
DEDICACES

Je dédie ce travail,

À mes chers parents,

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être.

Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.

Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez.

Que Dieu vous préserve bonne santé et longue vie. Tous mes sentiments de reconnaissance pour vous.

À l'âme de mes grands-parents

À mon frère Bilel, son épouse Asma et leurs petits garçons

À mon frère Hamza, son épouse Maha et leurs petites filles

À ma sœur Salwa

À ma fiancée Hend et toute sa famille

À tous les membres de ma grande famille

À tous mes amis et à tous ceux que j'aime et qui m'aiment.

En témoignage du soutien qu'ils m'ont apporté tout au long de ce travail...

Qu'ils trouvent ici l'expression de ma vive reconnaissance.

Mahmoud

Remerciements

Au titre de ce travail, je remercie Dieu de m'avoir aidé et de m'avoir donné la patience et le courage au cours de ces années d'études.

Je souhaiterais manifester ma reconnaissance et adresser ma gratitude à mon encadreur Monsieur **MAMOGHLI Chokri** de m'avoir encadré, pour son soutien, son aide et ses conseils lors de l'élaboration de ce travail.

Je tiens à remercier mon tuteur professionnel Monsieur **BOUGUERRA Ramzi** pour son suivi, sa disponibilité et aide tout au long de mon stage.

Ma gratitude et reconnaissance à tout le personnel de l'Arab Tunisian Bank (ATB).

Je tiens à remercier tous les professeurs de l'Institut de Financement du Développement du Maghreb Arabe (I.F.I.D) qui m'ont partagé leur savoir-faire lors de ces deux années d'études.

Mes respectueux sentiments de gratitude et ma haute considération s'adressent aux membres du Jury qui ont accepté d'évaluer mon travail.

Sommaire

Liste des figures	1
Liste des tableaux	2
Liste des abréviations.....	3
Introduction générale.....	4
Chapitre 1 : Fondements théoriques de l’analyse technique	7
Section 1 : Généralités sur l’analyse technique	8
Section 2 : Analyse chartiste	14
Section 3 : Analyse mathématique	22
Chapitre 2 : Revue de la littérature.....	31
Section 1 : Analyse technique : une approche pratique.....	32
Section 2 : Pouvoir prédictif de l'analyse technique.....	36
Section 3 : Etude de la rentabilité de l’analyse chartiste	41
Section 4 : Etude de la rentabilité de l’analyse mathématique	46
Section 5 : Méthodologie.....	52
Chapitre 3 : Etude de la Profitabilité de l’analyse technique : cas de la paire EUR/USD.....	56
Section 1 : Etude de la performance des indicateurs techniques	57
Section 2 : Stratégie de trading	68
Section 3 : Synthèse des résultats et recommandations.....	75
Conclusion générale	81
Bibliographie.....	84
Liste des annexes	89

Liste des figures

Figure 1 : Présentation des différentes tendances	10
Figure 2 : Présentation des lignes de support et de résistance.....	13
Figure 3 : Présentation des gaps descendants et ascendants	14
Figure 4 : Présentation des différents types des canaux de tendance	15
Figure 5 : Présentation d'un triangle ascendant	16
Figure 6 : Présentation d'un triangle descendant	17
Figure 7 : Présentation d'un triangle symétrique	17
Figure 8 : Présentation d'un drapeau haussier et d'un drapeau baissier	18
Figure 9 : Présentation de l'Epaule-Tête-Epaule	19
Figure 10 : Epaule-Tête-Epaule Inversée	20
Figure 11 : Présentation du double sommet	20
Figure 12 : Présentation du double sommet inversé.....	21
Figure 13 : Présentation des biseaux ascendant et descendant.....	22
Figure 14 : Présentation des moyennes mobiles	24
Figure 15 : Présentation des bandes de Bollinger	25
Figure 16 : Présentation du RSI	27
Figure 17 : Présentation du Momentum	28
Figure 18 : Présentation de l'ADI	30
Figure 19 : Utilisation des analyses technique et fondamentale par horizon de temps.....	34
Figure 20 : La figure Tête-Epaules.....	43
Figure 22 : Equity curve MME	62
Figure 23 : Equity curve bandes de Bollinger.....	62
Figure 25 : Equity curve Williams % R	66
Figure 26 : Equity curve DEM.....	67
Figure 27 : Transaction du 18 Octobre 2017.....	72
Figure 28 : Transaction du 23 Octobre 2017.....	73
Figure 29 : Transactions du 31 Octobre 2017	74

Liste des tableaux

Tableau 1 : Résultats des backtests pour les indicateurs de tendance	61
Tableau 2 : Résultats des backtests des indicateurs de momentum	66
Tableau 3 : Résultats des tests de robustesse	68
Tableau 4 : Résultats du backtest de la stratégie de trading.....	69
Tableau 5 : Synthèse des résultats de trading.....	76

Liste des abréviations

% R	: Williams % R
ADI	: Accumulation Distribution Index
BB	: Bandes de Bollinger
CCI	: Commodity Channel Index
DEM	: DeMarker
ETE	: Epaule-Tête-Epaule
ETEI	: Epaule-Tête-Epaule Inversé
EUR	: Euro
FOREX	: Foreign Exchange
MACD	: Moving Average Convergence Divergence
MM	: Moyenne Mobile
MMA	: Moyenne Mobile Arithmétique
MME	: Moyenne Mobile Exponentielle
MMP	: Moyenne Mobile Pondérée
MT 5	: MetaTrader 5
OBV	: On Balance Volume
PSAR	: Parabolic Stop And Reverse
ROC	: Rate On Change
RSI	: Relative Strength Index
SL	: Stop Loss
TF	: Time Frame
TP	: Take Profit
TS	: Trailing Stop
USD	: Dollar Américain

Introduction générale

Les marchés des capitaux sont des lieux d'échanges qui permettent aux offreurs et aux demandeurs de capitaux d'effectuer des transactions financières, ces marchés ont connu un très fort développement ces dernières décennies.

La croissance des échanges de biens et services ainsi que l'accroissement des mouvements de capitaux entre les différents pays conduisent les acteurs économiques à convertir des devises, ce qui implique la réalisation d'opérations de change. Cette croissance de l'activité internationale s'est accompagnée d'une activité accrue des transactions sur le marché des changes en dehors absolument des opérations spéculatives non adossées à l'économie réelle.

En effet, le marché des changes appelé également « Foreign Exchange » ou plus simplement « FOREX » est un marché mondial qui assure la confrontation de l'offre et de la demande des devises, c'est le plus important de tous les marchés des capitaux. Le volume quotidien moyen des transactions a atteint 5 100 milliards de dollars selon une étude réalisée par la Banque des Règlements Internationaux (BRI) en 2016¹.

Le Forex est notamment le marché le plus volatil du monde, la volatilité des taux de change peut provoquer des profits (ou des pertes) important(e)s sur le marché des changes international. Cette volatilité est la principale cause du risque de change. De ce fait, il est nécessaire d'adopter une méthode pour prévoir les variations futures des cours.

Les marchés des changes sont, en effet, à l'instar de la nature humaine, d'une complexité telle qu'il est presque impossible de les modéliser et d'en créer une équation parfaite capable de les expliquer et donc de les prédire. De nombreuses études ont démontré la faiblesse des modèles fondamentaux en termes de calcul du taux de change, particulièrement sur le court terme. Leur faiblesse réside encore plus lors de la détection des crises de change.

De nombreux opérateurs économiques interviennent sur le marché des changes pour différents motifs ; certains achètent des devises pour exécuter des opérations de couverture, d'autres le font dans un but de spéculation ou d'arbitrage.

¹ Bank for International Settlements (2016). « Triennial Central Bank Survey of foreign exchange and OTC derivatives markets ».

Introduction générale

Soucieux de limiter ses pertes et de maximiser ses profits, chaque opérateur du Forex cherche les meilleurs instruments pour accroître son rendement corrigé du risque en prenant les meilleures décisions et en dénichant les meilleures opportunités d'investissement.

La prédiction d'une tendance sur le marché des changes est une étape primordiale. Deux grandes écoles d'analyse se confrontent pour prédire les tendances des taux de change : d'une part, l'analyse fondamentale qui base ses résultats, principalement, sur l'étude d'éléments économiques et d'autre part, l'analyse technique qui base ses résultats sur l'étude des graphiques des taux des changes. Ces deux écoles ont toujours été confrontées pour savoir laquelle des deux analyses était plus efficace et plus viable.

L'analyse technique apparaît comme un instrument particulièrement utile au processus décisionnel fondé sur l'étude du graphique.

Cette méthode a été développée à l'origine par les praticiens du marché, elle est la plus ancienne méthode utilisée pour étudier le comportement d'un marché. Les opérateurs y ont recouru depuis les années 1880, époque à laquelle l'information nécessaire à l'analyse fondamentale, qui s'intéresse essentiellement à l'étude des fondamentaux (chiffres et indicateurs économiques, bilan comptable, stratégie du management, etc.), n'existait pas, ce qui entravait toute étude quantitative. Les premiers analystes techniques ont cherché à comprendre et à mettre en évidence les biais psychologiques des investisseurs. En effet, pour les adeptes de cette méthode, la psychologie joue un rôle important dans la détermination des cours.

Contrairement à l'analyse fondamentale et aux méthodes économiques, l'analyse technique se concentre uniquement sur ce que disent les marchés, elle s'intéresse au marché lui-même et non aux facteurs externes qu'il reflète ou qui ont pu l'influencer. Elle consiste à analyser un historique des cours afin de déterminer les cours futures probables.

Pour un analyste technique, toute information disponible à un moment donné est déjà intégrée dans les cours. Il n'est donc pas nécessaire de se référer aux fondamentaux pour prendre des décisions.

De nos jours, devenue populaire, l'analyse technique est largement utilisée par les professionnels dans les plus grandes places internationales.

À travers ce travail, nous allons répondre à la problématique suivante :

Introduction générale

L'analyse technique peut-elle prévoir d'une manière efficace l'évolution future des cours des changes ?

Pour répondre à cette problématique, nous allons traiter les questions suivantes :

Quels outils doit utiliser un trader pour réussir son trading ?

La prévision en utilisant l'analyse technique est-elle profitable ?

Peut-on considérer l'analyse technique comme un moyen fiable et efficace dans la prise de décisions ?

Notre objectif est de mettre en exergue l'importance de l'analyse technique dans la prévision de l'évolution future des cours de change et les gains qu'elle peut procurer en réalisant des opérations de spéculation à travers cette analyse.

Pour répondre à notre problématique et aux objectifs de notre mémoire, notre travail sera organisé de la manière suivante :

Dans un premier chapitre, nous allons présenter les fondements théoriques de l'analyse technique, nous présenterons une synthèse de littérature traitant les concepts de base et les principes de cette analyse avec ses deux grands compartiments : l'analyse graphique appelée également analyse chartiste, et l'analyse mathématique dénommée aussi analyse moderne.

Un deuxième chapitre sera consacré à la présentation de la revue de littérature concernant l'utilisation de l'analyse technique comme un moyen de prédiction de l'évolution future des cours de change, ainsi que le pouvoir prédictif et la rentabilité de l'analyse chartiste et l'analyse mathématique.

Dans un troisième chapitre, nous allons effectuer une étude de cas permettant de tester l'efficacité de l'analyse technique pour prévoir l'évolution future des cours de change et ce, en réalisant une gestion de la paire de devises EUR/USD. Pour ce faire, une position d'achat ou de vente sera prise selon les signaux donnés par les différents indicateurs de l'analyse technique sélectionnés suivant leur rentabilité historique. Par la suite, une présentation des résultats des opérations réalisées durant la période de trading sera effectuée.

Chapitre 1 :

Fondements théoriques de l'analyse technique

Introduction

Prévoir l'avenir est un rêve d'un grand nombre d'investisseurs dans le monde. Il existe deux principales branches d'analyses qui permettent de déterminer les futurs mouvements des marchés financiers, à savoir : l'analyse technique et l'analyse fondamentale.

Dans le cadre de ce premier chapitre, nous allons mettre la lumière sur l'analyse technique. La première section présentera des généralités sur cette branche d'analyse. La deuxième section sera consacrée à l'analyse graphique appelée également analyse chartiste. Enfin, une troisième section s'intéressera à l'analyse moderne dénommée aussi analyse mathématique.

Section 1 : Généralités sur l'analyse technique

Dans la présente section, nous allons tout d'abord, mettre en exergue les principes et les hypothèses de l'analyse technique qui découlent des différentes définitions présentées dans la littérature. Ensuite, nous allons présenter un aperçu de l'historique de cette méthode de prévision, pour finir avec l'explicitation de ses notions de base.

1.1. Définitions de l'analyse technique

L'analyse technique est la plus ancienne méthode pratiquée pour analyser le comportement des marchés. Selon Pring (1991), l'analyse technique reflète essentiellement l'idée que les prix se déplacent dans des tendances déterminées par l'évolution des attitudes des investisseurs à l'égard de diverses forces économiques, monétaires, politiques et psychologiques ...

Cette définition spécifie que l'analyse technique est basée sur la théorie explicitant que le prix reflète la psychologie de masse en action. D'ailleurs, elle tente de prévoir les mouvements futurs des prix en supposant que la psychologie de la foule se déplace entre la panique, la peur et le pessimisme d'une part, la confiance, l'optimisme excessif et la cupidité de l'autre.

Partant du principe que les mouvements du marché peuvent être expliqués par la psychologie de ses acteurs, l'analyse technique cherche à identifier les comportements récurrents pour prévoir l'évolution des prix en se basant principalement sur l'analyse des graphiques des cours. Autrement dit, elle consiste à étudier les mouvements de l'offre et de la demande d'un actif financier sur la base de la représentation graphique de son prix afin d'en prévoir les mouvements futurs.

Quant à Edwards et Magee (1967), ils soulignent que l'analyse technique des marchés des capitaux implique la prévision des prix des actifs sur la base de l'examen visuel de l'historique

Chapitre 1 : Fondements théoriques de l'analyse technique

des mouvements de prix. Ceci est réalisé à l'aide de certaines mesures sommaires quantitatives du passé des mouvements de prix tels que les indicateurs techniques (les oscillateurs, les moyennes mobiles...). Murphy (1986) a complété cette définition en précisant que cette analyse peut être mise à exécution sans se référer à une analyse économique, ou « fondamentale » sous-jacente.

Cette définition présentée par Edwards et Magee (1967) et complétée par Murphy (1986) met en évidence les deux compartiments de l'analyse technique qui seront évoqués dans les sections suivantes ; l'analyse chartiste et l'analyse mathématique.

Murphy (1986) insiste dans cette définition sur le fait que l'analyse technique est autonome. En d'autres termes, elle permet de mieux comprendre l'évolution des cours, sans le recours à une analyse économique ou fondamentale sous le postulat que le cours intègre toute information. L'analyse fondamentale est alors comprise dans l'analyse technique.

Une définition plus complète de l'analyse technique est celle fournie par John Murphy (1999) qui a défini cette analyse comme étant l'étude de l'évolution des cours sur un marché, principalement sur la base de graphiques, dans le but de prévoir les tendances futures.

L'analyse technique cherche alors à déterminer la tendance future des cours tout en se basant sur les observations passées. Pour ce faire, Charles Dow a publié, entre 1900 et 1902, une série d'articles dans le Wall Street Journal qui annonce les principes sur lesquels s'appuie cette branche d'analyse, et qui sont les suivants :

- Le premier principe : « Tout est inclus dans le prix » : c'est le point fondamental de l'analyse technique. En effet l'analyste considère que toute information pouvant influencer le prix d'une devise (les indicateurs économiques, les indicateurs d'inflation, les indicateurs d'emploi, les composants de la balance commerciale) est à tout moment reflétée dans le prix de ce dernier. Il ne se préoccupe donc pas de la raison qui a fait que le prix atteigne un niveau précis.
- Le deuxième principe : « Le mouvement des prix suit la tendance » : tout analyste technique croit que l'évolution des cours suit une certaine tendance, abstraction faite des fluctuations mineures auxquelles il accorde une importance secondaire. Ces tendances restent valables un certain moment avant d'être modifiées.

Figure 1 : Présentation des différentes tendances



Source : www.abcbourse.com

- Le troisième principe : « L'histoire se répète » : ce principe est basé sur le rôle de la psychologie humaine sur la détermination des cours. Les configurations graphiques utilisées par les chartistes ne sont que la traduction de la psychologie du marché. Les analystes se fondent donc sur le fait que : la clé du futur se trouve dans le passé.

1.2. Historique de l'analyse technique

Depuis plusieurs siècles, de nombreuses théories sont apparues pour tenter de prédire l'évolution future des marchés. C'est au 16^{ème} siècle au Japon que l'analyse technique a vu le jour. Les japonais, à cette époque, utilisaient les chandeliers japonais pour prévoir l'évolution des cours du riz. Il s'agissait, en effet, d'une analyse graphique dite chartiste puisque la prévision de cours se basait essentiellement sur l'interprétation des graphiques boursiers qui reflétaient la psychologie des différents intervenants.

Longtemps oubliée, l'analyse technique a connu un tournant décisif avec l'apparition de la première grande théorie vers la fin du 19^{ème} siècle : la théorie Dow de l'américain Charles Dow connu comme le père fondateur de l'analyse technique.

Charles Dow a exposé les grandes lignes de sa théorie dans différents articles publiés dans le Wall Street Journal entre 1900 et 1902. Mais, il a fallu attendre 1932 pour que Robert Rhea exprime dans son livre Dow Theory une formalisation claire des principes de la théorie de Dow. Cette théorie reste de nos jours l'une des théories les plus importantes de l'analyse technique.

En 1939, une autre théorie classique de renom a vu le jour : celle de Ralph Nelson Elliott dénommée : « La théorie des vagues d'Elliott ». Cette dernière repose sur la théorie de Dow, et sur le nombre d'or de Leonardo Fibonacci.

Chapitre 1 : Fondements théoriques de l'analyse technique

En fait, Elliott a découvert que le comportement des prix sur le marché évoluait sous forme des vagues qui reflètent le comportement tantôt optimiste, tantôt pessimiste des opérateurs.

Depuis les années 1970, on parle de l'analyse technique moderne appelée également analyse mathématique ou numérique. Cette dernière s'appuie sur des notions et des techniques mathématiques et statistiques suite à l'avènement d'ordinateurs puissants, capables de produire des calculs statistiques et mathématiques complexes

À partir de cette époque, l'analyse technique a connu un changement important suite à l'introduction des indicateurs mathématiques comme ceux développés par William Gann et John Bollinger, Welles Wilder, Stan Weinstein ...

1.3. Les notions de base

Les graphiques, la détermination des tendances, les lignes de support et de résistance et les gaps... sont considérés comme étant les piliers fondamentaux de l'analyse technique.

1.3.1. Les représentations graphiques

Les analystes dans les salles des marchés utilisent principalement trois types de graphiques :

- Le graphique linéaire « Line chart » : c'est le mode de représentation le plus simple à mettre en œuvre et le plus fréquent. Il représente, en effet, une série de cours d'ouverture ou de cours de clôture reliés entre eux par une ligne et qui peuvent avoir une fréquence horaire, quotidienne, hebdomadaire ou mensuelle.
- Le graphique en bâtonnets « Bar-chart » : étant donné que les graphiques linéaires ne reprennent qu'un seul cours et ne donnent pas les détails de l'historique, le bar chart vient de combler ces insuffisances en représentant toutes les informations disponibles sur les cours (plus bas, plus haut, clôture, ouverture) par un simple bâtonnet.
Il est à noter que les bar-charts, à l'encontre des graphiques en ligne continue, permettent de visualiser les « gaps » où le marché n'a pas connu de cotations.
- Les chandeliers japonais ou bougies japonaises « Candle sticks » : cette technique qui provient du Japon reprenne, en effet, les principes des « bar-charts » mais en permettent d'apprécier d'une façon plus claire le sens de la journée en distinguant, de manière visuelle, si le cours de clôture est inférieur ou supérieur au cours d'ouverture. L'écart entre le cours d'ouverture et le cours de clôture est dénommé « corps », tandis que les extrémités sont représentées par un simple trait vertical appelé « ombre »

Chapitre 1 : Fondements théoriques de l'analyse technique

La bougie peut être donc soit transparente (ou de couleur verte) lorsque le marché est en hausse, soit colorée en noir (ou en rouge) lorsque le marché est en baisse.

Il est à préciser que les bougies japonaises sont très riches en informations. Les configurations les plus connues sont présentées dans l'annexe 1.

1.3.2. La détermination des tendances

La tendance est l'un des apports majeurs de la théorie de Dow, elle permet aux différents investisseurs de détecter le sens de l'évolution des prix sur un horizon de temps bien déterminé. Dans sa théorie, Charles Dow désigne trois types de tendances en fonction du temps :

- Tendance générale (Tendance primaire) : elle donne la direction générale du marché et peut durer d'une à plusieurs années.
- Tendance intermédiaire (Tendance secondaire) : elle ajoute des corrections sur la tendance générale et peut durer entre un et quelques mois.
- Tendance mineure (Tendance tertiaire) : elle représente les mouvements à court terme ou les fluctuations au sein d'une tendance intermédiaire et peut durer entre un jour et quelques semaines.

Après avoir identifié la tendance, l'analyste technique consiste à tracer une ligne de tendance. Cette dernière relie entre les creux ascendants pour tracer une ligne de tendance haussière et relie entre les sommets descendants pour tracer une ligne de tendance baissière.

1.3.3. Les lignes de support et de résistance

Un support peut être défini comme une zone où « *des forces d'achats, actuelles ou potentielles, sont suffisantes en volume pour interrompre la baisse des prix pendant une période appréciable* » (Edwards et Magee, 1967). De façon similaire, ces deux auteurs définissent une résistance comme l'antithèse du support ; c'est-à-dire « *un niveau prix où il existe des forces de vente, actuelles ou potentielles, suffisantes en volume pour satisfaire tous les acheteurs et, par conséquent, empêcher les prix d'aller plus haut pour un certain temps* »².

Pour récapituler, une zone de support représente une concentration de demande, et une zone de résistance représente une concentration d'offre.

² Edwards, R., Magee, J., (1967). « Technical Analysis of Stock Trends ». *New York Institute of Finance, Business Information and Publishing*, p.23–29.

