%	54,5%	3,6%	-0,09	0,06%	45,5%	8,2%	0,04
	Bullish Harami	20	-0,47%	60,0%	3,3%	-0,45	-0,05%	40,0%	7,1%	0,04
	Hammer	36	-0,53%	66,7%	4,1%	-0,41	-0,05%	50,0%	5,3%	-0,14
Bearish	Dark Cloud cover	42	0,06%	45,2%	3,1%	0,04	-0,17%	40,5%	5,8%	0,25
	Bearish Engulfing	32	-0,01%	50,0%	3,1%	-0,03	0,09%	46,9%	5,8%	0,12
	Bearish Harami	13	-0,21%	53,8%	2,8%	-0,25	-0,01%	53,8%	4,9%	-0,07
	Hanging man	47	-0,05%	53,2%	1,9%	-0,12	0,09%	40,4%	3,6%	0,20

Holding Strategy : CL

Trend definition		MA3		3 jours de maintien					10 jours de maintien				
Figures	#	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe
Bullish	Piercing	24	0.06%	54.2%	2.6%	0.04	0.04%	54.2%	4.6%	0.03			
	Bullish Engulfing	33	0.01%	51.5%	2.1%	-0.03	0.04%	63.6%	2.4%	0.08			
	Bullish Harami	64	0.02%	50.0%	1.8%	-0.01	0.06%	57.8%	2.7%	0.14			
	Hammer	113	0.00%	49.6%	2.0%	-0.04	-0.02%	46.9%	3.0%	-0.16			
Bearish	Dark Cloud cover	169	0.03%	52.7%	1.7%	0.02	-0.05%	43.2%	4.6%	-0.15			
	Bearish Engulfing	124	0.01%	50.0%	1.7%	-0.03	-0.05%	41.9%	2.4%	-0.29			
	Bearish Harami	45	0.01%	51.1%	1.2%	-0.02	-0.03%	48.3%	2.7%	-0.19			
	Hanging man	189	0.04%	54.0%	1.2%	0.04	-0.03%	48.1%	3.0%	-0.17			

Holding Strategy : CL

Trend definition		MA3		3 jours de maintien					10 jours de maintien				
Figures	#	Profit median journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe
Bullish	Piercing	11	0.05%	45.5%	2.7%	0.03	0.03%	45.5%	4.4%	0.01			
	Bullish Engulfing	16	-0.14%	56.3%	2.0%	-0.24	-0.04%	56.3%	2.8%	-0.24			
	Bullish Harami	20	0.13%	45.0%	2.1%	0.15	-0.17%	60.0%	3.4%	-0.57			
	Hammer	35	-0.15%	54.3%	2.6%	-0.20	-0.07%	65.7%	3.4%	-0.29			
Bearish	Dark Cloud cover	58	0.04%	44.8%	1.7%	0.03	-0.05%	53.4%	3.0%	-0.24			
	Bearish Engulfing	46	0.05%	45.7%	1.6%	0.04	-0.01%	50.0%	3.0%	-0.11			
	Bearish Harami	9	0.38%	33.3%	0.9%	1.21	0.07%	33.3%	1.9%	0.25			
	Hanging man	35	0.04%	34.3%	1.7%	0.03	0.00%	42.9%	2.7%	-0.08			

Holding Strategy : CL

Trend definition		MA3		3 jours de maintien					10 jours de maintien				
Figures	#	Profit median journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe
Bullish	Piercing	8	0.26%	37.5%	1.9%	0.37	0.20%	25.0%	2.9%	0.62			
	Bullish Engulfing	12	0.03%	41.7%	2.4%	0.01	0.05%	16.7%	1.8%	0.13			
	Bullish Harami	32	-0.02%	53.1%	1.6%	-0.09	0.10%	31.3%	2.2%	0.35			
	Hammer	56	0.05%	44.6%	1.3%	0.06	0.04%	44.6%	2.5%	0.05			
Bearish	Dark Cloud cover	85	-0.02%	50.6%	1.6%	-0.08	-0.08%	63.5%	2.5%	-0.39			
	Bearish Engulfing	57	-0.09%	54.4%	1.7%	-0.21	-0.08%	68.4%	2.5%	-0.44			
	Bearish Harami	29	-0.03%	55.2%	1.1%	-0.15	-0.05%	62.1%	2.0%	-0.39			
	Hanging man	122	-0.09%	48.4%	1.0%	-0.33	-0.07%	48.4%	1.6%	-0.58			