Figure 2 : Présentation des lignes de support et de résistance



Source : www.andlil.com

En résumé, les conclusions suivantes peuvent être avancées :

- L'examen des lignes de support et de résistance indique les possibilités d'achat et de vente, ce qui permet de prendre une position sur le marché.
- De plus, il est à mentionner que lorsqu'une tendance est très forte, il est possible de la considérer comme une résistance ou un support. Lorsque le cours franchit son niveau de résistance ou de support, un signal est donné : un changement de tendance ou une accélération de la tendance actuelle auront lieu.
- Le traçage d'une résistance ou d'un support permet de former plusieurs configurations graphiques qui représentent la base des figures de continuation et de retournement.

1.3.4. Les gaps

Un gap est défini comme un espace vide de cotation entre deux « bar-charts » ou entre deux bougies japonaises. Ce type de graphique met en exergue les zones des prix dans lesquels il n'y a pas eu de transactions suite à un déséquilibre entre les vendeurs et les acheteurs. Généralement, un gap annonce soit une fin de tendance, soit une rupture, soit un changement d'attitude des investisseurs, ou encore une accélération de tendance. Les gaps exercent une attraction sur les cours des devises et sont destinés à être comblés un jour. Ils donnent, en fait, de très bons objectifs de prix.

Il existe deux types de gaps :

- Un gap descendant, appelé encore « gap baissier » : il apparaît lorsque le cours d'ouverture d'une bougie japonaise est inférieur au cours de clôture de la bougie précédente. Ce type de gap résulte d'une offre excessive sur la devise.

Chapitre 1 : Fondements théoriques de l'analyse technique

- Un gap ascendant dénommé aussi « gap haussier » : il apparaît quand le cours d'ouverture d'une bougie japonaise est supérieur au cours de clôture de la bougie précédente. Ce type de gap résulte d'une demande excessive sur la devise.

Figure 3 : Présentation des gaps descendants et ascendants



Source : www.andlil.com

Section 2 : Analyse chartiste

L'analyse graphique, appelée également « analyse chartiste », forme avec l'analyse mathématique les deux disciplines de l'analyse technique.

L'analyse chartiste est une méthode d'analyse des cours des paires de devises basée sur une représentation visuelle de l'historique des cours. L'évolution des cours est, en effet, utilisée pour anticiper l'évolution future des cours par l'identification et l'interprétation des figures chartistes.

2.1. Définition de l'analyse chartiste

Les figures chartistes (appelées également configurations ou structures chartistes) sont des formations particulières qui apparaissent souvent sur les graphiques et qui permettent d'anticiper le prochain mouvement des prix.

Stéphane Ceaux-dutheil (2005) définit les figures chartistes comme suit : « *Les configurations chartistes ont un caractère récurrent. En effet, ces figures sont le reflet de la psychologie des intervenants, ou des différentes étapes psychologiques par lesquelles passent ces derniers* »³. L'intérêt majeur de ces structures est de détecter des retournements de tendance, des continuations ou des accélérations de tendance et d'en prévoir l'amplitude, voire le moment opportun d'achat ou de vente.

L'analyse chartiste se base exclusivement sur l'examen des présentations graphiques des volumes et des cours pour prévoir les scénarii futurs. Elle traduit le comportement des différents intervenants sur le marché sous forme de figures types appelées aussi « formes ».

³ Stéphane, C., « Bourse et analyse technique », *Economica*, 2005, p. 61.

Chapitre 1 : Fondements théoriques de l'analyse technique

En effet, dans chaque présentation graphique, toute une série de formes pouvant être annonciatrices de tendance peut être repérée.

Ces formes peuvent être divisées en deux catégories :

- Les formes de continuation de tendance (les triangles et les drapeaux ...)
- Les formes de retournement de tendance (Epaule-Tête-Epaule, le double sommet, le biseau...)

L'analyse graphique peut être utilisée sur le long terme et le court terme. Elle nous permet d'identifier les moments opportuns d'achat et de vente ainsi que le prix futur atteint au cas où un retournement ou une consolidation de tendance est détecté.

2.2. Les figures de continuation de tendance

Une fois détectées dans un graphique, les figures de continuation appelées également « figures de consolidation » informent les traders que la tendance actuelle (haussière ou baissière) est dans une pause de repos intermédiaire avant qu'elle continue sa direction initiale. On peut dire donc que le déclenchement d'une figure de continuation indique en fait la fin d'une consolidation à l'intérieur d'une tendance de fond.

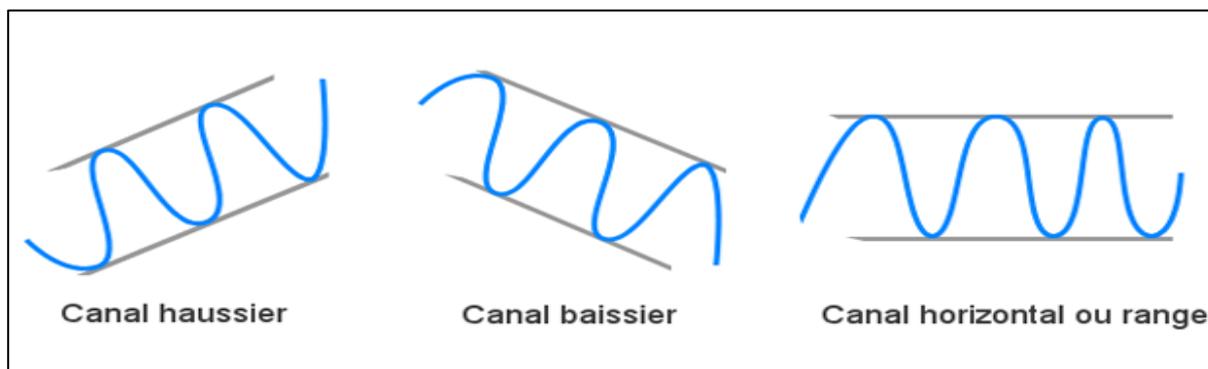
Les canaux de tendance, les triangles et les drapeaux font partie de la famille des figures de consolidation.

2.2.1. Les canaux de tendance

Les canaux de tendance se forment à partir des deux lignes généralement parallèles qui encadrent l'évolution des prix : le support qui relie les sommets et la résistance qui relie les creux.

Il existe trois types de canaux de tendance : un canal baissier, un canal haussier et un canal sans tendance.

Figure 4 : Présentation des différents types des canaux de tendance



Source : www.andlil.com

Les canaux de tendance sont des figures de continuation, mais également leur cassure donne des signaux : soit l'accélération de la tendance soit le retournement de tendance. Les signaux sont plus significatifs lorsqu'ils s'accompagnent d'un accroissement de volume.

2.2.2. Les triangles

Ces figures correspondent à une zone de congestion des prix délimitée par deux obliques convergentes. Il est à noter qu'une congestion se produit lorsqu'une paire de devises s'échange à des cours voisins pendant un certain temps.

- **Les triangles ascendants**

Les triangles ascendants sont des figures de continuation haussières. Ils sont, en effet, matérialisés par un support haussier et une résistance horizontale.

Figure 5 : Présentation d'un triangle ascendant



Source : www.forexagone.com

La résistance stoppe la progression des cours parce que chaque fois que ce niveau des prix est atteint, les possesseurs des paires de devises en profitent pour avoir leurs plus-values ; ce qui provoque un arrêt à la hausse. Par contre, dès que le cours de la paire de devises redescend un petit peu, les retardataires se précipitent à l'achat, relançant ainsi la dynamique haussière.

Craintifs de ne pas profiter de la hausse et tout en étant de plus en plus impatients, ces retardataires attendent de moins en moins pour acheter et provoquent l'apparition d'une ligne de support oblique ascendante qui forme le bas triangle. Généralement, il est remarqué une diminution des volumes lors de la formation du triangle. Un pic de volume au moment de la cassure de la résistance renforce la validité de la figure.

- **Les triangles descendants**

Ils sont matérialisés par une résistance baissière et un support horizontal. Le support bloque les diverses tentatives des vendeurs. En effet, dès que les cours des paires de devises se rapprochent de cette zone, les investisseurs passent à l'achat provoquant ainsi l'augmentation des cours. Par contre, lorsque les cours remontent, les vendeurs passent à l'action. Ils essayent d'agir tôt pour vendre à découvert de crainte de manquer la baisse. Une résistance oblique se forme alors.

Figure 6 : Présentation d'un triangle descendant



Source : www.abcbourse.com

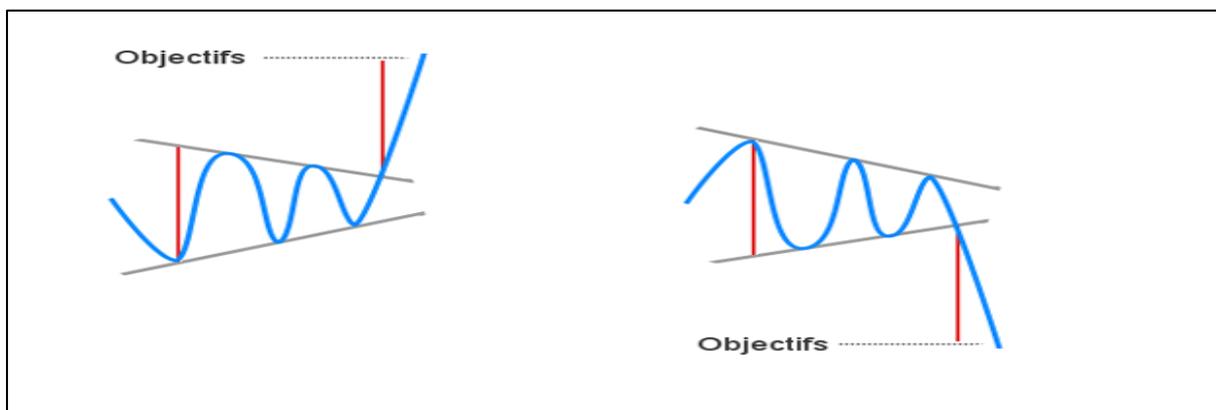
Généralement, on remarque une diminution des volumes lors de la formation du triangle.

Un pic de volume au moment de la cassure du support renforce la validité de la figure.

- **Les triangles symétriques**

Moins courants que les deux types de triangles précédemment cités, les triangles symétriques sont construits à partir d'une résistance baissière et d'un support haussier.

Figure 7 : Présentation d'un triangle symétrique



Source : www.abcbourse.com

Généralement, les volumes diminuent pendant la formation du triangle. Un pic de volume au moment de la cassure de la résistance ou du support renforce la validité de la figure. Ce type de triangle peut se produire dans toutes les tendances c'est-à-dire en fin d'une tendance baissière, haussière ou même un range.

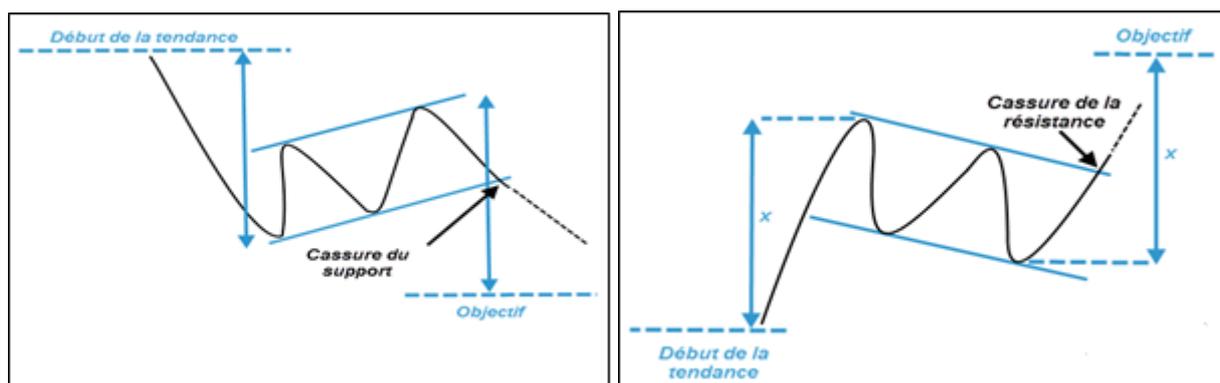
2.2.3. Les drapeaux (Flags)

Les drapeaux sont des figures d'indécision matérialisées par deux droites parallèles qui sont – bien évidemment- une résistance et un support. On parle de drapeau haussier lorsque la variation est positive et on parle de drapeau baissier lorsque la variation est négative.

Un drapeau haussier se caractérise par une forte accélération des prix qui est expliquée par l'intervention de plusieurs opérateurs possédant une information privilégiée. A leurs retraits, les cours des paires de devises évoluent dans un « petit » tunnel baissier lors duquel les différents investisseurs se reposent et vérifient l'exactitude de l'information. La confirmation de l'information pousse brusquement la courbe vers le haut. En effet, le petit corps représente le drapeau. Par contre, la forte hausse constitue la hampe du drapeau. Généralement, les volumes augmentent au début de la figure, diminuent pendant la formation et augmentent une autre fois à la cassure.

L'objectif du drapeau est retrouvé en reportant la hauteur « x » de la hampe à la sortie du tunnel.

Figure 8 : Présentation d'un drapeau haussier et d'un drapeau baissier



Source : www.andlil.com

Quant au drapeau baissier, les cours plongent brusquement vers le bas jusqu'à atteindre un niveau d'essoufflement où ils forment un « petit » tunnel haussier pour reprendre leurs baisses par la suite.

2.3. Les figures de retournement de tendance

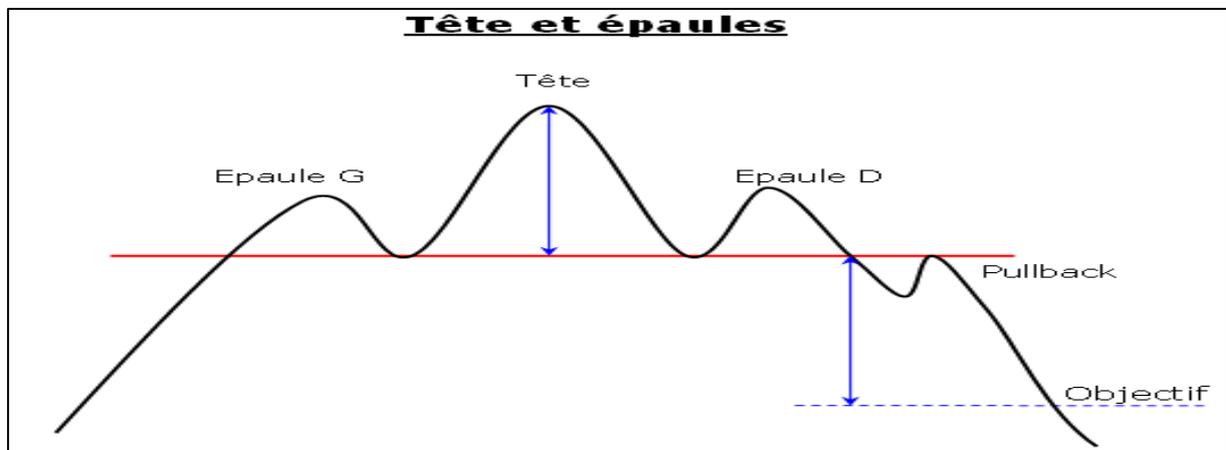
La formation d'une figure de retournement de tendance dans un graphique indique un changement dans la tendance actuelle du marché quelle qu'elle soit haussière ou baissière.

Parmi les principales figures de retournement de tendance, on trouve : l'Epaule-Tête-Epaule, l'Epaule-Tête-Epaule Inversée, le double sommet, le double sommet inversé, les biseaux.

2.3.1 L'Epaule-Tête-Epaule (Head et Shoulders): (ETE)

L'Epaule-Tête-Epaule (ETE) est une configuration de retournement de tendance la plus fiable et la plus populaire qui annonce un retournement baissier. Cette configuration se produit dans une tendance haussière.

Figure 9 : Présentation de l'Epaule-Tête-Epaule



Source : www.abcbourse.com

L'ETE est composée de trois sommets consécutifs :

- Le premier sommet (G) et le troisième sommet (D) forment les épaules : l'amplitude de l'Epaule G est toujours supérieure à celle de l'Epaule D.
- Le deuxième sommet appelé « tête » se situe toujours au milieu et a une hauteur supérieure aux deux épaules.

Dans un but de confirmation de la présentation de l'ETE, on relie les deux creux qui se trouvent entre les deux épaules et la tête par une ligne appelée « ligne de cou ».

Pour déterminer le cours objectif futur, il faut calculer la distance qui relie la ligne de cou et le sommet de la tête. Par la suite, il s'agit de reporter la hauteur calculée au point de cassure.

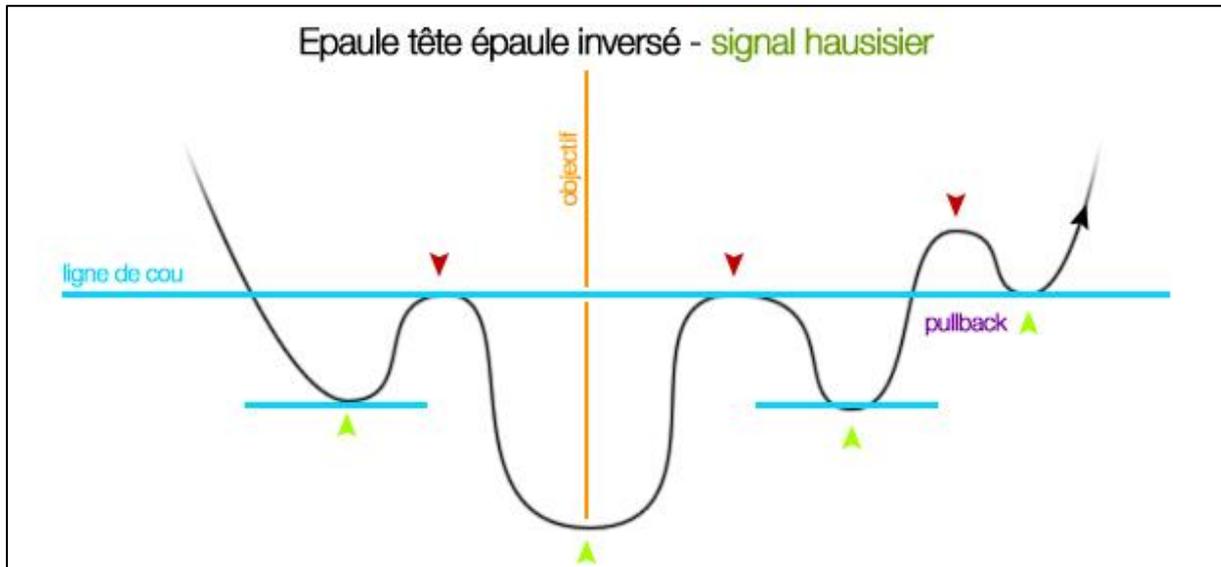
2.3.2. L'Epaule - Tête – Epaule Inversée : (ETEI)

Comme son nom l'indique, la configuration ETEI est l'inverse de la configuration ETE précédemment décrite. En s'appuyant sur le même raisonnement, on peut dire que

Chapitre 1 : Fondements théoriques de l'analyse technique

l'explication et l'interprétation de l'ETEI est la même que l'ETE sauf que l'ETEI annonce un retournement haussier, elle se produit dans une tendance baissière et l'évolution, en termes de volume, doit être très importante sur la dernière épaule pour que la figure puisse générer une hausse significative.

Figure 10 : Epaule-Tête-Epaule Inversée



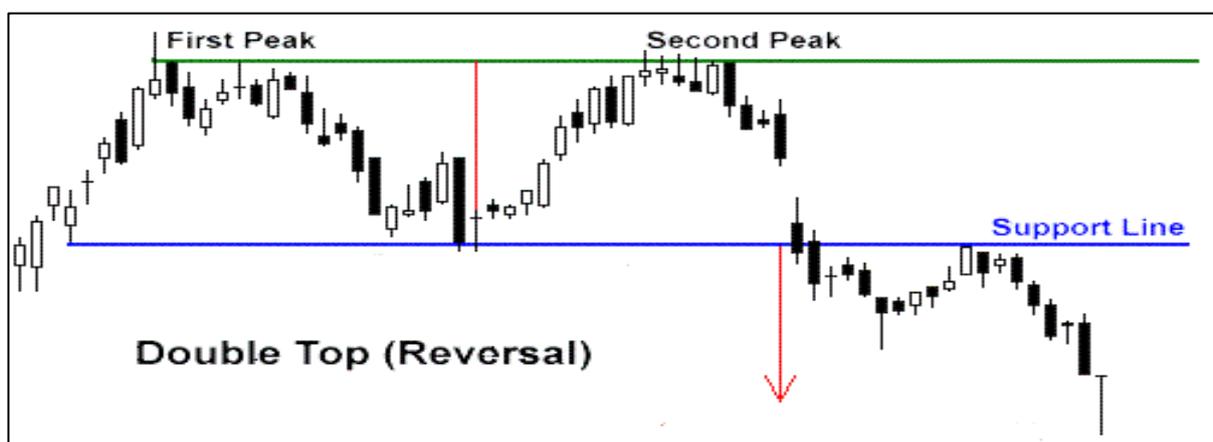
source : www.forexagone.com

On mesure la distance qui lie la ligne de cou et la tête pour déterminer le cours objectif. Par la suite, on reporte la hauteur calculée au point de cassure.

2.3.3. Le double sommet

Le double sommet appelé également le double top apparaît quand le marché est en situation de hausse extrême et lorsqu'il annonce un retour vers le bas. La figure se présente sous forme de deux sommets successifs ayant la même amplitude qui prennent la forme de « M ».

Figure 11 : Présentation du double sommet



Source : www.forexagone.com

Chapitre 1 : Fondements théoriques de l'analyse technique

Les creux centraux sont reliés entre eux par une ligne de cou dans un but de confirmation de la figure et la détermination du prix futur théorique.

Pour déterminer le prix futur théorique, il faut rapporter la hauteur de la tête au point de cassure de la ligne de cou.

2.3.4. Le double creux

Le double sommet inversé ou le double creux apparaît quand le marché est en situation de baisse extrême et lorsqu'il annonce un retour vers le haut. La figure se présente sous forme de deux creux successifs ayant la même amplitude qui prennent la forme de « W ».

Les creux centraux sont reliés entre eux par une ligne de cou dans un but de confirmation de la figure et la détermination du prix futur théorique.

Figure 12 : Présentation du double sommet inversé



Source : www.forexagone.com

Pour déterminer le prix futur théorique, il faut rapporter la hauteur du deuxième sommet au point de cassure de la ligne de cou.

2.3.5. Les biseaux

Les biseaux appelés « wedges » en anglais rassemblent énormément aux triangles. La différence réside dans le fait que pour les biseaux, les deux lignes tracées suivent la même direction. Ces deux lignes sont, en effet, deux droites non parallèles et convergentes qui traduisent un essoufflement de la tendance.

Dans le cas d'un biseau, le cours évolue dans le sens inverse de l'extrémité du biseau. On distingue deux types de biseaux : le biseau ascendant et le biseau descendant.

Un biseau ascendant est représenté par une droite de support et une droite de résistance orientées -toutes les deux- à la hausse.

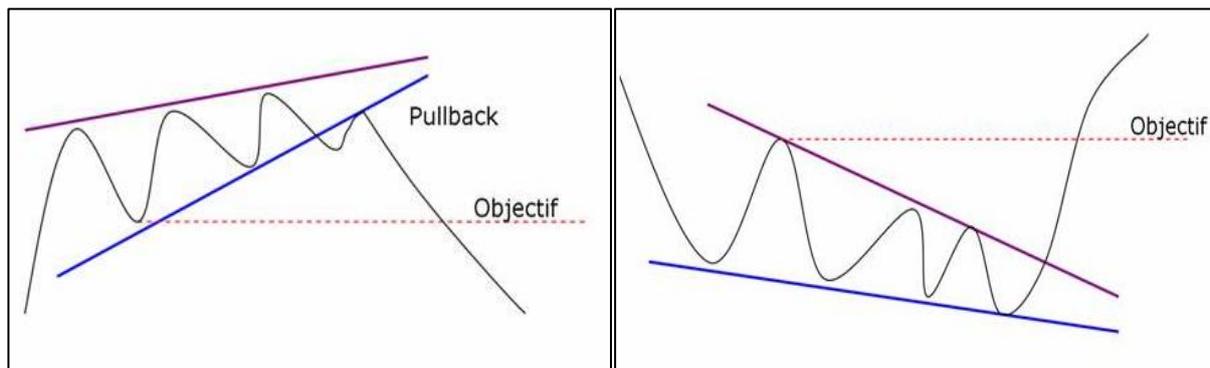
La cassure de la ligne de support donne un bon signal de retracement avec un objectif de cours déterminé par la première vague du biseau (le creux) et le sommet.

Chapitre 1 : Fondements théoriques de l'analyse technique

Un biseau descendant est représenté par une droite de support et une droite de résistance orientées -toutes les deux- à la baisse.

La cassure de la ligne de résistance donne un bon signal de retracement avec un objectif de cours déterminé par la première vague du biseau (sommet) et le creux.

Figure 13 : Présentation des biseaux ascendant et descendant



Source : www.andlil.com

Il est à mentionner que plusieurs traders utilisent l'analyse chartiste dans leurs analyses grâce à sa simplicité et son efficacité pour, principalement, dégager les moments d'accélération et de retournement de tendance.

Section 3 : Analyse mathématique

Pendant les années 1970 et suite à la forte émergence des outils informatiques, l'analyse moderne a vu le jour. Elle se base sur l'interprétation des indicateurs mathématiques pour détecter les tendances et prévoir les prix futurs.

Tout au long de cette section, nous allons présenter les familles d'indicateurs les plus utilisés par les traders. Ces indicateurs sont classés en trois catégories qui sont les suivants : les indicateurs de tendance, les indicateurs de momentum et les indicateurs de volume.

3.1. Les indicateurs de tendance

En appliquant le proverbe connu : « Trend is your friend » qui veut dire la tendance est votre amie, il faut toujours s'assurer qu'on est en train d'échanger suivant la tendance du marché. D'où l'importance des indicateurs de tendance qui aident les traders à détecter les tendances.

3.1.1. Les moyennes mobiles

La moyenne mobile (ou « moving average » en anglais) est un indicateur de tendance par excellence. En fait, cet indicateur met en exergue le caractère cyclique d'une paire de devises et identifie la tendance globale.

Il existe plusieurs types de moyennes mobiles, mais les plus utilisées sont la Moyenne Mobile Arithmétique, la Moyenne Mobile Pondérée et la Moyenne Mobile Exponentielle.

- **La Moyenne Mobile Arithmétique (MMA)**

C'est la moyenne mobile la plus simple qui se calcule en additionnant l'ensemble des cours sur une période donnée puis en divisant la somme trouvée par le nombre de périodes.

La formule de la moyenne mobile est donnée comme suit :

$$MMA (N \text{ périodes}) = \frac{\sum C_i}{N}$$

Avec :

C_i : Le cours de la paire de devises i

N : Nombre de périodes

À l'encontre de la MMA qui accorde la même importance à tous les cours, il existe d'autres types de moyennes mobiles tels que la MMP et la MME qui accordent plus d'importance au cours récent.

- **La Moyenne Mobile Exponentielle (MME)**

La MME part de l'idée suivante : le passé récent doit peser davantage plus que le passé éloigné dans le calcul de la moyenne et ce, par l'octroi des pondérations. Ces pondérations décroissent exponentiellement vers le passé. La MME est calculée de la manière suivante :

$$MME(t) = (\alpha \times \text{Prix actuel}) + ((1-\alpha) \times MME(t-1))$$

Où : α représente le degré de décroissance du poids de chaque valeur : $\alpha = \frac{2}{N+1}$

Il est à noter que la MME est plus utile pour détecter les tendances à court terme puisqu'elle accorde plus d'importance aux cours les plus récents dans leur calcul.

- **La Moyenne Mobile Pondérée (MMP)**

La moyenne mobile Pondérée (MMP) fonctionne comme la MME en pondérant chaque valeur. Cela permet de donner plus de poids aux valeurs récentes, cependant, contrairement à la moyenne mobile exponentielle, ici le poids de chaque valeur décroît de façon linéaire.

Le calcul de cet indicateur sera :

$$MMP = \frac{\sum(P_i \times C_{t-i+1})}{\sum P_i}$$

Avec :

- P_i : Le poids accordé au cours C_{t-i+1}
- C_t : Le cours à l'instant t

Il existe encore d'autres types de moyennes mobiles moins connues comme :

La moyenne mobile de Wilder qui est identique à la MME, sauf que α est plus petit ($\alpha = \frac{1}{N}$), ce qui permet de réduire l'impact des fluctuations à court terme.

La moyenne mobile triangulaire qui est la moyenne mobile d'une moyenne mobile simple.

La Moyenne Mobile Variable (MMV) est similaire à la moyenne mobile exponentielle sauf que la constante de lissage α s'ajuste en fonction de la volatilité.

Figure 14 : Présentation des moyennes mobiles



Source : www.andlil.com

En réalité, les traders prennent leur décision d'investissement selon la position de la moyenne mobile et la courbe des cours ou en se basant sur le croisement de deux moyennes mobiles.

Certes, la moyenne mobile est un indicateur de tendance simple et fréquemment utilisé par les traders. Néanmoins, il présente quelques inconvénients, en fait, la moyenne mobile n'est pas

valable pour une tendance horizontale. De plus, les signaux d'achat et de vente peuvent apparaître avec un petit retard, c'est un indicateur retardé.

3.1.2. Les bandes de Bollinger (Bollinger bands)

Au début des années 1980, les bandes de Bollinger ont été mises en évidence par John Bollinger. C'est un indicateur de volatilité et de tendance à la fois qui est composé de trois bandes : bande supérieure, moyenne mobile et bande inférieure de Bollinger.

Les bandes de Bollinger permettent de mesurer la volatilité du marché qui est l'écart entre la bande supérieure et la bande inférieure, et aussi de servir d'objectifs (résistances et supports).

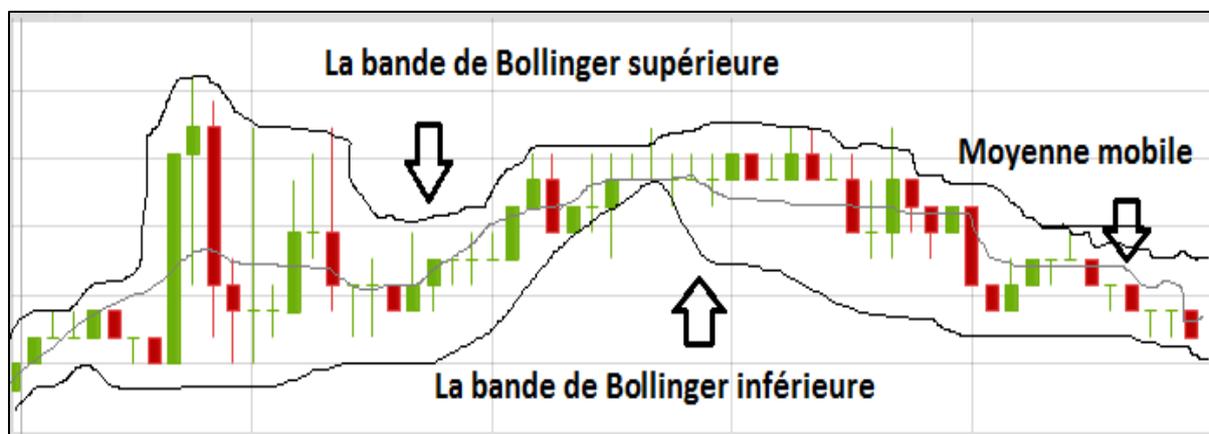
Les bandes de Bollinger s'articulent autour d'une moyenne mobile de cours moyen. La bande supérieure se calcule en y ajoutant deux fois la valeur de l'écart-type, et la bande inférieure en soustrayant de la moyenne mobile deux fois l'écart-type.

$$\text{Cours Moyen (CM)} = \frac{\text{Plus haut} + \text{Plus bas} + \text{Clôture}}{3}$$

$$\text{Bande de Bollinger supérieure} = \text{MM de CM (N périodes)} + 2 \times \text{écarts types}$$

$$\text{Bande de Bollinger inférieure} = \text{MM de CM (N périodes)} - 2 \times \text{écarts types}$$

Figure 15 : Présentation des bandes de Bollinger



Source : www.abcbourse.com

Les bandes de Bollinger présentent plusieurs informations, et par conséquent plusieurs stratégies peuvent être mises en place. En fait, l'élargissement ou le rétrécissement des bandes de Bollinger indique la force d'une tendance. Certains investisseurs considèrent la bande supérieure comme une résistance et la bande inférieure comme un support.

Chapitre 1 : Fondements théoriques de l'analyse technique

Il existe deux indicateurs dérivés des bandes de Bollinger, appelés respectivement % b et BandWidth (littéralement largeur de bande).

L'indicateur % b permet de mesurer la position du dernier cours par rapport aux bandes de Bollinger. Il vaut 0 lorsqu'il est positionné sur la bande inférieure, et 1 lorsqu'il est positionné sur la bande supérieure.

$$\% b = \frac{\text{dernier prix} - \text{bande de Bollinger inférieure}}{\text{bande de Bollinger supérieure} - \text{bande de Bollinger inférieure}}$$

Quant à l'indicateur Bandwidth, il constitue une mesure relative de la largeur des bandes.

$$\text{Bandwidth} = \frac{\text{bande de Bollinger supérieure} - \text{bande de Bollinger inférieure}}{\text{bande de Bollinger médiane}}$$

3.2. Les indicateurs de momentum

Après avoir présenté les indicateurs de tendance, nous nous intéresserons dans cette partie aux indicateurs de momentum qui peuvent être regroupés en deux familles : les oscillateurs bornés et les oscillateurs non bornés.

3.2.1. Les indicateurs bornés

Un indicateur borné est une courbe qui oscille entre deux niveaux extrêmes, le plus souvent entre 0 et 100. Ce type d'indicateurs fournissent trois types d'informations :

- Ils déterminent des zones de surachat et de survente qui peuvent donner lieu à des mouvements correctifs.
- Ils indiquent les divergences haussières / baissières qui témoignent d'une décélération du mouvement en cours.
- Ils signalent des opportunités d'achat et de vente.

On distingue une multitude d'oscillateurs bornés, citons à titre d'exemple : l'indice de force relative, Willams percent R, le stochastique...

Dans cette partie, nous allons se limiter à la présentation de l'indicateur le plus connu par les traders, qui est l'indice de force relative (RSI).

Le RSI (Relative Strength Index) est un indicateur qui a été développé par Welles Wilder en 1978. Cet indice permet de détecter le moment où une paire de devises est sous-évaluée (survendue) ou surévaluée (surachetée) afin d'obtenir des signaux d'achat ou de vente.

Cet oscillateur borné évolue entre 0 et 100, et est généralement calculé sur 7, 14 ou 21 jours.

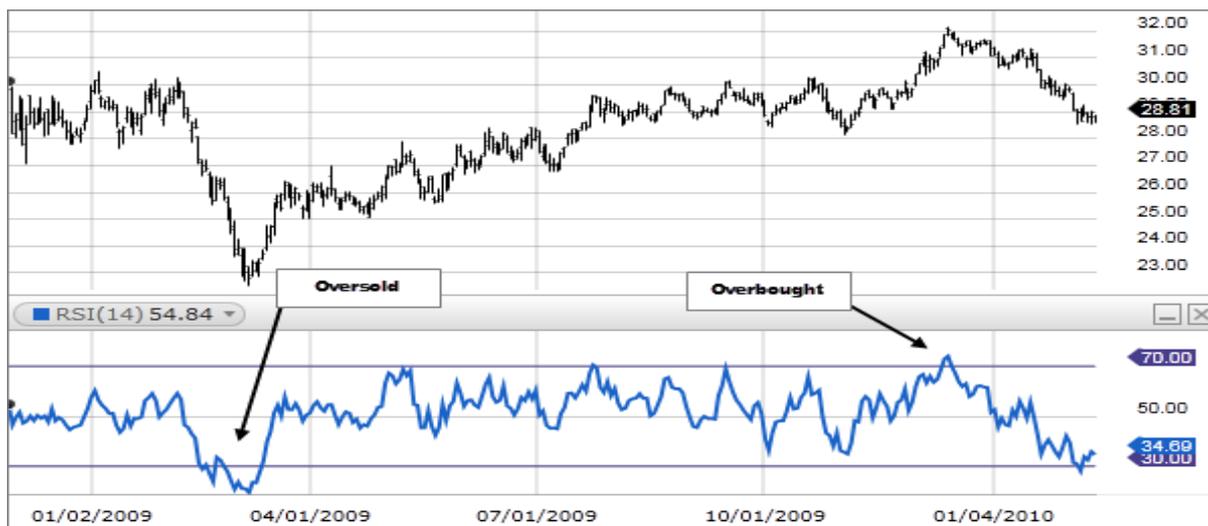
Chapitre 1 : Fondements théoriques de l'analyse technique

Le RSI est calculé de la manière suivante :

$$RSI(x \text{ périodes}) = 100 - \frac{100}{1 + RS}$$

Avec : $RS = \frac{\text{Moyenne des hausses pendant } x \text{ derniers périodes}}{\text{Moyenne des baisses pendant } x \text{ derniers périodes}}$

Figure 16 : Présentation du RSI



Source : www.forexagone.com

Le RSI met en évidence la présence de deux zones :

Une zone de surachat lorsque le RSI supérieur à 70, ce qui peut entraîner une correction à la baisse des cours, et une zone de survente lorsque le RSI se situe entre 0 et 30

Il existe un indicateur dérivé du RSI, nommé le "Dynamic Zone RSI". C'est un oscillateur borné entre 0 et 100 qui indique les zones de surachat et de survente. À la différence du RSI classique, les seuils de ces zones de surachat et de survente ne sont pas fixes, mais plutôt mobiles (dynamiques) puisqu'ils s'adaptent à l'état du marché.

3.2.2 Les indicateurs non bornés

Un oscillateur non borné signifie qu'il peut prendre n'importe quelle valeur positive ou négative. On distingue plusieurs indicateurs techniques qui appartient à cette famille tels que : le Momentum, le Rate Of Change (ROC), le Chaikin oscillateur, le Commodity Channel Index (CCI), ...

Prenons l'exemple d'un indicateur très connu par les analystes techniques qui est le Momentum. Ce dernier est développé dans les années 70, il s'agit d'un oscillateur non borné qui mesure la vitesse d'évolution des cours pendant une période de temps donnée.

Chapitre 1 : Fondements théoriques de l'analyse technique

Cet indicateur sert à détecter les sous-évaluations ou les surévaluations. En conséquence, il procure également des signaux de vente ou d'achat.

Le momentum affiche la différence entre le cours de clôture actuel et le cours de clôture des x jours précédents. La formule du momentum est donnée par l'équation suivante :

$$\text{Momentum} (x \text{ périodes}) = C - C(x)$$

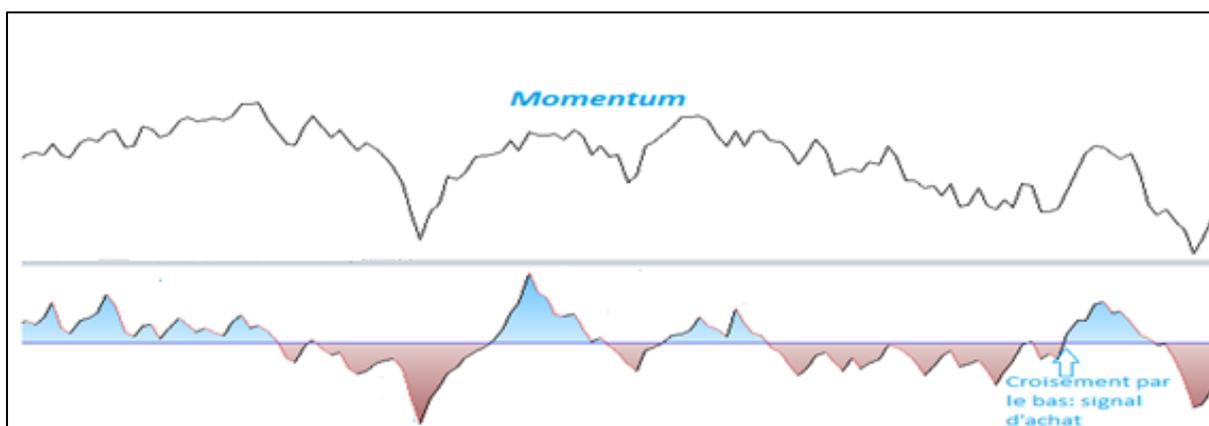
Avec :

- C : dernier cours de clôture
- C (X) : cours de clôture de la séance tenue X périodes auparavant

Le momentum est un indicateur non borné qui évolue autour de la ligne 0. Un momentum positif traduit un mouvement haussier des cours, tandis qu'un momentum négatif indique une tendance baissière. Lorsqu'il franchit la ligne zéro et change de signe, cela peut être traduit comme un signal de retournement de tendance.

Il est à noter que la force de progression de l'indicateur est extrêmement importante pour analyser la force d'un mouvement.

Figure 17 : Présentation du Momentum



Source : www.andlil.com

3.3. Les indicateurs de volume

Les indicateurs basés sur les volumes apportent un complément intéressant à l'étude des cours en permettant d'anticiper les retournements ou la continuité du mouvement à partir de l'étude des volumes de transactions.

Il existe plusieurs indicateurs de volume. Les indicateurs les plus utilisés sont : « On Balance Volume (OBV) » et « Accumulation Distribution Index (ADI) ».

3.3.1. On Balance Volume (OBV)

En 1976, l'indicateur « On Balance Volume » a été développé par Josen Granville. Cet indicateur non borné met en relation les cours des paires de devises et les volumes. En fait, il permet de détecter les retournements de tendance ainsi que les divergences.

Il se calcule en additionnant ou en soustrayant le volume de chaque séance en fonction du cours de clôture. En effet, si le cours de clôture est supérieur au cours d'ouverture, le volume réalisé pendant cette séance sera additionné aux OBV précédents. Dans le cas contraire, il y sera soustrait des OBV précédents.

L'OBV sert à identifier les tendances ainsi que leurs retournements. En fait, L'OBV trace des lignes de tendance dont les cassures permettent de dégager un signal de changement de tendance ce qui annonce la détection d'un signal d'achat ou d'un signal de vente.

Quand l'OBV casse sa ligne de tendance baissière, un signal d'achat est détecté. Dans le cas contraire, quand l'OBV casse sa ligne de tendance haussière, un signal de vente est détecté.

3.3.2 Accumulation Distribution Index (ADI)

L'indicateur « Accumulation Distribution Index » se base sur l'idée que les changements des prix sont précédés par des modifications significatives des volumes.

La ligne d'accumulation-distribution a été développée par Marc Chaikin. Elle a pour principal but le classement de l'évolution des cours dans des phases d'accumulation et de distribution. De plus, elle permet d'avoir une idée précise sur les pressions acheteuses ainsi que les pressions vendeuses sur le marché.

L'ADI vient combler la défaillance de l'OBV, à savoir le fait que l'OBV ne tient pas compte des variations des cours des paires de devises pendant une séance. C'est pour cette raison que dans la formulation de l'ADI permet de dépasser cette défaillance en tenant en compte les variations des cours pendant une séance.

$$ADI = \frac{(\text{cours de cloture} - \text{plus bas atteint}) - (\text{plus haut atteint} - \text{cours de cloture})}{(\text{plus haut atteint} - \text{plus bas atteint}). \text{volume}}$$

Le montant du volume calculé dépend de la situation du cours de clôture par rapport au cours le plus bas et au cours le plus haut atteints pendant une séance.

Lorsque l'ADI augmente, cela veut dire que la paire de devises est en phase d'accumulation c'est-à-dire qu'il existe une forte pression acheteuse sur le marché qui induit le rapprochement du prix de clôture au cours le plus haut.

Chapitre 1 : Fondements théoriques de l'analyse technique

Inversement, lorsque l'ADI diminue cela veut dire que la paire de devises est en phase de distribution c'est-à-dire qu'il existe une forte pression vendeuse sur le marché qui induit le rapprochement du prix de clôture au cours le plus bas.

Figure 18 : Présentation de l'ADI



Source : www.forxagone.com

Conclusion

Ce chapitre nous a permis d'appréhender les hypothèses et les notions de base de l'analyse technique. Cette dernière est constituée de deux branches : l'analyse chartiste et l'analyse mathématique.