Holding Strategy : CL

Trend definition		MA3		3 jours de maintien					10 jours de maintien				
Figures	#	Profit median journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe
Bullish	Piercing	5	-0.95%	60.0%	2.7%	-1.07	-0.41%	80.0%	4.7%	-0.90			
	Bullish Engulfing	5	0.21%	40.0%	1.5%	0.36	0.09%	20.0%	2.1%	0.30			
	Bullish Harami	12	-0.04%	50.0%	1.8%	-0.11	0.11%	41.7%	1.9%	0.45			
	Hammer	22	-0.15%	59.1%	2.4%	-0.22	-0.09%	54.5%	3.4%	-0.35			
Bearish	Dark Cloud cover	26	0.14%	42.3%	1.9%	0.18	0.05%	42.3%	3.1%	0.08			
	Bearish Engulfing	21	0.04%	47.6%	2.0%	0.02	0.04%	47.6%	2.9%	0.04			
	Bearish Harami	7	0.21%	42.9%	1.4%	0.41	0.03%	28.6%	2.7%	0.01			
	Hanging man	32	-0.09%	50.0%	2.3%	-0.15	0.02%	31.3%	2.3%	-0.04			

Holding Strategy : CL

Trend definition		EMA10		3 jours de maintien					10 jours de maintien								
Figures	#	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe				
Bullish	Piercing	43	-0.04%	48.8%	2.2%	-0.09	-0.04%	46.5%	4.0%	-0.15				0.19%	0.38%	-0.12%	-0.36%
	Bullish Engul	54	-0.10%	42.6%	2.0%	-0.18	-0.03%	44.4%	3.1%	-0.08				0.02%	0.44%	-0.29%	-0.26%
	Bullish Hara	140	-0.03%	48.6%	1.9%	-0.08	0.06%	58.6%	3.1%	0.20				0.05%	0.62%	-0.09%	0.62%
	Hammer	180	0.01%	50.6%	2.1%	-0.02	-0.01%	48.9%	3.2%	-0.02				-0.01%	-0.25%	0.03%	-0.06%
Bearish	Dark Cloud c	281	-0.01%	49.8%	1.7%	-0.05	-0.03%	45.9%	2.9%	-0.10				0.10%	-0.45%	-0.02%	-0.29%
	Bearish Engul	196	-0.04%	48.0%	1.7%	-0.11	-0.03%	44.9%	2.8%	-0.11				0.02%	-0.47%	-0.11%	-0.31%
	Bearish Hara	79	-0.03%	45.8%	1.2%	-0.14	-0.05%	44.3%	2.3%	-0.25				0.04%	-0.26%	-0.09%	-0.54%
	Hanging ma	295	-0.01%	49.5%	1.2%	-0.07	-0.03%	44.1%	2.1%	-0.14				0.12%	-0.26%	-0.02%	-0.28%

Holding Strategy : CL

Trend definition		EMA10		3 jours de maintien					10 jours de maintien				
Figures	#	Profit median journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe
Bullish	Piercing	17	0.0%	52.9%	2.4%	-0.08	-0.05%	64.7%	4.5%	-0.16			
	Bullish Engulfing	24	-0.1%	62.5%	1.9%	-0.27	-0.14%	66.7%	3.0%	-0.55			
	Bullish Harami	46	0.0%	47.8%	1.9%	-0.02	-0.02%	100.0%	3.2%	-0.13			
	Hammer	63	0.3%	46.3%	2.4%	0.05	-0.04%	57.8%	3.6%	-0.17			
Bearish	Dark Cloud cover	96	0.0%	54.2%	1.7%	-0.19	-0.02%	63.1%	3.0%	-0.14			
	Bearish Engulfing	74	0.0%	52.7%	1.6%	-0.13	0.01%	48.0%	3.1%	-0.05			
	Bearish Harami	15	0.0%	60.0%	1.4%	-0.14	0.01%	60.0%	2.3%	-0.07			
	Hanging man	56	-0.2%	48.2%	1.7%	-0.44	-0.11%	50.0%	2.6%	-0.52			