L'analyse graphique permet d'identifier les figures chartistes qui traduisent la psychologie des investisseurs, afin de détecter des retournements ou des consolidations de tendance, ainsi que le moment opportun d'achat ou de vente. Cependant, l'analyse chartiste ne tient pas compte d'autres éléments comme le niveau de volatilité, la possibilité que la paire de devises se trouve dans une zone de surtension, la tendance actuelle...

Toutes ces limites précitées donnent la naissance de l'analyse mathématique dite moderne, qui vient – à la fois - combler les insuffisances de l'analyse chartiste et renforcer ou confirmer les signaux donnés par cette dernière. En effet, l'analyse moderne permet de comprendre la tendance actuelle de la paire de devises et d'analyser la qualité de cette tendance c'est-à-dire la force et la puissance de la tendance, d'où le rôle important joué par les indicateurs mathématiques qui permettent aux traders d'avoir une idée claire sur la tendance, la force, le volume.

Pour conclure, il est à rappeler que l'analyse chartiste et l'analyse mathématique ont le même objectif qui consiste à faciliter l'interprétation et à anticiper les mouvements futurs des cours des paires de devises et les tendances des marchés financiers en général.

Chapitre 2 :

Revue de la littérature

Introduction

S'il y a un sujet où les théoriciens et les praticiens s'affrontent depuis des décennies, c'est certainement celui de la rentabilité de l'analyse technique. Cette méthode empirique est souvent décriée et critiquée, elle souffre de fondements scientifiques. Néanmoins, même ses détracteurs ne peuvent pas nier son utilité dans le processus de prise de décision.

Dans ce chapitre, nous allons mettre en lumière le cadre conceptuel lié au pouvoir prédictif de l'analyse technique et à la rentabilité des différents indicateurs de cette méthode de prévision. En fait, la première section sera consacrée à la perception de l'analyse technique par les praticiens dans une première partie. Quant à la deuxième section, elle se focalisera sur les différentes explications de la capacité de cette analyse à prédire les cours futurs. Pour les sections suivantes, nous allons mettre en lumière la littérature traitant la profitabilité des configurations visuelles de l'analyse chartiste et des indicateurs de l'analyse mathématique. Enfin, la dernière section va permettre de présenter la méthodologie.

Section 1 : Analyse technique : une approche pratique

Dans cette première section, nous allons mettre en valeur l'importance perçue par les praticiens des deux approches de prévision sur les marchés financiers à savoir, fondamentales et techniques. Nous allons aussi nous intéresser à la relation entre l'horizon de temps de négociation et la méthode de prévision utilisée.

1.1. Perception de l'analyse technique par les praticiens

Comme dans tous les marchés financiers, une question centrale sur le marché des changes est la façon dont les acteurs du marché et les négociateurs en devises prévoient l'évolution future du marché. Dans cette partie, nous présenterons les résultats des différentes recherches effectuées sur l'importance perçue des analyses technique et fondamentale.

Frankel et Froot (1990) indiquent que les participants au marché des changes sont souvent classés selon deux approches de prévision différentes, fondamentales et techniques. Cette distinction de base entre les chartistes et les fondamentalistes a servi principalement à la démonstration de l'existence d'attentes hétérogènes du marché sur le marché des changes.

Selon cette distinction, les fondamentalistes sont les acteurs du marché qui prédisent les taux de change en analysant les conditions économiques sous-jacentes considérées comme l'origine des variations des taux de change. En revanche, les chartistes n'étudient que les

Chapitre 2 : Revue de la littérature

mouvements des taux de change eux-mêmes et estiment que l'historique des données antérieures fournit des indicateurs qui permettent de prévoir les taux de change futurs.

Selon ces deux chercheurs, l'analyse macroéconomique standard ne peut pas prédire la plupart des variations du taux de change à court terme. MacDonald et Taylor (1992) démontrent aussi que les modèles basés uniquement sur une théorie des fondamentaux économiques n'offrent pas d'explications suffisantes sur les mouvements des taux de change à court terme. De plus, Harvey (1996) stipule que les efforts visant à déterminer les taux de change futurs sur la base des « fondamentaux » économiques ont eu peu de succès, en particulier à court terme.

Malgré la prise de considération croissante des facteurs non fondamentaux dans les attentes et les décisions des différents intervenants sur le marché des changes, les données empiriques sur l'utilisation de l'analyse technique sur les marchés financiers sont insuffisantes.

Les études de Goodman (1979) et de Goodhart (1988) sont les premières à apporter à l'attention des chercheurs universitaires sur la large utilisation de l'analyse technique par les professionnels de Forex.

Ces chercheurs ont été suivis par plusieurs d'autres indiquant que les praticiens attribuent un rôle important à l'analyse technique. Taylor et Allen (1992) ont interrogé plus de 200 traders sur le marché des changes de Londres et ont constaté que presque tous les principaux courtiers en devises de Londres utilisent l'analyse technique dans une certaine mesure et ont tendance à l'associer à une analyse fondamentale. En particulier, le chartisme est le principal outil de prévision des traders intra-quotidiens. Menkhoff (1997) trouve aussi que dans le marché allemand des changes, le chartisme est largement utilisé.

Toutefois, dans un sondage, Cheung et al. (1999) constatent que les négociants en devises au Royaume-Uni indiquent que l'usage de l'analyse technique s'est amplifié en tant que méthode de négociation privilégiée entre 1993 et 1998, alors que l'utilisation de la négociation basée sur les fondamentaux est restée pratiquement inchangée.

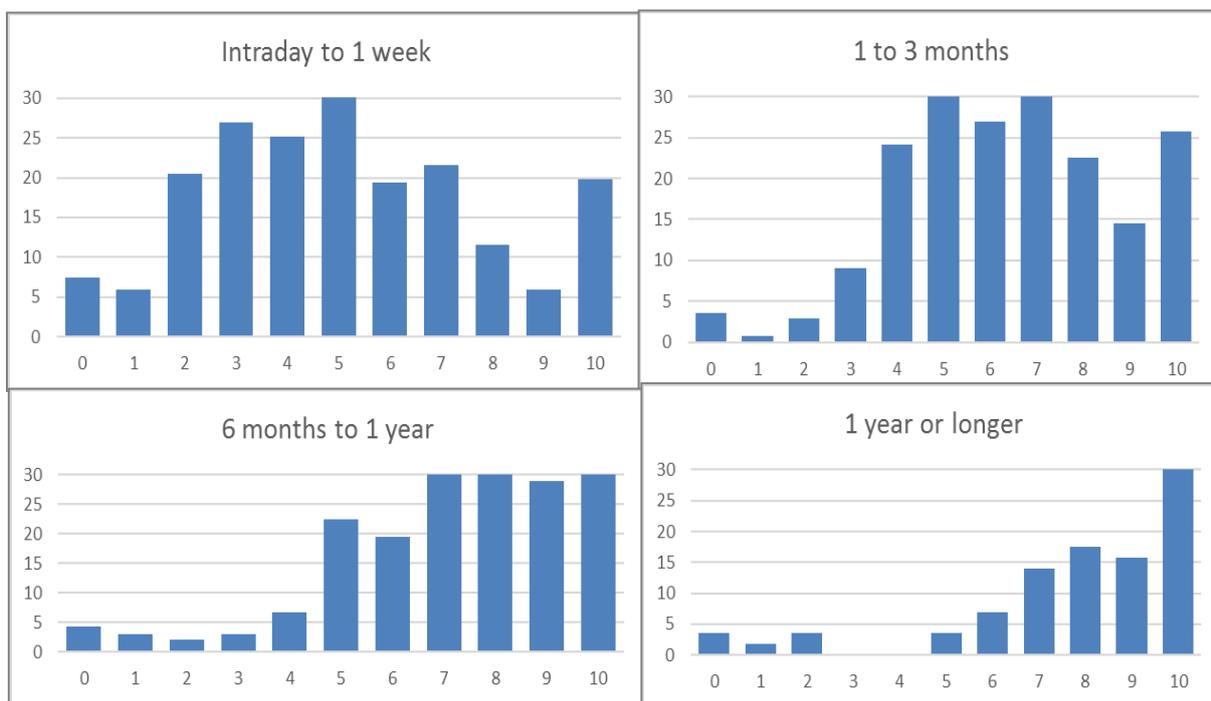
Dans un sondage plus récent auprès des négociateurs américains sur le Forex, Cheung et Chinn (2001) constatent que 30 % des participants pourraient être considérés comme des analystes techniques en raison de l'utilisation croissante de l'analyse technique.

1.2. Utilisation de l'analyse technique par horizon de temps

Certaines études empiriques portant sur l'utilisation de l'analyse technique dans la pratique trouvent que l'importance relative des méthodes de prévisions fondamentales et techniques sur le marché des changes dépend de l'horizon de temps de négociation utilisée.

Selon les travaux de Allen et Taylor (1990) sur le marché des changes de Londres, l'analyse technique est utilisée principalement pour les prévisions à court terme. Ce résultat est confirmé pour Hong Kong par Lui et Mole (1998).

Figure 19 : Utilisation des analyses technique et fondamentale par horizon de temps



Source : élaboré par l'auteur

Cette figure récapitule les travaux de Allen et Taylor (1990) en montrant l'importance accordée par les négociateurs sur le marché de Londres à chaque méthode de prévision (chartiste et fondamentale) pour des horizons de temps allant de l'intra journalier (intraday) jusqu'à plus d'un an.

Dans ce graphique, l'axe des ordonnées représente le pourcentage des traders. Alors que sur l'axe des abscisses, 0 indique une utilisation pure de l'analyse technique et 10 signifie une utilisation pure de l'analyse fondamentale.

L'article de T.Oberlechner (2001) tente d'étendre les résultats des enquêtes précédentes sur l'importance de l'analyse technique auprès des traders à Londres (Taylor et Allen, 1992) et à

Chapitre 2 : Revue de la littérature

Hong Kong (Lui et Mole, 1998) dans une nouvelle zone géographique (Francfort, Londres, Vienne et Zurich).

Le questionnaire de T.Oberlechner (2001) porte sur des informations de base sur le statut professionnel et personnel des traders y compris le type et l'emplacement de l'établissement, le rang professionnel, le lieu de travail, l'âge, les années d'expérience professionnelle et le sexe. Dans une partie ultérieure, les participants dans ce questionnaire (traders et journalistes financiers) ont été invités à évaluer l'importance qu'ils attachent à l'analyse technique par rapport à l'analyse fondamentale sur une série d'horizons de prévision allant de l'intraday à plus d'un an. L'enquête comprenait également des questions sur la vision des traders sur l'importance des sentiments et de la rationalité sur le marché des changes et dans leurs propres décisions sur ce dernier.

L'article montre que plus l'horizon de prévision est court, plus l'utilisation de l'analyse technique est importante à la fois pour les cambistes que pour les journalistes financiers. Sur des horizons de prévision de plus en plus longs, les deux groupes attribuent progressivement plus d'importance à l'analyse fondamentale.

Les questionnaires démontrent que les négociateurs et les journalistes financiers évaluent à la fois le sentiment d'être légèrement plus influents que la rationalité sur le marché des changes. Les résultats montrent également que, parmi les négociants en devises, le rôle du chartisme a augmenté ces dernières années.

La comparaison entre les résultats trouvés par T.Oberlechner (2001) et l'enquête menée par Taylor et Allen (1992) auprès des principaux courtiers en devises de Londres indique que l'analyse technique est devenue plus importante pour le marché des changes au cours de la dernière décennie sur tous les horizons de temps étudiés.

L'étude des liens entre l'approche de prévision adoptée par les traders et leurs variables personnelles et professionnelles révèle qu'il n'existe pas des relations significatives dans l'approche de prévision utilisée en ce qui concerne l'âge des traders, le genre, type de trader (spot, forward...), poste (stagiaire, trader junior et trader senior), interbancaire versus les négociateurs clients et la limite de négociation (jusqu'à 10 millions \$, 11-20 millions \$, 21-50 millions \$ et 50 millions \$ ou plus). Toutefois, une préférence statistiquement significative est trouvée pour les opérateurs ayant des limites de négociations allant jusqu'à 50 millions de dollars US. Cette préférence réside dans le fait d'utiliser une approche de prévision plus

Chapitre 2 : Revue de la littérature

chartiste que les opérateurs ayant des limites de négociation de plus de 51 millions de dollars américains.

Cette étude soutient les résultats précédents, celle de Taylor et Allen (1992) et Lui et Mole (1998), que les participants au marché des changes ne considèrent pas que l'utilisation de l'analyse fondamentale et l'analyse technique est mutuellement exclusif. En fait, cette enquête révèle que parmi les négociateurs sur les marchés des changes européens de Francfort, de Londres, de Vienne et de Zurich, les fundamentalistes et les chartistes n'émergent pas comme des groupes distincts. Au contraire, la majorité des traders utilise une combinaison équilibrée des deux méthodes de prévision. Seule une minorité de négociateurs emploie une approche de prévision globale exclusivement fondamentale ou exclusivement chartiste.

Par conséquent, plutôt que d'être un outil de prévision de second ordre employé par un sous-groupe de participants au marché qui ne possède pas des informations fondamentales pertinentes ou ne savent pas comment interpréter ces informations, le chartisme semble être un outil de prévision important employé par une majorité des participants au marché des changes en plus de l'analyse des fondamentaux économiques. Généralement, le chartisme est considéré comme plus important sur les horizons de prévisions plus courts alors que sur les horizons de prévisions plus longs, la plupart des acteurs du marché accordent plus d'importance aux fondamentaux. Cette constatation est conforme aux études antérieures menées par Taylor et Allen (1992) à Londres, par Menkhoff (1997) en Allemagne et par Lui et Mole (1998) à Hong Kong.

Section 2 : Pouvoir prédictif de l'analyse technique

Dans cette section, nous présenterons les différentes théories expliquant le pouvoir de l'analyse technique à prédire les taux des changes futurs et à générer des profits. Tout en se focalisant, dans un premier temps, sur la relation de la profitabilité de l'analyse technique et l'hypothèse d'efficience des marchés.

2.1. Finance comportementale

Malgré sa large utilisation par les professionnels, les académiciens ont historiquement négligé l'analyse technique principalement parce que cette dernière est en désaccord avec l'une des hypothèses les plus fondamentales en finance, à savoir l'hypothèse d'efficience des marchés

Chapitre 2 : Revue de la littérature

qui stipule qu'un marché est efficient au sens de la forme faible si les prix reflètent complètement l'information contenue dans la série historique des prix.

Étant donné que l'analyse technique se base entièrement sur l'observation de l'historique des prix, la rentabilité des différents indicateurs de l'analyse technique pose un défi à l'hypothèse d'un marché efficient. Cette idée est confirmée par Narasimhan (2000) qui précise que la faiblesse des fondements théoriques de l'analyse technique fait en sorte que les académiciens restent sceptiques.

Dans ce contexte, Jensen (1978) indique que dans la mesure où les prix passés sont connus, ils ne peuvent avoir aucun pouvoir prédictif et ils ne peuvent pas permettre de produire un profit économique. Le profit économique est le profit qu'on a ajusté pour les coûts de transaction et le risque.

Selon l'étude menée par Neeley et Weller (2003), la rentabilité des indicateurs techniques pour quatre devises par rapport au dollar : la marque allemande (DEM), le yen japonais (JPY), la livre sterling (GBP) et le franc suisse (CHF) sur des périodes particulières ne peut pas être expliquée par des facteurs de risque standard.

Cette conclusion est difficile à concilier avec les deux caractéristiques distinctives des marchés des devises. Tout d'abord, le Forex est très liquide et le volume de transactions total est plusieurs fois supérieur à celui combiné des plus grandes bourses. En fait, en 2016, le volume de transactions quotidien moyen sur le Forex est de 5100 milliards \$, alors que sur la plus grande place financière qui est le New York Stock Exchange (NYSE) le volume de transactions quotidien moyen s'élève seulement à 74 milliards \$. Deuxièmement, le Forex est dominé presque exclusivement par les traders professionnels qui devraient atténuer l'influence du sentiment des investisseurs particuliers. En tenant compte de ces deux particularités, nous aboutissons à l'efficience des marchés des changes.

Cela implique que toute tentative de réaliser des profits en exploitant l'information actuellement disponible est futile. Dans un passage célèbre, Samuelson (1965) soutient que :

« ... il n'y a aucun moyen de réaliser un bénéfice attendu en extrapolant les changements passés au prix à terme par les graphiques ou par d'autres dispositifs ésotériques de magie ou de mathématiques. Le taux de change contient déjà en soi tout ce qui peut être connu de l'avenir et, dans ce sens, a actualisé les éventualités futures autant que possible. »⁴

⁴ Samuelson, Paul A., (1965). « Proof That Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly ». *Industrial Management Review*, vol 6, no 2, p. 41.

Chapitre 2 : Revue de la littérature

Cependant, le monde académique s'intéresse de plus en plus à l'analyse technique depuis l'apparition de la finance comportementale qui remet en question la rationalité des investisseurs, hypothèse sur laquelle repose la théorie d'efficience des marchés. Les nouveaux modèles d'anticipations rationnelles avec bruit permettent aussi de voir l'analyse technique sous un autre angle. Park et Irwin (2004) confirme qu'il est possible, en raison du bruit sur les marchés financiers et/ou de l'irrationalité des investisseurs que des stratégies d'analyse technique soient rentables. Ces nouvelles branches de la finance permettent donc d'expliquer la parution de plusieurs études qui mentionnent que des profits auraient pu être réalisés avec certaines stratégies d'analyse technique.

Enfin, il est à signaler que l'évolution de la science informatique a aussi contribué à l'effervescence de l'analyse technique (Park et Irwin, 2007). La puissance de calcul et la rapidité de traitement de données permettent, en effet, d'établir des stratégies d'analyse technique très complexes et de tester des algorithmes qui étaient auparavant inimaginables.

2.2. Intervention des banques centrales

Une des explications populaires de la rentabilité apparente des indicateurs techniques est que les analystes techniques peuvent profiter de façon constante de l'intervention de la banque centrale.

Certaines banques centrales interviennent sur le marché des changes souvent à travers l'achat et la vente des devises pour faire varier le taux de change afin d'influencer d'autres variables comme l'emploi ou l'inflation. Un tel choc exogène sur les fondamentaux ralentit l'ajustement rapide qui aurait eu lieu en absence d'intervention. Saacke (2002) souligne que ce délai d'ajustement pourrait être exploité par certains spéculateurs.

Étant donné que ces actions sont conçues pour contrôler les variables macroéconomiques plutôt que de gagner de l'argent, les banques centrales peuvent être disposées à prendre des pertes sur leurs transactions.

L'intervention des banques centrales et les profits dus à l'analyse technique ont d'ailleurs considérablement diminué depuis le milieu des années 1990 sur le marché des changes. Plusieurs études démontrent qu'il ne s'agit pas d'une coïncidence en mesurant la relation potentielle entre l'intervention des banques centrales et les stratégies d'analyse technique basées sur des moyennes mobiles, stratégies qui fonctionnent davantage lorsque la tendance est bien établie. Szakmary et Mathur (1997) mesurent le degré d'intervention par les banques

Chapitre 2 : Revue de la littérature

centrales en utilisant le montant mensuel des réserves officielles. Cette étude permet d'expliquer les profits obtenus par les stratégies des moyennes mobiles.

Les bénéfices des règles de négociation peuvent représenter un transfert des banques centrales vers les cambistes techniques.

Au cours de sa recherche, LeBaron (1999) a constaté que la plupart des bénéfices des règles de négociation ont été générés la veille d'une intervention américaine. Il a remarqué également que le ratio Sharpe qui est une mesure du rendement par rapport à la volatilité a réduit énormément pour les stratégies des moyennes mobiles en l'absence d'intervention.

Cependant, Park et Irwin (2007) affirment que l'intervention des banques centrales n'est pas la cause de la rentabilité des stratégies d'analyse technique, même s'ils ne rejettent pas l'existence d'une relation entre ces deux variables.

Cette étude est confirmée par celle de Neely et Weller (2001) qui démontrent que le signal d'analyse technique est souvent créé avant l'intervention et que les rendements anormalement élevés de ces stratégies le précèdent aussi. Pour ces auteurs, les interventions sur le Forex sont en effet une réponse à une tendance déjà établie, une tendance dont les stratégies des moyennes mobiles ont déjà profité.

Il est à noter que les stratégies dont les profits sont corrélés avec l'intervention des banques centrales sont des stratégies où la prise de position est sur plusieurs jours, voire semaines. Pour être rentable, il faut que le signal d'achat/vente soit dans la même direction que l'achat/vente de la banque centrale.

2.3. Auto-réalisation de l'analyse technique

Certains chercheurs pensent que la raison pour laquelle l'analyse technique fonctionne est que la majorité des intervenants sur le marché y croient et donc ils créeraient les tendances qu'ils pensent prévoir : c'est le phénomène d'auto-réalisation.

Les différents indicateurs de l'analyse technique sont, en effet, connus par la majorité des traders. En se basant sur les mêmes signaux fournis par les différents indicateurs aux mêmes moments, les traders prennent alors les mêmes décisions d'achat ou de vente et font ainsi ramener le marché par la loi de l'offre et la demande dans la direction donnée par cette méthode de prévision.

Dans l'étude réalisée par Shimidt (2002) sur la profitabilité des indicateurs techniques en modélisant la dynamique des prix du marché, il a montré que la croissance accrue de nombre

Chapitre 2 : Revue de la littérature

de négociateurs techniques peut affecter la liquidité sur le marché. En conséquence, les analystes techniques, suffisamment puissants en termes de volumes de négociation, peuvent déplacer le prix du marché dans la direction favorable à leur stratégie de négociation ce qui conduit à une stratégie rentable.

Certains académiciens reprochent à l'analyse technique d'être une discipline qui s'auto-accomplit. Selon cette critique, l'intervention sur les marchés financiers des analystes techniques provoque les mouvements des cours qu'ils prétendent avoir prévus.

De ce constat, dans la pratique, si l'analyse technique fonctionne par auto-réalisation, il faudra que les outils utilisés soient très répandus auprès des traders et il faut éviter les derniers indicateurs à la mode. Il est donc essentiel de connaître les configurations techniques les plus importantes et les plus connues comme l'Epaule-Tête-Epaule (ETE), les triangles, les doubles sommets ou les doubles creux. De nombreux indicateurs techniques créés à partir des cours permettent aussi d'intervenir sur les marchés comme les moyennes mobiles, le MACD, les bandes de Bollinger ou le RSI.

Signalons tout de même que l'analyse technique n'a pas de place prépondérante sur les marchés financiers et que les analystes fondamentaux sont bien plus nombreux ce qui tend à prouver que l'impact de cette critique est modéré.

Cependant, pour que cette critique soit justifiée, il faut que tous les analystes agissent de la même manière sur le marché, chose qui est peu probable.

Pour que cette affirmation soit valable, il faudrait que la majorité des détenteurs de capitaux croient en l'analyse technique et que tous les analystes techniques prévoient exactement la même chose au même moment. Or ceci est loin d'être vrai. Un certain nombre d'intervenants récusent la validité de l'analyse technique. De plus, tous les analystes techniques n'ont pas forcément le même point de vue sur le marché à un même moment (parce que tous n'ont pas le même horizon de placement ni la même stratégie d'investissement, sans compter ceux qui se trompent).

Enfin, la meilleure réponse à cette critique est celle de John Murphy (1999) :

« La prophétie auto-réalisatrice est généralement répertoriée comme une critique de l'analyse chartiste. Il pourrait être plus approprié de l'étiqueter comme un compliment. Après tout, pour que toute technique de prévision devienne si populaire qu'elle commence à influencer les événements, il faudrait qu'il soit très bon. Nous ne pouvons que spéculer sur la

raison pour laquelle cette préoccupation est rarement soulevée en ce qui concerne l'utilisation de l'analyse fondamentale... »⁵.

Section 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse chartiste

Au cours de cette section, nous allons présenter la revue de littérature traitant la problématique de la rentabilité de l'analyse chartiste. Dans la deuxième partie, nous allons nous concentrer sur les recherches étudiant la rentabilité de la figure tête-épaules.

3.1. La rentabilité des figures chartistes

Les configurations visuelles représentent probablement la partie la plus subjective de l'analyse technique. Cependant, l'apparition des nouvelles technologies permet de modéliser certaines figures qui étaient auparavant réservées à l'intuition.

Diverses études se sont orientées vers l'analyse des figures chartistes, définies comme étant des configurations diverses non linéaires. Les figures chartistes, selon Murphy (1999) et Béchu et Bertrand (1999), détiennent un pouvoir prédictif qui permet ainsi aux traders qui les emploient de développer des stratégies de trading en vue d'obtenir un profit. En général, les figures chartistes sont donc analysées en termes de rentabilité.

Dans la présente partie, nous nous intéressons à la rentabilité de l'approche traditionnelle de l'analyse technique et plus particulièrement aux figures chartistes. Ces dernières ont fait l'objet de nombreuses investigations, notamment celles menées par Levy (1971), Osler (1998), Dempster et Jones (1998), Chang et Osler (1999) et Lo, Mamaysky, et Wang (2000). Ces études se sont axées principalement sur la rentabilité des règles de trading correspondants à chaque figure chartiste, mais également au contenu informatif qui en découle.

Dans une étude menée sur le New York Stock Exchange (NYSE), Levy (1971) a analysé le pouvoir prédictif de 32 configurations basées sur des séquences de cinq points (les biseaux, les drapeaux, tête-épaules, double sommets, double bas, ...) pour une période de 5 ans allant de 3 juillet 1964 à 4 juillet 1969 sur des données journalières. Pour 548 actions étudiés dans cette recherche, Levy a détecté 19 077 figures et a conclu après avoir pris en compte les coûts des transactions, à la non rentabilité de ces dernières.

⁵ Murphy, J., (1999). « Technical analysis of the financial markets ». *New York Institute of Finance*

Chapitre 2 : Revue de la littérature

Dempster et Jones (1998) et Chang et Osler (1999) aboutissent aux mêmes conclusions concernant la rentabilité des règles de trading relatives aux figures chartistes. Par contre, Lo, Mamaysky, et Wang (2000) se sont intéressés au contenu informationnel de diverses figures chartistes et concluent que ces dernières possèdent un contenu informatif significatif qui affecte les rendements.

L'étude la plus complète fut effectuée par Lo et coll. (2000), qui teste la rentabilité de 10 figures sur la bourse américaine dont le double sommets/bas sur le NYSE et le Nasdaq pour la période 1962-1996. Bien que les figures étudiées ne permettent pas de conclure qu'elles peuvent générer des profits économiques, elles contiennent cependant une certaine information qui peut néanmoins créer de la valeur pour les investisseurs. Dawson et Steeley (2003) utilisent la même méthodologie pour la bourse anglaise et en arrivent à une conclusion similaire.

Nous allons s'intéresser également à un autre type de configurations visuelles qui a été largement traité dans la littérature, qui est les gaps ou les sauts de prix. Ces derniers jouent un rôle crucial dans la dynamique des prix de tous les types d'actifs financiers.

Selon A.Chatratha et al. (2010), ces sauts de prix sont liés aux nouvelles annonces, comme dans le cas des communications de la Banque Centrale Européenne (BCE). Ces chercheurs ajoutent aussi que ces gaps sont liés à des annonces macro, y compris des indicateurs de l'économie réelle et des décisions de politique monétaire.

Alors que dans d'autres études, comme celle de Mancini et al. (2013), les sauts de prix sont liés à un manque de liquidité sur les marchés des changes.

Quant à Osler (2005), il explique la présence des gaps sur les marchés des devises en raison de la négociation technique avec stop loss et de la réaction d'investisseurs ayant des horizons d'investissement différents allant des négociants algorithmiques aux banques centrales et aux fonds de pension.

L'étude de Jan Novotný et coll. (2015) porte sur la rentabilité de trader les gaps de prix sur les marchés Forex, et ce, en identifiant des gaps pour huit taux (l'euro, le yen, le forint, le peso, le zloty, le rouble, la lira et le rand) par rapport au dollar américain du 1er mars 2013 au 6 juin 2013, pour un échantillon d'une fréquence de 5 minutes.

L'étude trouve des gaps de sauts de prix présents dans toutes les devises, l'euro présentant le plus grand nombre de gaps et le yen ayant les gaps les plus denses. L'exploitation de ces informations suivant une stratégie où les commerçants ouvrent une position peu de temps

après avoir identifié un saut de prix sur le marché au comptant, montre que les sauts portent un signal négociable pour toutes les devises.

Les résultats montrent en outre la présence de deux types de devises. Le premier groupe, qui comprend l'euro, le yen et le rand, apporte un bénéfice positif même après avoir comptabilisé le spread offre-demande. Le ratio de Sharpe est assez faible pour tous les trades rentables, le ratio des profits et pertes (Profit / Loss) étant bien inférieur à deux. Le deuxième groupe de cinq monnaies restantes révèle des stratégies commerciales non rentables.

3.2. La figure Tête-Epaules

La Configuration la plus traitée dans la littérature existante est la tête-épaules.

Figure 20 : La figure Tête-Epaules



Source : www.abcbourse.com

Il s'agit de trois hauts/bas consécutifs ; celui du milieu étant plus élevé (bas) que les autres. Il constitue la tête tandis que les deux autres représentent les épaules. La majorité du temps, un signal de vente/achat est produit lorsque la ligne de cou est percée. La ligne de cou est une ligne de tendance tracée entre le premier et le deuxième retracement.

Osler et Chang (1995) sont les premiers à avoir testé cette configuration à l'aide d'un algorithme. Les résultats obtenus indiquent un pouvoir prédictif de renversement de tendance pour certaines devises, pour la période 1973-1994, et ce, après l'ajustement pour les coûts de transaction et le risque.

Osler (1998) souligne dans sa recherche sur le fait que les agents utilisant cette figure pour opérer sur les marchés doivent être qualifiés de 'noise traders' car le volume de transactions observé lors de leurs opérations est particulièrement élevé et leurs transactions non profitables.

Chapitre 2 : Revue de la littérature

Dans ce contexte, Ben Omarane.W et Van oppens (2003) ont utilisé dans leur recherche un algorithme afin de détecter la figure tête-épaules qui est caractérisée par une séquence de 5 extremums $\{E_i : i = 1, \dots, 5\}$ tel que:

$$HS = \left\{ \begin{array}{l} E_1 > E_2 \\ E_3 > E_1, E_3 > E_5 \\ |p(E_1, E_5)| \leq \tan(10^\circ) \\ |p(E_2, E_4)| \leq \tan(10^\circ) \\ 0.9 \leq \frac{E_1 - V_{t_{E1}}(E_2, E_4)}{E_5 - V_{t_{E5}}(E_2, E_4)} \leq 1.1 \\ 1.1 \leq \frac{h}{s} \leq 2.5 \\ 0.5 \leq \frac{t_{E2} - t_d}{t_f - t_{E4}} \leq 2 \\ 0.5 \leq \frac{t_{E4} - t_{E2}}{m} \leq 2 \\ (P_{t_d} - P_{t \min}) \geq \frac{2}{3} \times h \end{array} \right.$$

Avec :

- h : désigne la hauteur de la tête : $h = E_3 - V_{t_{E3}}(E_2, E_4)$

- s : désigne la hauteur moyenne des deux épaules : $s = \frac{(E_1 - V_{t_{E1}}(E_2, E_4)) + (E_5 - V_{t_{E5}}(E_2, E_4))}{2}$

- t_d : désigne le moment où débute la figure : $t_d = \max_t (P_t \leq V_t(E_2, E_4), t > t_{E5})$

- t_f : désigne le moment où s'achève la figure : $t_f = \min_t (P_t \leq V_t(E_2, E_4), t > t_{E5})$

- m : désigne le temps moyen de formation des épaules : $m = \frac{(t_{E2} - t_d) + (t_f - t_{E4})}{2}$

- $P_{t \min}$: désigne le plus petit cours observé dans l'intervalle $[t_d - (f - d), \dots, t_d]$:

$$P_{t \min} = \min(P_t) \mid t_d - (f - d) \leq t \leq t_d$$

Si une séquence d'extremums satisfait ces conditions, c'est une figure de tête-épaules. Cette figure a probablement un pouvoir prédictif et prédit que le cours suite à la formation de la

Chapitre 2 : Revue de la littérature

figure doit descendre d'au moins la hauteur de la tête. Cet objectif doit être atteint dans l'intervalle $[t_f, \dots, t_f+(f-d)]$. Ainsi le cours est sensé au moins atteindre $P(obj)$:

$$P(obj) = P_{t_f} - h$$

La stratégie adaptée dans ce travail s'annonce comme suit :

Le trader ouvre sa position au moment de la fin de la figure. Concernant la clôture de cette dernière, deux cas sont possibles :

- Soit le cours évolue dans le sens prédit et par conséquent, le trader clôture sa position dès que le cours a atteint le niveau de 50% par rapport à celui prévu par la figure (l'objectif).
- Soit le cours évolue dans le sens contraire et dans ce cas de figure, le trader clôture sa position après une perte égale en valeur absolue à 20% du profit qui était prévue.

L'application de cette stratégie sur le marché des changes Euro / Dollar pour des données de 5, 15, 30 et 60 minutes, montre que cette figure chartiste est profitable. Il s'agit des petits profits obtenus assez souvent lors de l'utilisation d'une fréquence élevée et des profits plus importants lors de l'utilisation d'une fréquence faible.

3.3. La rentabilité intra-journalière

La majorité des études présentées jusqu'à ici utilisent des données journalières. Cependant, l'étude de Ben Omrane.W et Van Oppens.H (2003) appliquée au marché des changes de l'euro-dollar, analyse les figures chartistes uniquement sur des données intra-journalières. Elle permet ainsi de ne pas contredire l'hypothèse d'efficience des marchés étant donné qu'un grand nombre d'auteurs s'accordent à penser que les marchés seraient temporellement inefficients à très court terme : il existerait un décalage entre l'avènement d'une nouvelle information et son incorporation dans les prix.

Cette étude s'intéresse à la rentabilité de douze figures chartistes (par exemple : ETE, ETEI, double top, double bottom, triple top...) et à l'analyse de la sensibilité de ces derniers, par rapport aux types de prix (BID, ASK, MID) en utilisant des fréquences d'observation de 5, 15, 30 et 60 minutes.

Un autre intérêt de cette étude est l'analyse de l'apport informationnel procuré par les cours les plus hauts (High) et les plus bas (Low) d'un intervalle de temps donné. En effet, dans le cas de l'analyse des figures chartistes, hormis Osler (1998) et Chang et Osler (1999) qui ont traité ce type de données lors de leurs analyses de sensibilité, aucune étude ne s'est centrée sur l'intérêt qui pourrait provenir de l'utilisation des cours les plus hauts et des cours les plus bas.

Chapitre 2 : Revue de la littérature

Or en pratique, la majorité des professionnels de l'analyse technique utilise ce type de données lors de leurs analyses. De plus, d'autres études ont montré que ces cours avaient un contenu informationnel. Fliess et MacDonald (2002) ont approuvé l'existence d'une relation structurelle entre le cours plus haut, plus bas et de clôture sur le marché des changes et ils concluent à l'intérêt de l'utilisation des cours plus hauts et plus bas.

Les résultats de l'estimation montrent que les figures en triangle sont les plus profitables et qu'en général toutes les figures chartistes sont profitables, ce qui donne une interprétation rationnelle au fait que les traders utilisent ce type d'approche pour opérer sur le marché des changes euro-dollar.

Ben Omrane.W et Van Oppens.H (2003) concluent également à l'intérêt de l'utilisation des cours les plus hauts et les plus bas, car cette méthode procure un profit significativement supérieur à celui obtenu quand seuls les cours de clôture sont utilisés.

Par ailleurs, cette étude montre que la fréquence d'observations et le profit sont négativement corrélés. Plus la fréquence d'observations augmente, plus le profit diminue. Les variations de cours observées sur une fréquence plus petite sont plus importantes que celles observées sur une fréquence plus grande. Le choix de la fréquence reste un compromis entre de petits profits obtenus assez souvent et des profits plus importants, mais plus rares.

En outre, l'étude n'a pas pu conclure à une différence significative en termes de rentabilité entre l'utilisation des différents types de prix (ASK, BID ou MID).

Section 4 : Etude de la rentabilité de l'analyse mathématique

La présente section se veut une revue de la rentabilité de la branche moderne de l'analyse technique, à savoir l'analyse mathématique. Pour atteindre cet objectif, nous examinerons en premier lieu, la littérature empirique étudiant la capacité pour chaque indicateur séparé à prévoir l'évolution des cours. Ensuite, nous allons examiner les études traitant la rentabilité de la combinaison d'indicateurs de l'analyse mathématique.

4.1. Les règles des filtres

Les règles des filtres d'Alexander (1961) sont l'achat (vente à découvert) d'un actif lorsque son prix augmente (baisse) de x % au-dessus de son plus récent bas (haut). On ferme la position en vendant (achetant) lorsque le prix baisse (augmente) de x % d'un haut (bas) suivant. Le haut (bas) suivant est déterminé en fonction de la position prise.

Chapitre 2 : Revue de la littérature

Au départ, dans le travail le plus connu et le plus influant sur les règles commerciales, Fama et Blume (1966) testent de manière exhaustive les règles des filtres d'Alexander sur les cours quotidiens de clôture de 30 titres individuels dans le Dow Jones Industrial Average (DJIA) au cours de la période 1956-1962. Leurs résultats indiquent que, dans tous les 30 titres, seules trois petites règles de filtres (0,5%, 1,0% et 1,5%) génèrent des rendements moyens annuels plus élevés que ceux dégagés par la stratégie buy and hold. Ces chercheurs concluent également que ces bénéfices excédentaires peuvent être négatifs dans la pratique, en prenant en compte frais de courtage, le temps d'inactivité des fonds investis...

En revanche, la majorité des études menées sur les marchés des changes et les marchés à terme trouvent des bénéfices nets importants.

Par exemple, Leuthold (1972) applique six règles de filtres aux contrats à terme de bétail en direct au cours des années 1965-1970 et estime que quatre d'entre elles sont rentables après les coûts de transaction. En particulier, une règle de filtres de 3% génère un rendement net annuel de 115,8 % pendant la période d'échantillonnage.

Comme autre exemple, Sweeney (1986) a étudié les règles de filtres sur dix marchés de changes, montrant que les positions longues basées sur les petits filtres (0,5%, 1% et 2%) génèrent des rendements excédentaires ajustés par risques positifs sur les 10 marchés même après ajustement pour les coûts de transaction. Parmi ces petits filtres, une règle de filtres de 1% génère un rendement excédentaire statistiquement significatif des rendements excédentaires ajustés de 3,0% à 6,75% par année sur les taux de change étudiés pendant la période 1975-1980.

De même, Chuck et Van de Gucht (1991) montrent qu'un investisseur peut réaliser un profit excessif en appliquant la stratégie de règles des filtres. En fait, ils ont testé ces règles sur les cours intra-journaliers de la paire Deutsche mark-dollar pour la période allant de février 1985 à août 1989.

4.2. Moyenne mobile

Les stratégies de moyennes mobiles telles que définies par Gartley (1935) sont des stratégies qui tentent de capter la tendance dominante. Les signaux d'achat/vente sont générés dans deux situations. La première est un ordre d'achat (vente) lorsque le prix augmente (baisse) et croise une moyenne mobile à long terme vers le haut (bas). La deuxième est un ordre d'achat (vente) lorsqu'une moyenne mobile à court terme croise une moyenne mobile à long terme vers le haut (bas).

Chapitre 2 : Revue de la littérature

De nombreux chercheurs ont entrepris des études portant sur l'analyse technique. L'une des études les plus connues sur le sujet est celle réalisée par Brock, Lakonishok, et LeBaron (1992), qui conclut à l'intérêt de l'utilisation de deux des règles de trading les plus simples et les plus populaires : le croisement de moyenne mobile et la technique des filtres. En effet, cette étude montre que l'utilisation des stratégies sous-jacentes à ces méthodes est profitable.

L'étude réalisée par Chun I. Lee et Ike Mathur (1996) a mis l'accent sur les taux croisés. Cette étude est intéressante tant pour les praticiens que pour les universitaires puisque non seulement elle examine la rentabilité de la moyenne mobile appliquée aux six taux croisés sur le marché des changes européen, mais elle contribue aussi à la question de l'efficacité des marchés des changes européens.

Le but de cet article est d'étudier la rentabilité d'appliquer les règles de négociation de la moyenne mobile (MM) aux taux croisés européens pour la période de Mai 1988 à Décembre 1993. Les six taux croisés examinés sont tous liés aux devises européennes. Ils sont le yen japonais / livre britannique (JY / BP), le Deutsche Mark / British Pound (DM / BP), le yen japonais / Deutsche mark (JY / DM), le franc suisse / Deutsche mark (SF / DM) le franc suisse / livre britannique (SF / BP) et le yen japonais / franc suisse (JY / SF).

Les résultats montrent que les règles de négociation de MM sont marginalement rentables uniquement pour les taux croisés JY / DM et JY / SF en affichant des rendements quotidiens moyens significativement positifs, 0,0458% et 0,0350%, soit 11,45% et 8,75% par an, respectivement., alors que les règles de négociation ne sont pas rentables pour les quatre autres taux croisés.

Dans l'ensemble, les règles de MM examinées dans cette étude ne sont pas rentables. L'examen des sous-échantillons caractérisés par une intervention de la Réserve fédérale Américaine et la Bundesbank Allemande ne produit pas des résultats différents. Une analyse plus approfondie par le calcul des statistiques de Box-Pierce indique que les rendements quotidiens pour ces taux croisés sont non corrélés après ajustement pour l'hétéroscédasticité, ce qui suggère que les taux croisés sont suffisamment transparents pour éliminer les bénéfices des règles de trading de MM.

4.3. Convergence et divergence des moyennes mobiles

L'indicateur Moving Average Convergence Divergence (MACD) est un indicateur de tendance qui est développé par Gerald Appel, à la fin des années 1970.

Chapitre 2 : Revue de la littérature

La recherche réalisée par Vajida (2014) a pour objectif d'étudier la performance et la rentabilité de cet indicateur sur le marché Forex et plus précisément sur la paire de devises EUR/USD durant la période allant de 2000 à 2011.

Au cours de cette étude, l'auteur a utilisé les paramètres de base suivant : une moyenne mobile exponentielle de 12 périodes et une moyenne mobile exponentielle de 26 périodes pour le calcul du MACD, et une moyenne mobile exponentielle de 9 périodes pour la ligne de signal.

Afin de tester l'hypothèse selon laquelle les différents délais affecteraient la stratégie testée, le MACD a été appliqué aux périodes de 15 minutes (M15), 30 minutes (M30), 1 heure (H1) et 4 heures (H4).

Vajida (2014) a testé aussi la sensibilité de la performance de cet indicateur par rapport aux périodes de crise. À cet égard, la période d'étude qui s'étale de 2000 à 2011 a été divisée en trois sous-périodes. La première de 2000 à 2003 représente la crise de la bulle internet, la deuxième, de 2004 à 2007, représente la période « sans crise » et la troisième, de 2008 à 2011, représente la crise des subprimes.

Les résultats de cette étude montrent que le ratio entre les positions courtes et longues sur toute la période n'a pas changé de manière significative. Malgré les fluctuations des prix et la volatilité accrue, les positions courtes et longues dans tous les délais examinés ont fluctué à environ 50%. L'hypothèse selon laquelle le prix baisse à la paire de devises EUR / USD en 2008 provoque la prédominance des positions courtes, dans la dernière période testée, n'a pas été confirmée. L'étude ne confirme pas aussi l'hypothèse que les mouvements spéculatifs augmentent durant les périodes de crise, en fait, le nombre de positions de négociation n'est pas nettement supérieur dans ces périodes.

La stratégie a montré de meilleurs résultats principalement pour le time frame H1, avec un solde commercial positif de 9 995 points. Afin d'optimiser la performance et la rentabilité de cette stratégie et d'éviter les baisses significatives du solde, des ordres de stop loss et de take profit ont été fixés à des niveaux permanents respectifs de 415 et 845 points. Ceci a permis de réaliser un bénéfice de 26 665 points.

4.4. Combinaison des indicateurs

Les premières études de la rentabilité des indicateurs techniques ont montré plusieurs limites importantes dans les procédures d'essai. En fait, la plupart de ces études ont testé de manière exhaustive un ou deux systèmes de trading populaires, tels que le filtre ou la moyenne mobile.