Holding Strategy : CL

Trend definition		EMA10		3 jours de maintien					10 jours de maintien				
Figures	#	Profit median journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe
Bullish	Piercing	18	0.0%	50.0%	1.8%	-0.01	0.04%	33.3%	2.9%	0.06			
	Bullish Engulfing	19	0.0%	52.6%	2.1%	-0.04	0.02%	42.1%	2.1%	-0.00			
	Bullish Harami	74	0.0%	51.4%	1.9%	-0.08	0.10%	33.8%	2.7%	-0.29			
	Hammer	80	0.0%	47.5%	1.5%	0.02	0.02%	43.8%	2.6%	-0.00			
Bearish	Dark Cloud cover	0	-0.2%	60.1%	1.6%	-0.34	-0.10%	67.1%	2.5%	-0.49			
	Bearish Engulfing	90	-0.2%	58.9%	1.6%	-0.43	-0.11%	70.0%	2.4%	-0.55			
	Bearish Harami	50	-0.1%	62.0%	1.3%	-0.29	-0.07%	62.0%	2.2%	-0.40			
	Hanging man	192	-0.1%	61.5%	1.2%	-0.29	-0.07%	64.6%	1.8%	-0.52			

Holding Strategy : CL

Trend definition		EMA10		3 jours de maintien					10 jours de maintien				
Figures	#	Profit median journalier	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe	Profit median	% Perte	Std Dev	Sharpe
Bullish	Piercing	8	-0.05%	50.0%	2.5%	-0.09	-0.28%	75.0%	4.0%	-0.74			
	Bullish Engulfing	11	-0.22%	54.5%	2.1%	-0.34	-0.09%	54.5%	4.5%	-0.26			
	Bullish Harami	20	-0.16%	60.0%	1.9%	-0.28	0.07%	45.0%	3.6%	0.13			
	Hammer	36	-0.16%	58.3%	2.5%	-0.22	-0.09%	55.6%	2.5%	-0.48			
Bearish	Dark Cloud cover	42	0.07%	47.6%	2.0%	0.07	0.06%	35.7%	3.5%	0.11			
	Bearish Engulfing	32	-0.06%	53.1%	1.9%	-0.13	0.03%	43.8%	3.1%	-0.01			
	Bearish Harami	13	0.08%	46.2%	1.7%	0.10	0.00%	46.2%	3.2%	-0.07			
	Hanging man	47	-0.09%	59.6%	1.3%	-0.27	0.02%	44.7%	2.4%	-0.04			



## ANNEXE 4: Le classement FTSE 2015 des marchés développés et émergents

Developed	Advanced Emerging	Secondary Emerging	Frontier
Australia	Brazil	Chile	Bahrain
Austria	Czech Republic	China	Bangladesh
Belgium/Luxembourg	Hungary	Colombia	Botswana
Canada	Malaysia	Egypt	Bulgaria
Denmark	Mexico	India	Côte d'Ivoire
Finland	Poland	Indonesia	Croatia
France	South Africa	Pakistan	Cyprus
Germany	Taiwan	Peru	Estonia
Greece	Thailand	Philippines	Ghana
Hong Kong	Turkey	Russia	Jordan
Ireland		UAE	Kenya
Israel			Lithuania
Italy			Macedonia
Japan			Malta
Netherlands			Mauritius
New Zealand			Morocco
Norway			Nigeria
Portugal			Oman
Singapore			Qatar
South Korea			Romania
Spain			Serbia
Sweden			Slovakia
Switzerland			Slovenia
UK			Sri Lanka
USA			Tunisia
			Vietnam