Chapitre 2 : Revue de la littérature

Étant donné qu'aucun indicateur technique existant ne prétend être parfait, ils sont toujours sujets à des critiques. Ainsi, dans la vie réelle, les traders des marchés financiers n'utilisent aucun d'entre eux seuls pour prendre leurs décisions, mais plutôt une combinaison de plusieurs indicateurs.

C'est pour cette raison que Murat Ozturka et coll. (2016) a développé un système de négociation sur les données de séries temporelles Forex. Dans ce système, 24 indicateurs techniques sont utilisés comme base de règles commerciales. Parmi ces indicateurs techniques : Moyenne mobile, Bollinger Bands, % b, MACD (Moving Average Convergence Divergence), RSI (Relative Strength Index), RVI (Relative Volatility Index), oscillateur stochastique, oscillateur ultime, taux de variation, DeMarker, indice de vigueur relative, OBV (On Balance Volume), ADL (Accumulation Distribution Line), oscillateur de chaikin, CMF (Chaikin Money Flow) et EMV (Ease of Movement).

Ce système de trading proposé combine un ensemble de règles pour agir comme une seule règle pour déclencher des signaux d'achat / vente générés par le système. La mise en œuvre du système se réalise en trois phases.

Dans la première phase, chaque règle de négociation est testée pour la qualification. Dans cette phase, un algorithme génétique est utilisé pour tester chaque règle de qualification en collaboration avec le module de simulation de trading.

Dans la deuxième phase, les règles classées dans la première phase sont soumises au processus de sélection en premier lieu. La sélection s'effectue à l'aide d'un algorithme génétique et heuristique de recherche gourmande. Le module algorithme génétique dans cette phase est utilisé pour sélectionner la meilleure combinaison de règles en collaboration avec les modules de simulation et de pondération de trading. Dans le module heuristique de recherche gourmande, les règles sont triées en ordre décroissant compte tenu de leur performance, puis en sélectionnant la règle ayant les meilleures performances dans la première étape et en ajoutant progressivement une règle dans la sélection à chaque étape.

Enfin, une méthode de sélection pondérée est utilisée dans le module combiné qui combine les règles sélectionnées. Ce module utilise les poids des règles (qui est fourni par le module de pondération) pour combiner les décisions des règles sélectionnées.

Dans la phase finale, le système combiné est simulé sur les données d'essai et les performances du système sont obtenues.

Le système de négociation proposé est testé sur des paires de devises EUR / USD et GBP / USD dans 3 délais différents.

Chapitre 2 : Revue de la littérature

Dans deux expériences sur trois, l'utilisation du bénéfice net est plus préférable à l'utilisation du bénéfice moyen par transaction en tant que mesure de calcul du poids. Les règles heuristiques et individuelles de recherche gourmande ont entraîné des pertes, tandis que l'algorithme génétique a produit des gains positifs dans toutes les expériences.

Ceci est une preuve de performance stable de l'algorithme génétique comme méthode de sélection des règles. Le système de négociation a surpassé les règles individuelles comparées, en particulier dans l'ensemble des données EUR / USD de 1 an et a montré une performance compétitive dans d'autres ensembles de données.

L'un des résultats les plus importants dans les expériences est la supériorité du pourcentage des transactions rentables. En fait, l'évaluation complète des résultats fait apparaître qu'une moyenne de 60 % des transactions sont rentables. C'est une réalisation prometteuse qui permet d'accroître le bénéfice du système de trading avec une bonne stratégie de gestion de trésorerie.

Dans l'étude menée au sujet de la rentabilité des indicateurs mathématiques, Nelly, Weller, et Dittmar (1997) ont critiqué les résultats des certaines études précédentes, en montrant que ces dernières ont été soumises à des problèmes de snooping de données.

Selon Jensen et Benington (1970), ce problème consiste dans le fait qu'un indicateur technique appliquée sur une série de nombre aléatoires-pour un temps informatique suffisant-peut être rentable par hasard, mais cette règle se révélerait inutile sur toute autre table de nombres aléatoires.

Pour surmonter ce problème, Nelly, Weller, and Dittmar (1997) ont suggéré de reproduire les résultats réussis sur d'autres éléments de données ou pour d'autres périodes afin de juger de l'impact du snooping des données.

Brock et al (1992) a indiqué dans son étude que la plupart des recherches manquaient de tests statistiques des rendements des règles de trading. Seules quelques études comme Sweeney (1986) ont mesuré la signification statistique des bénéfices des règles de négociation en utilisant les tests de moyenne Z ou le test Student (t) en supposant que ces bénéfices sont normalement distribués. Cependant, Brock et al (1992) soulignent que l'application de ces tests statistiques conventionnels aux rendements des règles de négociation peut être invalide, car ces tests reposent sur l'hypothèse de distributions normales, stationnaires et indépendantes des rendements, ce qui n'est pas souvent le cas.

Cette étude a été confirmée aussi par Taylor (1985) qui a soutenu que « *la distribution du retour d'une stratégie de filtrage sous l'hypothèse nulle d'un marché efficace n'est pas connue,*

de sorte que les tests de signification appropriés sont impossibles »⁶. En outre, Denton (1985) a soutenu le fait qu'en présence d'un snooping de données, les niveaux d'importance des tests d'hypothèses classiques sont exagérés.

Section 5 : Méthodologie

L'objectif de ce travail est de développer une stratégie de trading intra-journalière performante sur le marché des changes, et plus précisément sur la paire EUR/USD. Dans cette section, nous allons énoncer la méthodologie de travail dans la partie empirique.

Tout d'abord, notre travail consiste à déterminer les indicateurs techniques les plus performants, et ce, en effectuant des tests rétroactifs (backtests) de 11 indicateurs techniques pour une période d'une année allant du 01/07/2016 au 30/06/2017 sur des données intra-journalières en définissant les règles de décision. Le backtest est un type spécifique de tests utilisant des données réelles historiques afin de déterminer la performance d'une stratégie financière comme si elle avait été effectivement utilisée pendant des périodes passées et dans les mêmes conditions du marché.

La deuxième étape consiste à sélectionner les indicateurs techniques les plus performants. Ensuite, nous allons tester la robustesse des rendements dégagés par ces indicateurs techniques, et ce, en testant leur performance sur la période allant du 01/07/2017 au 30/09/2017 afin de limiter l'effet de data snooping.

Une fois les indicateurs techniques les plus performants sont sélectionnés, nous allons appliquer notre stratégie de trading intra-journalière sur la période allant du 13/10/2017 au 12/11/2017. En plus de la combinaison d'indicateurs performants, nous allons se servir des règles de « risk management » pour obtenir une stratégie de trading ou en d'autres termes une approche complète d'investissement sur les Forex. Précisons que le terme « risk management » correspond essentiellement au placement des ordres de « Stop Loss » et de « Take Profit ».

Intuitivement, les investisseurs financiers sont intéressés par les performances que les systèmes de trading génèrent. Nous allons ici préciser la notion de performance telle que l'on va l'utiliser dans notre approche de création de stratégie.

⁶ Taylor, S. J., (1985). « The behaviour of futures prices over time ». *Applied Economics*, vol 17, p. 713-734.

Chapitre 2 : Revue de la littérature

Une stratégie de trading est constituée d'un ensemble d'opérations de négociation qui se succèdent. On peut calculer les profits en pips en prenant uniquement en compte l'ouverture et la clôture d'une position, le profit d'une transaction est alors :

$$P_{\text{trade}} = V_{\text{finale}} - V_{\text{ouverture}}$$

Avec :

$V_{\text{ouverture}}$: la valeur de la parité au début du trade

V_{finale} : la valeur à la fin du trade.

Une autre mesure fondamentale de la performance d'un système de trading, c'est l'equity curve. Cet indicateur permet de représenter graphiquement les performances d'un système de trading afin d'en apprécier visuellement la fiabilité et la stabilité.

L'equity curve représente la courbe des profits cumulés à l'instant t , c'est-à-dire l'évolution des gains et des pertes au cours de la vie du système sur l'historique considéré.

L'objectif d'un système de trading toujours en position est de tirer profit des variations de cours à la hausse comme à la baisse, autrement dit de générer du gain, quelle que soit l'évolution du marché, ce qui se traduira par une equity curve ascendante. L'equity curve idéale est donc une courbe toujours ascendante.

Toutefois, ces indicateurs de performance ne prennent pas en considération le risque encouru par cette stratégie de négociation.

Afin de rapporter la performance de notre stratégie de trading au risque encouru, nous allons prendre en compte les mesures suivantes :

Commençons par une simple approche qui consiste à mesurer la probabilité de prendre la décision d'investissement adéquate. Une stratégie de trading étant un ensemble de transactions gagnantes et de transactions perdantes, on peut donc calculer :

$$\text{Le Pourcentage de transactions profitables (\% gain)} = \frac{\text{Nombre de transactions gagnants}}{\text{Nombre de transactions}}$$

$$\text{Le pourcentage de transactions perdantes (\% perte)} = 1 - \% \text{ gain}$$

Nous pouvons donc calculer l'espérance de nos gains :

$$E = \% \text{ gain} \times \text{gain} + \% \text{ perte} \times \text{perte}$$

$$E = \left(\% \text{ gain} \times \frac{\text{gain}}{\text{perte}} + \% \text{ perte} \right) \times \text{perte}$$

Chapitre 2 : Revue de la littérature

Cette écriture nous permet de mettre en évidence une notion intimement liée au % gain : le profit factor :

$$E = (\% \text{ gain} \times \text{profit factor} + \% \text{ perte}) \times \text{perte}$$

Le profit factor est le rapport des profits générés par les transactions profitables et ceux des opérations perdantes. En fait, il peut être considéré comme un indicateur de risque puisque cet indicateur permet de quantifier ses gains vis-à-vis de ses pertes.

Bien que simpliste, il reste néanmoins incontournable dans la mesure où il est clairement interprétable et qu'aucune stratégie de trading intéressant ne peut avoir de Profit factor inférieur à 1.

Un autre indicateur intéressant qui permet de mesurer le risque de perte maximale, c'est le maximum drawdown.

Le maximum drawdown est la perte maximale historique générée par une stratégie au cours d'une période étudiée ou de manière équivalente l'écart maximum entre les points hauts et les points bas de l'equity curve.

Une autre mesure du risque, c'est le maximum drawdown absolu qui mesure l'écart entre les fonds initial et la perte maximale.

Nous pouvons alors analyser notre stratégie de trading à l'aide de cette mesure de risque. En fait, plus la stratégie est bonne, plus le maximum drawdown sera faible.

Enfin, nous allons introduire un ratio qui combine la rentabilité et le risque : le ratio de Sharpe. Ce ratio inventé par l'américain William Sharpe, permet de mesurer la rentabilité excédentaire par rapport au taux de rendement d'un placement sans risque divisé par l'écart type de cette rentabilité.

$$\text{Ratio de Sharpe} = \frac{\text{Rendement du portefeuille} - \text{Rendement sans risque}}{\sigma(\text{rendement})}$$

Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons examiné les études montrant que l'analyse technique comme un moyen de prédiction est devenue très répandue dans le marché des changes. En fait, les négociateurs considèrent que c'est le principal outil de prévision à court terme.

Compte tenu de la faiblesse des fondements théoriques de l'analyse technique, nous avons présenté les différentes explications et théories justifiant la capacité de l'analyse technique à prévoir l'évolution des taux de change et à générer des profits.

Ce qui nous a conduit à présenter la revue de littérature liée à la profitabilité de l'analyse technique, en se focalisant dans un premier temps sur les figures chartistes, et sur les indicateurs mathématiques par la suite.

À la fin de ce chapitre, nous avons énoncé la méthodologie de travail qui va nous permettre d'élaborer une stratégie de trading. L'application de cette stratégie dans la partie empirique va nous permettre d'étudier la performance de l'analyse technique sur le marché des changes.

**Chapitre 3 : Etude de la
Profitabilité de l'analyse
technique : cas de la paire
EUR/USD**

Introduction

Chaque travail de recherche doit comporter une partie empirique qui permet de répondre de manière crédible aux questions de recherches posées au préalable. Ainsi, ce dernier chapitre va être consacré à l'étude de la rentabilité de l'analyse technique.

Dans ce dernier chapitre, nous allons élaborer une stratégie de trading permettant de prévoir le cours euro-dollar pour une time frame H1. Pour ce faire, nous allons tout d'abord procéder aux choix des indicateurs sur lesquels repose notre stratégie. Ensuite, nous allons exposer un plan de trading détaillé pour trader la paire EUR / USD durant la période allant de 13/10/2017 au 10/11/2017 sur la plateforme MetaTrader 5 (MT5).

Section 1 : Etude de la performance des indicateurs techniques

Face à la diversité des outils de l'analyse technique et la multitude d'indicateurs techniques, il est nécessaire de distinguer parmi ces derniers, les indicateurs les plus performants et les plus efficaces. En d'autres termes, déterminer ceux qui nous permettront de saisir les meilleures opportunités de trading.

Dans cette section, nous allons procéder à l'élaboration des tests rétroactifs (backtests) pour certains indicateurs de l'analyse technique afin de sélectionner les plus performants. Cette première étape va nous permettre ainsi de mettre en place une stratégie de trading basée sur les indicateurs les plus performants.

1.1. Les tests rétroactifs

Dans la présente partie, nous allons élaborer des tests rétroactifs pour 11 indicateurs techniques pour une période d'une année allant du 30/06/2016 jusqu'au 30/06/2017 afin d'étudier leurs capacités à générer des profits dans la prévision de la paire EUR/USD.

Pour commencer, la notion du backtesting ou du test rétro-actif consiste à tester la pertinence d'une modélisation ou d'une stratégie en s'appuyant sur un nombre important de données historiques réelles.

Dans l'application de ces techniques aux marchés des capitaux, le backtesting est considéré comme un type spécifique de tests historiques qui détermine la performance d'une stratégie financière comme si elle avait été effectivement utilisée pendant des périodes passées et dans les mêmes conditions du marché. L'utilisation des données réelles au cours du backtesting, lui

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

rend plus performant que des tests effectués sur des séries de données artificiellement simulées.

Bien que le backtesting ne permet pas de prédire comment une stratégie fonctionnera dans les conditions futures, son principal avantage réside dans la compréhension de la vulnérabilité d'une stratégie grâce à son application à des conditions réelles effectivement rencontrées dans le passé. Cela permet au concepteur d'une stratégie d'apprendre de ses erreurs sans avoir à le faire avec de l'argent réel.

Historiquement, ces tests ont été utilisés par des institutions et des gestionnaires de fonds professionnels, en raison du coût d'acquisition de ces ensembles de données. Toutefois, avec l'avènement des échanges boursiers sur internet, et la mise à disposition de bases de données plus accessibles, le backtesting est devenu une option pour les investisseurs ou spéculateurs occasionnels et peut être ainsi inclus dans l'offre commerciale proposée par les courtiers en ligne.

Nous avons effectué ces tests pour la période allant du 01/07/2016 jusqu'au 30/06/2017 pour un time frame d'une heure (H1), soit plus de 6000 périodes. Les données importées du logiciel Tickstory Lite, sont : la date, le cours d'ouverture, le cours plus bas, le cours le plus haut et le cours de clôture. Ces données s'élèvent à plus de 24 000 cours.

Nous avons effectué ces tests sur Excel en utilisant principalement les fonctions : OU, ET, VRAI, FAUX, SI, SI imbriquées...

Il est à préciser également que les tests sont effectués sur la base d'un fond initial de 50 000 \$, un effet de levier 1:5, taille par opération d'un lot (100 000 unités), un stop loss de 250 pips et un take profit de 600 pips.

Les indicateurs testés sont au nombre de onze, à savoir : Moyenne Mobile Arithmétique (MMA), Moyenne Mobile Exponentielle (MME), Parabolic Stop And Reverse (PSAR), les Bandes de Bollinger (BB), Moving Average Convergence Divergence (MACD), Relative Strength Index (RSI), Williams % R (% R), Stochastique, Commodity Channel Index (CCI), Momentum, DeMarker (DEM).

Étant donné que ces indicateurs ne fournissent pas les mêmes informations, nous avons classé ces indicateurs en deux groupes : le premier comportant les indicateurs de tendance et le second englobe les oscillateurs.

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

1.1.1. Les indicateurs de tendance

Les indicateurs de suivi de tendance sont utilisés pour détecter les tendances sur les marchés financiers. Dans notre étude, ce groupe d'indicateurs contient la MMA, MME, BB, MACD, PSAR.

La moyenne mobile est un indicateur reflétant la valorisation moyenne du cours sur une période donnée, permettant ainsi d'identifier la tendance et de donner des signaux de trading. Le premier indicateur testé est le croisement de 2 moyennes mobiles arithmétiques : l'une à court terme (20 périodes) et l'autre à moyen terme (50 périodes). Cet indicateur est calculé comme suit :

$$MMA(20 \text{ périodes}) = \frac{\sum Cours_{eur/usd}}{20}$$

$$MMA(50 \text{ périodes}) = \frac{\sum Cours_{eur/usd}}{50}$$

La stratégie mise en place consiste à vendre lorsque la MMA (50) croise à la hausse la MMA (20) et à acheter si la MMA (50) dépasse à la baisse la MMA (20).

Similaire à ce premier indicateur, nous allons aussi tester le croisement de deux moyennes mobiles exponentielles, l'une à court terme (20) et l'autre à long terme (50). La MME accorde une plus forte pondération aux cours les plus récents et elle est calculée comme suit :

$$MME = MME[n - 1] + \left(\frac{2}{\text{Période} + 1}\right) \times (Cours(n) - MME[n - 1])$$

Où :

- MME [n-1] : est la valeur de la moyenne mobile de la période précédente.
- Cours[n] : est le cours de clôture de la période
- $\left(\frac{2}{\text{Nombre de période}+1}\right)$: est le pourcentage exponentiel qui dépend de la période de calcul de la moyenne mobile (20 périodes ou 50 périodes).

La stratégie adoptée est basée sur le croisement des 2 MME, c'est-à-dire acheter quand la MME (50) croise à la baisse la MME (20) et à vendre si la MME (50) dépasse à la hausse la MME (20).

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

Un troisième indicateur de tendance testé, c'est le MACD qui est calculé comme suit :

$$\text{Ligne MACD} = \text{MME (12)} - \text{MME (26)}$$

$$\text{MACD histogramme} = \text{ligne MACD} - \text{MME ligne MACD (9)}$$

La stratégie testée consiste à trader le croisement de l'histogramme MACD avec la ligne 0. Un signal d'achat est déclenché quand il y a un dépassement à la hausse de la ligne 0 et un signal de vente lors du croisement à la baisse de cette dernière.

Un autre indicateur testé en vue d'examiner sa performance à détecter la tendance de la paire EUR/USD, c'est le Parabolic Stop And Reverse (PSAR). On calcule le PSAR une période à l'avance en utilisant les données disponibles du jour. La formule générale du PSAR est :

$$SAR(n+1) = SAR(n) + a \times (EP - SAR(n))$$

Avec :

- SAR(n+1) : est la valeur du SAR à la période n+1
- SAR(n) : est la valeur du SAR à la période actuelle
- EP : est la valeur maximale atteinte par le prix sur la période actuelle. Si le SAR est calculé durant une période et non pas à la clôture, un nouveau maximum peut être atteint. Dans ce cas, il faut l'actualiser pour recalculer le PSAR.
- a : est la valeur représentant le facteur d'accélération. Ce facteur est évalué à 0.02 pour le marché des changes pour le calcul de la première valeur de notre analyse. A chaque fois que l'on atteint une nouvelle valeur maximale, il est augmenté de 0.02. Afin d'éviter que ce facteur soit trop élevé, on lui fixe une valeur maximale de 0.2.

Cet indicateur est matérialisé par une série de points sur un graphique qui indiquent des retournements de tendance. Lorsqu'un point se situe sous le cours, la tendance est à la hausse. Lorsque le point se situe au-dessus du cours, la tendance est plutôt à la baisse.

La stratégie de trading consiste donc à acheter quand le PSAR croise à la hausse les cours et à vendre quand il croise à la baisse la paire Euro-Dollar.

Le dernier indicateur de tendance testé est les bandes de Bollinger de 20 périodes. Cet indicateur constitué de 3 bandes calculées comme suit :

$$MMA(20 \text{ périodes}) = \frac{\sum \text{Cours}_{eur/usd}}{20}$$

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

Bande de Bollinger supérieure = MMA + 2 × écarts-types

Bande de Bollinger inférieure = MMA - 2 × écarts-types

Étant donné que les bandes de Bollinger reposent sur l'hypothèse de la loi normale des cours, c'est-à-dire 95% des valeurs observées se trouvent situées entre les deux bandes extrêmes, la stratégie testée consiste à acheter lorsque le cours dépasse à la baisse la bande inférieure et vendre lorsque le cours dépasse à la hausse la bande supérieure.

1.1.2. Présentation des résultats

Le backtesting des différentes stratégies de trading des indicateurs techniques de tendance a été effectué pour une période d'une année allant du 01/07/2016 au 30/06/2017 sur la paire EUR/USD.

Les résultats des tests rétroactifs effectués sur les différents indicateurs de tendance présentés ci-dessus sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Résultats des backtests pour les indicateurs de tendance

Indicateur de tendance	MMA	MME	Bollinger	MACD	PSAR
Nombre d'opérations	137	111	189	135	313
% des transactions gagnantes	35.04%	47.66%	44.97%	34.07%	36.42%
Profit net (\$)	3820	15 894	6156	5143	-2957
Esperance Profit / Loss (\$)	27.883	143.189	32.571	38.096	-9.447
Profit factor	1.188	2.460	1.248	1.339	0.925
Ratio de Sharpe	1.057	5.19	2.24	1.85	-0.75
Maximum Drawdown	-4.07%	-3.89%	-4.56%	-4.22%	-9.32%
Taux de rendement annuel	7.64%	31.79%	12.31%	10.29%	-5.91%

Source : élaboré par l'auteur

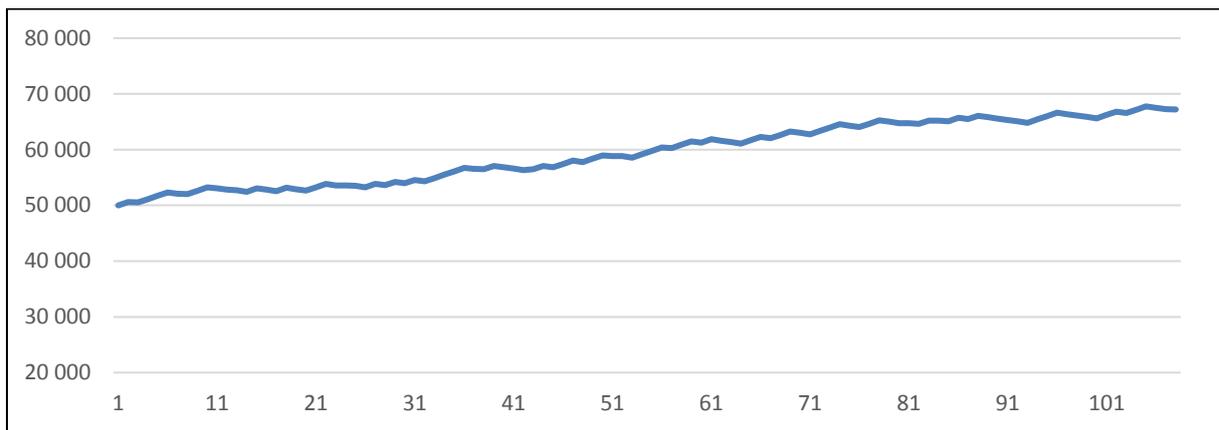
Ce tableau présente les différentes mesures permettant d'évaluer la performance et le risque des stratégies de trading étudiées. Sur la base de ces mesures, nous concluons que la stratégie

Chapitre 3 : Etude de la profitabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

basée sur le croisement des deux moyennes mobiles exponentielles (20) et (50) et la stratégie de trading basée sur les bandes de Bollinger sont les plus performants.

En effet, malgré que le nombre d'opérations soit le plus faible parmi tous les indicateurs, la MME nous a permis de dégager un profit net important de 15 894 \$ représentant un taux de rendement annuel de 31.79 %. L'espérance de gain par opération s'élève à 143 \$ et le profit factor est supérieur à 2, soit 2.46.

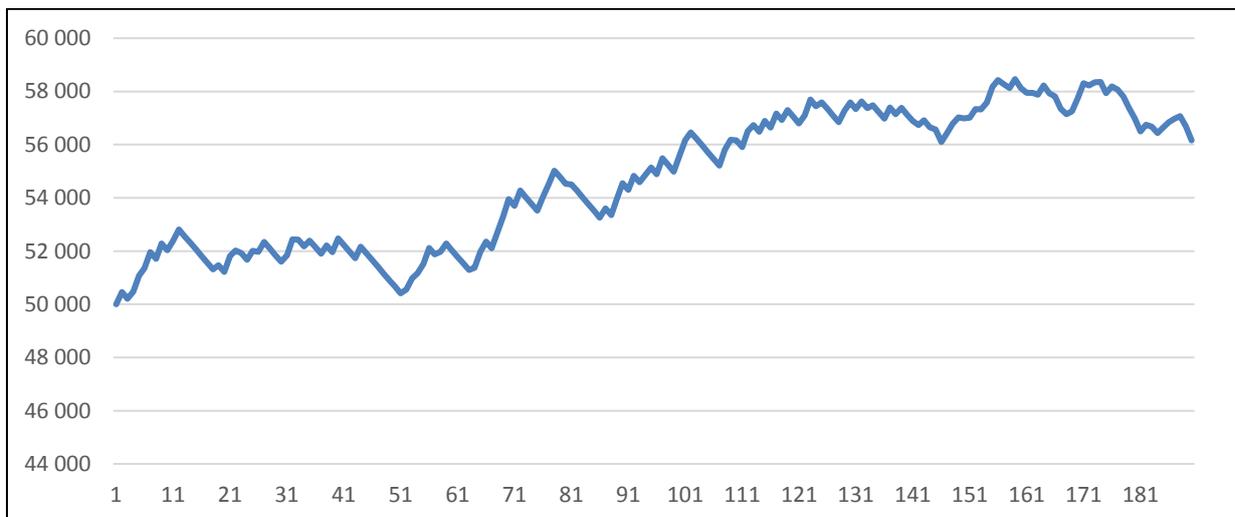
Figure 21 : Equity curve MME



Source : élaboré par l'auteur

Quant aux bandes de Bollinger, le test rétro actif a généré un profit de 6 156 \$, soit un taux de rendement annuel de 12.31%. Le ratio de Sharpe positif (0.15) et le profit factor supérieur à 1 sont satisfaisants, par contre le niveau de Maximum Drawdown est relativement important (-4.56%).

Figure 22 : Equity curve bandes de Bollinger



Source : élaboré par l'auteur

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

1.1.3. Les oscillateurs

Les oscillateurs sont des indicateurs élaborés pour identifier des situations de tension susceptibles de déboucher sur des retournements de tendance. Dans notre étude, ce groupe d'indicateurs contient le RSI, Momentum, % R, Stochastique, DeMarker, CCI.

Commençons par le premier indicateur qui est le Relative Strength Index (RSI). Nous avons calculé cet indicateur sur 14 périodes. La formule du calcul de ce dernier a été mentionnée au niveau du premier chapitre.

La stratégie de trading adoptée pour le test rétroactif s'énonce comme suit : un signal d'achat est déclenché quand le RSI (14 périodes) quitte la zone de sur vente (la zone inférieure à 30) et un signal de vente est déclenché quand le RSI (14 périodes) quitte la zone de sur achat (la zone supérieure à 70).

Le deuxième indicateur étudié est le Williams % R. Cet indicateur de la famille des oscillateurs est relativement similaire aux indicateurs RSI et Stochastique. Il permet de mettre en évidence les niveaux de sur achat et de sur vente. C'est un indicateur borné qui évolue entre 0 et -100 et il est calculé comme suit :

$$\%R(n) = \left[\frac{Max(n) - \text{cours du jour}}{Max(n) - Min(n)} \right] \times 100$$

Avec :

- Max (n) : le cours le plus haut de la période n
- Min (n) : le cours le plus bas de la période n

La stratégie testée consiste à calculer % R sur 14 périodes et à acheter quand le % R (14) quitte la zone de survente (inférieure à -80) et à vendre quand % R (14) quitte la zone de surachat.

L'indicateur Williams % R a en réalité beaucoup de points communs avec le troisième indicateur testé qui est l'oscillateur stochastique, puisque les deux mesurent le prix de clôture par rapport à la fourchette de négociation totale pour une période donnée.

Le stochastique est utilisé pour indiquer des situations d'excès d'achats et d'excès de ventes dans une échelle de 0 à 100. L'indicateur est composé de la variable « K% » et de sa moyenne mobile « D% ». Les formules de calcul sont :

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

$$K\% = \frac{\text{Cours de clôture actuel} - \text{plus bas de la période de référence}}{\text{Le plus haut de la période de référence} - \text{plus bas de la période de référence}} * 100$$

$$D\% = \frac{K_1\% + K_2\% + \dots + K_n\%}{N}$$

La stratégie mise en place pour le test rétroactif consiste à acheter lorsque la droite D % (3) croise à la baisse K % (14) dans les zones de sur achat ou de sur vente (supérieure à 80 ou inférieure à 20) et à vendre lorsque D % (3) croise à la hausse K % (14) dans les zones de surtension.

Un autre indicateur backtesté afin d'étudier sa performance ; le DeMarker. L'indicateur technique DeMarker est la somme de toutes les valeurs d'incrément de prix enregistrés au cours de la période "i" divisée par le prix minimum.

DeMax(i) est calculé comme suit :

$$si : haut(i) > haut(i - 1), \text{ donc } DeMax(i) = haut(i) - haut(i - 1), \text{ sinon } DeMax(i) = 0$$

DeMin(i) est calculé comme suit :

$$si : bas(i) < bas(i - 1), \text{ donc } DeMin(i) = bas(i - 1) - bas(i), \text{ sinon } DeMin(i) = 0$$

La valeur de DeMarker est donc calculée comme suit :

$$DeMark(i) = \frac{MMA(DeMax, N)}{(MMA(DeMax, N) + MMA(DeMin, N))}$$

Avec :

- MMA : Moyenne Mobile Arithmétique
- N : quantité des périodes utilisées dans le calcul. Pour le calcul de cet indicateur, nous avons utilisé un nombre de périodes égal à 14. Cet indicateur fluctue entre 0 et 1

Le test rétroactif porte sur une stratégie de trading qui consiste à acheter quand le DEM quitte la zone de survente (la zone inférieure à 0.3) et à vendre quand il passe au-dessous la ligne 0.7 c'est-à-dire lorsqu'il quitte la zone de surachat.

Nous avons également effectué le backtesting de l'indicateur Commodity Channel Index (CCI). Cet indicateur est calculé en utilisant la formule suivante :

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

$$CCI = \frac{\text{cours typique} - MM(\text{cours typique})}{0.015 \times \text{déviation moyenne}}$$

Avec :

$$\text{cours typique} = \frac{H + B + C}{3}$$

H = plus haut de la séance, B = plus bas de la séance et C = cours de clôture

$$\text{Déviation moyenne} = \frac{1}{p} \times \sum |\text{cours typique} - MM(\text{cours typique})|$$

La stratégie de trading CCI (14) utilisé pour le test rétroactif consiste à considérer le dépassement de cet indicateur par le niveau 100 vers le bas comme un signal de vente alors que le dépassement de niveau (-100) vers le haut est considéré comme un signal d'achat.

Le dernier indicateur testé est l'oscillateur Momentum de 14 périodes. Cet indicateur indique la direction des tendances en comparant les cours actuels et passés, il est calculé comme suit :

$$\text{Momentum} (x \text{ périodes}) = C - C(x)$$

Avec :

- C : dernier cours de clôture
- C (x) : cours de clôture de la séance tenue x périodes auparavant

Cet indicateur est représenté par une ligne qui fluctue autour de 0, la stratégie testée s'annonce alors comme suit : un signal d'achat est déclenché lors du passage cette ligne au-dessus la ligne 0, et un signal de vente apparaît quand le Momentum passe au-dessous de la ligne 0.

1.1.4. Présentation des résultats

Nous avons effectué des tests rétroactifs pour les oscillateurs présentés ci-dessus en vue d'examiner leurs performances à prévoir l'évolution de la paire Euro-Dollar. La période du backtesting s'étale sur la période allant du 01/07/2016 au 30/06/2017.

Les résultats du backtesting effectués sur les différents oscillateurs sont présentés dans le tableau suivant :

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

Tableau 2 : Résultats des backtests des indicateurs de momentum

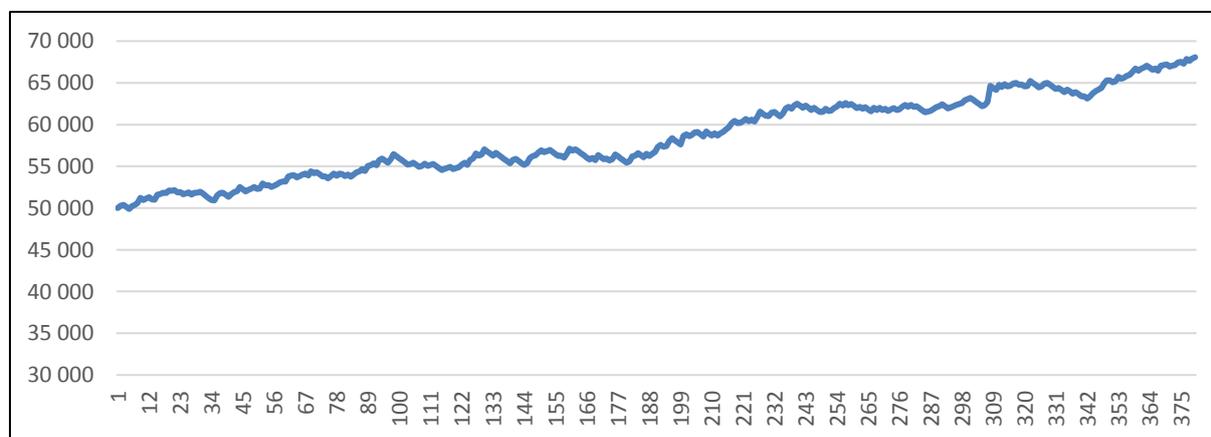
Les oscillateurs	Stochastique	RSI	Momentum	CCI	%R	DEM
Nombre d'opérations	466	153	432	339	379	251
% de trades gagnants	29.61%	36.60%	35.19%	42.77%	50.52%	47.41%
Profit net (\$)	-7070	7029	11	33	15 068	9 063
Esperance P/L (\$)	-15.172	45.941	0.025	0.097	39.757	36.108
Profit factor	0.817	1.289	1.000	1.001	1.469	1.292
Ratio de Sharpe	-1.36	1.72	-0.19	-0.15	2.39	1.59
Max Drawdown	-14.75%	-4.23%	-9.76%	-10.22%	-3.41%	-4.51%
Taux de Rendement	-14.14%	14.06%	0.02%	0.07%	30.14%	18.13%

Source : élaboré par l'auteur

Les critères de performance présentés dans ce tableau montrent que les deux indicateurs les plus rentables sont Williams % R et DEM, enregistrant des taux de rendement respectifs de 30.14 % et 18.13 %.

Parmi 379 transactions enregistrées sur une année, l'indicateur % R a réussi à réaliser des gains dans 50.5 % des opérations, cumulant ainsi un profit net de plus de 15 000 \$. Le profit factor positif et le ratio de sharpe qui égale à 1.4 confirment la performance de % R.

Figure 23 : Equity curve Williams % R

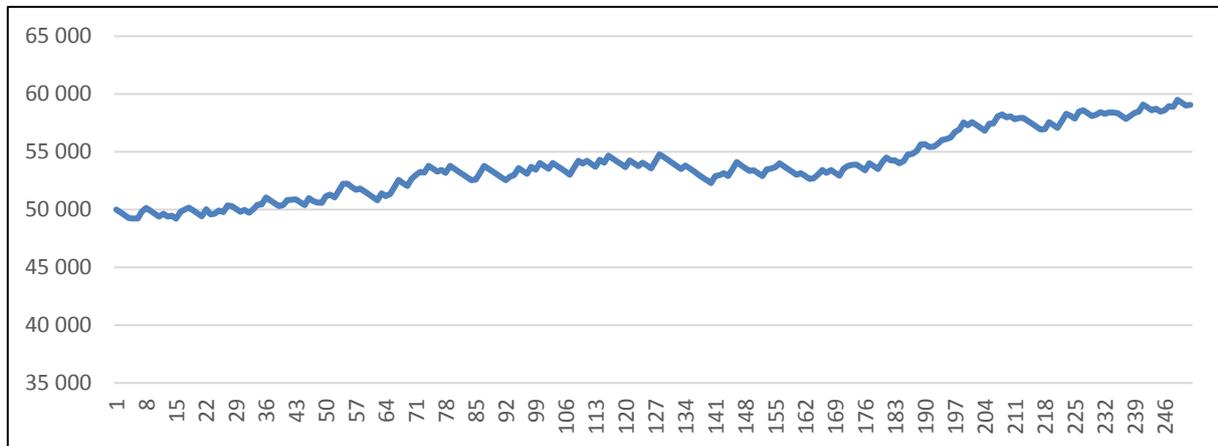


Source : élaboré par l'auteur

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

L'indicateur technique DEM a réalisé un profit net de 9063 \$ avec un rendement attendu par opération de 36 \$. Enregistrant un profit factor de 1.2 et un maxdrawdown de 4.51 %, le DEM est un indicateur performant.

Figure 24 : Equity curve DEM



Source : élaboré par l'auteur

Il est à noter que les indicateurs Momentum et CCI affichent des profits presque nuls et que seul l'indicateur Stochastique affiche une perte de 14.1 % dans la période étudiée.

1.2. Les tests de robustesse

Dans cette partie, nous allons mettre l'accent sur le problème de data snooping constaté par plusieurs chercheurs. Ce problème peut être défini que pour suffisamment de temps informatique, un indicateur technique peut être rentable par hasard et qu'il est inutile sur toute autre table de données.

Afin de pallier à ce problème, nous avons suivi la démarche suggérée par Neely, Weller, and Dittmar (1997) qui consiste à reproduire les résultats réussis sur d'autres éléments de données ou pour d'autres périodes afin de juger l'impact du snooping des données.

Les tests de robustesse nous renseignent sur la validité des résultats trouvés dans la partie précédente. En fait, un indicateur est considéré robuste lorsqu'il permet un prolongement des résultats (dans le temps ou pour une population).

Nous avons effectué un test de robustesse en reproduisant les tests rétroactifs pour les indicateurs qui ont fait apparaître des résultats positifs. Le test de robustesse est effectué pour une période de 3 mois allant du 01/07/2017 au 29/09/2017, en important du logiciel Tickstory Lite plus de 6000 cours de la paire EUR/USD (plus haut, plus bas, clôture, ouverture) pour un time frame H1.

Chapitre 3 : Etude de la profitabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Résultats des tests de robustesse

Les indicateurs	Taux de Rendement annuel
Moyenne mobile arithmétique	7.75%
Moyenne Mobile Exponentielle	6.12%
Bandes de Bollinger	15.23%
MACD	10.29%
RSI	18.52%
Momentum	-4.63%
CCI	-9.19%
Williams % R	12.30%
DeMarker	23.13%

Source : élaboré par l'auteur

A partir de ce tableau, on peut conclure que seulement deux indicateurs n'ont pas réussi à dégager des résultats positifs dans les tests de robustesse. Ces indicateurs sont le Momentum et le CCI.

Alors que le reste des indicateurs ont fait preuve de leur capacité à prévoir l'évolution du cours euro-dollar et à dégager un résultat positif.

En résumé, les tests rétroactifs et les tests de validité effectués nous a permis d'admettre que les stratégies du trading basées sur les indicateurs techniques MMA, MME, BB, DEM, % R, MACD et RSI sont capables à dégager des profits et à prévoir l'évolution de la parité EUR/USD.

Section 2 : Stratégie de trading

Dans la présente section, nous allons tout d'abord étudier l'impact de la combinaison d'indicateurs sur la performance du trader. Ensuite, nous allons élaborer une stratégie de trading et la tester pendant un mois. Enfin, une présentation des résultats et leurs interprétations seront affichées.

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

2.1. Backtest de la stratégie de trading

Dans cette partie, nous allons procéder au backtesting de la combinaison des indicateurs sélectionnés dans la section précédente à savoir : MME, DEM, % R et BB.

Ce test va nous permettre d'appréhender l'impact de la stratégie basée sur une combinaison d'indicateurs sur la performance du trader.

Les résultats du test rétroactif se résument comme suit :

Tableau 4 : Résultats du backtest de la stratégie de trading

Nombre des transactions	106	Nombre des opérations gagnantes	61.00
Profit net	16 346	Nombre des opérations perdantes	54.00
Profit factor	2.63	% des opérations gagnantes	57.55%
Ratio de Sharpe	0.260	% des opérations perdantes	42.45%
Max Drawdown relatif	-2.67 %	Esperance Profit /Loss	154.207
Max Drawdown (\$)	1 335	Taux de Rendement annuel	32.69%

Source : élaboré par l'auteur

La stratégie testée consiste à prendre une position sur le marché seulement si au moins deux indicateurs parmi les quatre choisis donnent un signal d'achat ou de vente.

Nous avons également fixé pour chaque opération un ordre de stop loss à 250 pips et un ordre de take profit de 600 pips.

Cette stratégie a dégagé un profit net de 16 346 \$, réalisant ainsi un taux de rendement annuel de 32.69 %. Comparée aux résultats des tests rétroactifs pour chaque indicateur, cette stratégie est plus performante.

Nous avons constaté que ces résultats sont proches des résultats trouvés pour l'indicateur Williams % R. Mais, ce dernier affiche un taux de trades gagnantes de 50.5 % contre 57.55 % pour cette stratégie.

Ceci peut être expliqué par le fait que la prise en considération de plus d'un indicateur dans la prise de position permet d'éviter les faux signaux.

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

Le nombre d'opérations enregistré au cours de l'application de cette stratégie a diminué par rapport aux tests précédents. Toutefois, le plus important est que l'espérance de gain par opération a considérablement augmenté, elle se situe à 154 \$.

2.2. Stratégie de trading

L'objectif de notre travail est d'étudier la rentabilité de l'analyse technique. Pour ce faire, nous allons élaborer une stratégie basée sur cet outil de prédiction afin de prévoir l'évolution du cours EUR / USD durant la période allant du 13/10/2017 au 10/11/2017.

Étant donné qu'aucun indicateur technique ne présume être parfait dans la prédiction des cours des changes, notre stratégie de trading consiste à utiliser une combinaison d'indicateurs afin d'éviter les faux signaux.

La combinaison des indicateurs adoptée est d'utiliser deux indicateurs de tendance et deux indicateurs de momentum. La combinaison de ces deux familles d'indicateurs nous permettra d'une part d'identifier la tendance, et d'autre part de déterminer la force et la puissance de cette tendance.

Le choix de ces indicateurs est fait selon la performance dégagée par les indicateurs techniques dans des tests rétroactifs.

En plus des indicateurs mathématiques, nous allons s'appuyer dans notre analyse sur la détection des figures chartistes tels que les figures de continuation, les figures de retournement, les chandeliers japonais...

Il est à préciser que la prise de position sur le marché ne se fait que s'il y a au moins deux indicateurs donnant un signal d'achat ou de vente. Alors que la sortie des positions est réalisée suite à l'atteinte de l'objectif fixé ou lorsque la tendance donne des signes de fatigue.

Notre stratégie se repose également sur la gestion de notre capital suivant les règles de money management.

Pour commencer, nous allons limiter la perte maximale d'une opération à 1 % du capital.

Notre plan de trading sera complété par l'utilisation des outils de gestion des risques comme les ordres de stop loss et de take profit.

Concrètement, un ordre stop loss est un ordre qui permet d'acheter ou de vendre automatiquement la paire de devises une fois qu'elle atteint un certain cours. La première fonction d'un ordre stop est de limiter le risque de perte.

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

Afin de protéger nos gains et limiter nos pertes, nous allons adopter une stratégie qui consiste à faire évoluer les stops de protection au fur et à mesure que le cours évolue dans le sens anticipé. Donc, lorsqu'une position est gagnante, il suffit tout simplement d'ajuster le niveau du stop loss pour protéger le gain avant qu'il ne devienne une perte.

De plus, l'utilisation de l'ordre Take profit permet de clôturer la position de façon automatique lorsque les cours évoluent conformément à notre anticipation. Il s'agit d'un ordre limite de sens inverse et de quantité égale à la position ouverte.

Il est à préciser que nous allons utiliser les ordres de stop loss et de take profit en respectant un ratio risque rendement supérieur à 2 qui traduit une espérance de gain deux fois supérieure au risque encouru.

Les ordres de stop loss et de take profit présentent aussi un avantage important qui est celui de libérer l'investisseur de l'obligation de surveiller en permanence l'évolution des cours.

Pour effectuer notre analyse, nous allons ouvrir et gérer un compte de trading de démonstration sur la plateforme MetaTrader 5, qui est une plateforme multi-marchés permettant le trading sur le Forex, les actions, les futures et les CFDs. Ce compte est ouvert avec un dépôt de 50 000 \$ et un effet de levier de 1/5 et va être géré pendant la période allant du 13/10/2017 au 10/11/2017

2.3. Exemples de transactions

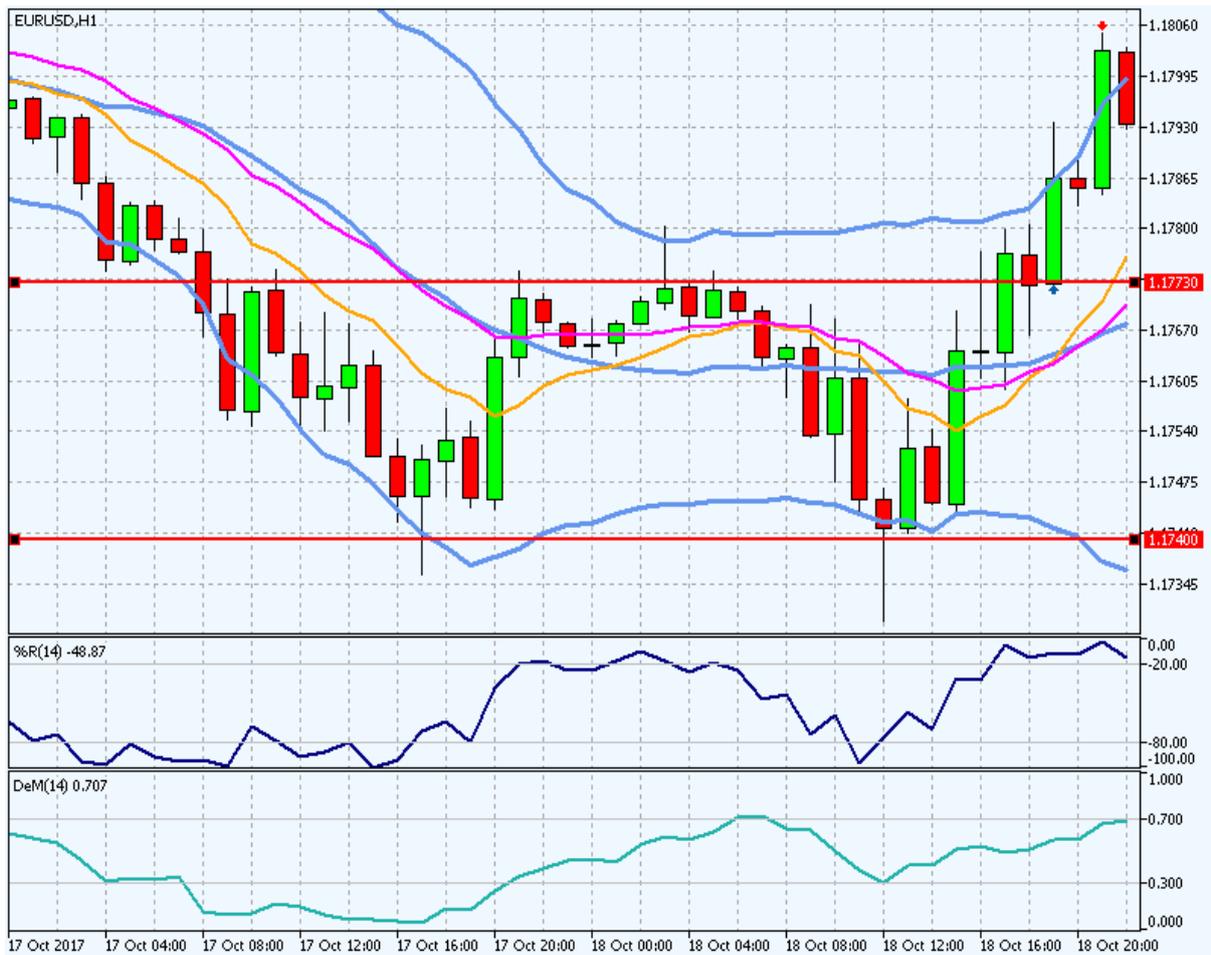
Dans cette partie, nous allons exposer quelques positions d'achat ou de vente prises durant notre période de trading suite à une analyse de la parité EUR/USD.

2.3.1. Analyse de la paire EUR / USD au 18/10/2017

Le 18 octobre 2017, en utilisant un time frame H1, l'analyse de la paire EUR / USD nous a permis de détecter les signaux suivants :

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

Figure 25 : Transaction du 18 Octobre 2017



Source : MetaTrader 5

Suite à notre analyse du 18/10/2017, nous avons détecté la figure chartiste « double creux ». Cette figure de retournement haussier constitue une opportunité intéressante et donne un signal d'achat dès que la ligne de cou (1.17730) est franchie.

Ce signal d'achat confirmé par le croisement de deux MME nous a permis de prendre une décision d'achat à 19h00 pour un cours de 1.17730.

L'objectif du cours est fixé en calculant la différence entre la ligne de cou et le plus bas de la figure soit 330 pips ($330 = 1.17730 - 1.17400$). Le take profit est placé alors à 1.18030.

Quant au stop loss, il est fixé à 1.17630 soit un risque de perte de 100 pips. Au cours de l'opération, cet ordre a été remplacé à 1.17810 assurant ainsi un gain égal à 80 \$.

Cette opération a été clôturée à 21h26 suite au déclenchement de l'ordre take profit en réalisant un gain de 300 \$.

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

2.3.2. Analyse de la paire EUR / USD au 23/10/2017

L'analyse de la paire EUR / USD à la date du 23 octobre 2017 en utilisant un time frame H1, nous a permis de détecter les signaux suivants :

Figure 26 : Transaction du 23 Octobre 2017



Source : élaboré par l'auteur

Le 23/10/2017 à 22h00, nous constatons la formation d'une bougie d'une forme spéciale connue sous le nom de doji en croix. Cette bougie parue après deux bougies baissières annonce un retournement de tendance.

L'indicateur williams % R quitte la zone de survente et passe au-dessus de (-80), ce qui confirme le signal d'achat.

Sur la base de cette analyse, nous avons pris, à 22h00, une position longue sur 1 lot (qui correspond à 100 000 \$) d'EUR/USD, à un cours égal à 1.17390. Cette opération est clôturée à 22h40 pour un cours égal à 1.17490, dégageant ainsi un gain de 100 \$.

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

2.3.3. Analyse de la paire EUR / USD au 31/10/2017

L'analyse de la paire EUR / USD à la date du 31 octobre 2017 en utilisant un time frame H1, nous a permis de détecter les signaux suivants :

Figure 27 : Transactions du 31 Octobre 2017



Source : élaboré par l'auteur

Dans ce graphique, nous constatons que la paire Euro / Dollar est enfermée dans un range entre 1.16245 et 1.16540, ce qui nous a permis de passer deux opérations :

Opération 1 : La première opération est prise le 31/10/2017 à 20h00. À cette heure, le cours est situé juste au-dessous de la résistance, ce qui nous donne un signal de vente. Le niveau de support va nous servir dans la fixation d'un take profit. Il est à rappeler que les résistances et les supports ne sont pas envisagés comme des chiffres exacts, mais plutôt comme des zones des prix.

Ce signal de vente est confirmé par l'indicateur Williams % R. Ce dernier quitte la zone de surachat et passe de (-7.7) à (-38.8).

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

Nous remarquons aussi que les cours passent au-dessus de la bande supérieure de Bollinger, ceci constitue également un autre signal de vente.

Pour conclure, après l'analyse effectuée, la décision prise à 20H00 GMT est la vente d'un lot (100 000 \$) de la paire EUR/USD à un cours de 1.16472.

Le take profit est fixé au niveau de 1.16272 (200 pips) proche du support alors que le stop de protection se situe juste au-dessus de la résistance à un niveau de 1.16572 (100 pips).

Le 01/11/2017 à 07H12 GMT, l'opération a été clôturée suite au déclenchement de l'ordre take profit, réalisons ainsi un gain de 200 \$.

Opération 2 : Le 01/11/2017, le cours fluctue encore dans un range entre 1.16245 et 1.16540.

Nous avons passé une deuxième opération à 17h00. C'est une opération d'achat à un cours de 1.16317 situé au-dessus du support avec un objectif d'atteindre le niveau de résistance.

Espérant un gain de 220 pips, nous avons placé un ordre de take profit à 1.16537 juste au-dessous de la résistance. Quant à l'ordre de protection (SL), il est situé à 1.16207.

Contrairement à notre anticipation, le cours euro-dollar se retourne à la baisse déclenchant ainsi l'ordre de stop loss à 17h26 ce qui a engendré une perte de 110 \$.

Section 3 : Synthèse des résultats et recommandations

Au cours de cette dernière section, nous allons présenter dans une première partie la synthèse des résultats des transactions effectuées à travers l'application de notre stratégie de trading en vue de prévoir l'évolution de la parité Euro-Dollar.

Par la suite, nous allons formuler quelques recommandations que nous jugeons indispensables pour l'amélioration de la performance des traders.

3.1. Présentation des résultats et interprétations

Après avoir présenté quelques exemples des opérations passées au cours de la période de trading allant du 13/10/2017 au 10/11/2017, nous allons présenter dans la présente partie le bilan de la performance dégagée par la stratégie appliquée dans la prévision de la paire euro-dollar pour un time frame H1.

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

Le tableau suivant présente les différentes mesures de performance de notre système de trading :

Tableau 5 : Synthèse des résultats de trading

Nombre d'opérations	28	Nombre trades gagnants	19.00
MD maximal	-410	Nombre trades perdants	9.00
Profit brut	3180	% des trades gagnants	67.86%
Perte brute	-1240	% des trades perdants	32.14%
Profit net	1940	Profit moyen	167.368
Max profit	300	Perte moyenne	-137.778
Max perte	-150	Espérance Profit/Loss	69.285
Profit factor	2.564	Max Drawdown absolu	110
Ratio de Sharpe	6.63	Pertes consécutives	3
Max Drawdown relatif	-0.82%	Gains consécutifs	6
Position longue	18	Position courte	10
Taux de Rendement annuel	46.56%		

Source : élaboré par l'auteur

L'application de la stratégie de trading durant un mois s'étalant du 13/10/2017 au 10/11/2017, nous a permis de dégager un taux de rentabilité annuel de 46.56 %.

Cette rentabilité est non seulement supérieure à celle dégagée dans les tests rétroactifs pour chaque indicateur, mais aussi à la rentabilité dégagée au cours du backtest de la stratégie fondée sur la combinaison des indicateurs (DEM, BB, MME et % R).

Ceci peut être expliqué par le fait que l'utilisation des outils de gestion du risque d'une manière adéquate nous a permis d'améliorer les résultats affichés. En fait le placement des ordres de SL et de TP ainsi que le déplacement de SL au cours d'une transaction afin d'assurer une partie de gain ou limiter la perte.

Le placement de ces ordres doit être adapté au plan de trading. De ce fait, nous avons utilisé ces outils de money management selon l'objectif et le niveau du risque fixés pour chaque transaction. De plus, ces ordres sont placés compte tenu de la volatilité du marché, de la session d'échange (session asiatique, session européenne, session américaine, session pacifique), ainsi que l'horizon d'investissement.

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

Cette rentabilité a été réalisée par 28 transactions effectuées sur la base des signaux d'achat ou de vente détectés par l'analyse mathématique et l'analyse chartiste. Parmi ces opérations, nous avons réussi à réaliser des gains dans 19 opérations (68 %) tandis que les opérations perdantes sont au nombre de 9 (32 %).

Tout au long de cette période de trading, nous avons enregistré un profit brut de 1940 \$, soit un profit moyen par opération de 167.3 \$ et une perte brute de 1240 \$, soit une perte moyenne de 137.7 \$ par transaction. Le profit maximum réalisé sur la période d'étude s'élève à 300 \$, alors que la perte maximale se limite à 150 \$.

Le profit factor indique que la stratégie de trading adoptée est intéressante puisqu'il nous renseigne sur le fait que nous avons gagné 2.56 fois plus que nous avons perdu en utilisant cette stratégie.

Le ratio de Sharpe nous a permis de mesurer la rentabilité excédentaire par rapport au taux de rendement d'un placement sans risque (t-bills 1 an) divisé par l'écart type de cette rentabilité. Ce ratio qui est égal à 6.33 montre que notre stratégie a réussi à surperformer un placement sans risque et à générer une plus forte rentabilité.

Mesurant le risque de la perte maximale historique générée par la stratégie au cours cette période étudiée, le maximum drawdown absolu s'élève à 410 \$ engendré par 3 pertes consécutives. Pour le maximum drawdown absolu, il s'élève à 110 \$ traduisant une prise de risque non excessive. Cette mesure traduit une prise de risque faible durant notre période de trading.

En se basant sur notre étude, nous pouvons déduire que l'utilisation de l'analyse technique comme un moyen de prédiction a fait preuve de sa capacité à dégager une rentabilité positive dans la prévision du cours euro-dollar pour un time frame H1.

3.2. Recommandations

Au cours de ce chapitre, nous avons élaboré une stratégie de trading dans le but de prévoir l'évolution de la paire de devises EUR/USD pour un time frame H1. L'application de cette stratégie durant un mois, nous a permis de dégager des profits importants.

Toutefois, cette performance ne peut pas être dégagée que sous réserve de la disponibilité de certaines exigences qui peuvent se résumer en trois points : la combinaison des indicateurs, les règles de money management et l'aspect psychologique.

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

Étant donné qu'il n'existe pas d'indicateur technique parfait, la combinaison de plusieurs indicateurs permet au trader d'éviter les faux signaux qui impactent directement le taux de réussite. En effet, la prise de décision sur la base d'une combinaison d'indicateurs nous a permis de dégager une rentabilité plus importante que celle affichée au cours des tests rétroactifs pour chaque indicateur.

Le deuxième point important qui permet d'améliorer la performance est les règles de gestion des risques. Le money management est l'art de gérer son capital en appliquant une gestion de risque adaptée à la stratégie de trading.

En effet, le money management est considéré comme la clé du succès de tout trader et ces règles sont indispensables pour une gestion de risque maîtrisée. Cependant, cette notion est souvent négligée par les traders débutants qui ne se concentrent que sur les gains. Or, pour survivre en trading, il faut avant tout savoir gérer son capital.

Les outils de money management sont multiples dont nous pouvons citer : les ordres de Take Profit, Stop Loss, Stop Trailing, la taille de la position, le ratio rendement risque...

Tout d'abord, il faut établir un plan de trading pour chaque opération (objectif, gestion du trade, risque...). Le trader doit estimer le profit anticipé et définir le risque associé (stop loss) pour chaque opération.

Une fois une position est ouverte sur la base d'une analyse concrète, l'objectif du trader est de maximiser et protéger les gains et de limiter les pertes.

Un des dictons les plus connus dans le monde du trading est : « laisser courir les gains et couper ses pertes ». Cette règle d'or dans le trading insiste sur l'importance de laisser les positions gagnantes atteindre leurs buts et de couper les positions perdantes.

Laisser courir ses gains n'est pas une évidence pour un trader. En fait, nombreux ceux qui prennent très rapidement les gains par peur de perdre ces profits latents.

Pour ce faire, l'utilisation d'un ordre stop suiveur (trailing stop) peut constituer une solution. En fait, cet ordre trailing stop permet donc de laisser courir les bénéfiques et garantit un minimum de plus-value.

Une autre stratégie peut être mise en place qui est la sortie partielle du marché. Cette stratégie permet de liquider une partie d'une position, prendre une partie des gains et laisser courir les profits pour la position restante.

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

En ce qui concerne l'autre moitié du dicton « couper ses pertes », dans la pratique il faut limiter la perte maximale d'un trade à 1% ou 2% du capital. Concrètement, la fixation d'un ordre stop loss à un certain niveau permet de limiter le risque de perte.

La protection des gains et la limitation des pertes consistent à faire évoluer les stops de protection au fur et à mesure que le cours évolue dans le sens anticipé. Donc, lorsqu'une position est gagnante, il suffit tout simplement d'ajuster le niveau du stop loss pour protéger le gain avant qu'il ne devienne une perte.

Les ordres de stop loss et de take profit présentent aussi un avantage important qui est celui de libérer l'investisseur de l'obligation de surveiller en permanence l'évolution des cours.

Cependant, un inconvénient de l'ordre stop est qu'il peut être déclenché par un pic de volatilité. Pour pallier ce désavantage, il est nécessaire de placer son ordre stop suffisamment loin pour permettre au titre de fluctuer normalement.

Il existe d'autres règles de money management, citons à titre d'exemple le cas d'une situation de doute et d'une incompréhension du comportement du marché, il serait plus approprié de clôturer la position.

Il est à noter, en dernier lieu, que la sortie des positions est aussi importante : elle doit se faire sur objectif ou lorsque la tendance donne des signes de fatigue.

Enfin, il est absolument primordial pour un trader d'adopter des règles de money management qu'il ne déroge jamais.

Cependant, ceci n'est pas suffisant pour dégager des profits stables, le trader doit accorder beaucoup d'importance à l'aspect psychologique.

Suite à de nombreuses recherches, la finance comportementale s'oppose aux propos de l'approche traditionnelle de la finance et prouve l'existence de biais psychologiques. Cette théorie considère que les individus ne sont pas rationnels puisque leurs décisions sont généralement affectées par des biais psychologiques.

La psychologie est un élément clé pour tout investisseur, mais souvent négligé du processus de négociation. On entend par psychologie, les sentiments, les émotions, l'état d'esprit, le caractère du trader et sa manière de réagir dans les opérations de trading.

La psychologie qui est la gestion des émotions est une des plus grandes difficultés que peut rencontrer un trader. En réalité, la négociation irrationnelle basée sur les émotions peut se traduire de plusieurs manières : la peur, l'excès de confiance, l'orgueil, le stress, l'humeur, la colère, l'espoir, l'avidité...

Chapitre 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR / USD

Ces facteurs émotionnels provoqués par les différents facteurs et événements affrontés par le trader, peuvent diriger ou modifier leurs comportements face aux évolutions des marchés des financiers. En réalité, ces comportements peuvent se matérialiser de différentes manières, par exemple : l'ouverture de plusieurs positions en même temps, le recours à un effet de levier important, l'augmentation de la taille de positions, le déplacement de stop loss...

C'est pour cette raison qu'un trader doit éviter de laisser ses sentiments influencer ses décisions. En d'autres termes, un bon trader est un individu équilibré, capable de maîtriser ses émotions et d'analyser les événements de manière objective. C'est aussi une personne qui a de la patience, du calme, d'une maîtrise de soi... Mais, le caractère qui peut être en tête de liste pour un trader, est la connaissance de soi. L'une des premières et des plus importantes choses que tout trader doit faire est de connaître sa personnalité de trading.

Afin de se prémunir de certaines erreurs psychologiques, il est recommandé d'utiliser les outils de money management, ainsi que l'ouverture d'un compte de démonstration destiné aux cambistes débutants aussi que pour les traders professionnels.

Pour conclure, le trading sur le Forex nécessite de la discipline. En d'autres termes, le trader doit développer un plan de trading personnel et le respecter à la lettre. Il doit aussi agir le plus rationnellement possible et de se détacher de ses émotions tel un véritable robot.

Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons étudié la capacité de l'analyse technique à prévoir l'évolution des cours sur le marché des changes, et plus précisément la paire Euro-Dollar pour un time frame H1.

La stratégie adoptée au cours de notre étude consiste à combiner les indicateurs techniques les plus performants selon les tests rétroactifs réalisés sur une période d'une année et les tests de robustesse effectués sur une durée de trois mois. Cette stratégie a été complétée par l'utilisation des figures chartistes et des outils de gestion des risques.

Après un mois de trading en appliquant cette stratégie, nous aboutissons à la capacité de l'analyse technique à générer des profits. Cette rentabilité et la stabilité des résultats nécessitent l'élaboration d'un plan de trading détaillé et le respecter.

Conclusion générale

Le marché des changes est considéré comme étant le marché financier le plus important au monde en termes de volume des transactions. L'expansion des volumes d'activités sur le Forex a fait que chaque seconde peut représenter une possibilité de perte ou de gain pour les traders. Ce mouvement volatil a poussé les investisseurs à chercher une méthode qui leur permet de repérer les changements du marché le plus vite possible afin de pouvoir prendre les décisions adéquates et donc maximiser leurs gains ou minimiser leurs pertes.

De nos jours, le recours à l'analyse technique est largement répandu pour la prévision de l'évolution des taux de change à court terme.

Cette méthode se repose sur l'hypothèse que le marché intègre automatiquement toutes les informations concernant le cours, ce qui nous amène à considérer qu'il est inutile de chercher à comprendre les raisons derrière les mouvements des cours.

C'est à partir de cette idée que l'analyse technique s'est imposée dans la prévision à court terme, face à l'analyse fondamentale et aux principes de la théorie du portefeuille.

Ce travail nous a permis d'appréhender les différents aspects de l'analyse technique et de nous familiariser avec ses principaux outils. Cependant, ce que nous avons cité comme figures et indicateurs ne constitue qu'une partie de la très large panoplie offerte aux traders, libres à eux-mêmes de choisir l'outil ou l'indicateur qui convient le plus à leurs politiques d'investissements.

Notre interrogation, au début de ce travail, s'est portée sur la capacité de l'analyse technique à prévoir l'évolution des cours sur le Forex. Ce travail nous a permis de porter une réponse à cette interrogation grâce à la réalisation d'une simulation de trading sur la paire EUR / USD pendant un mois, en ne se basant seulement sur l'analyse technique.

Notre étude est réalisée dans le but de prévoir l'évolution de la paire EUR / USD dans un time frame H1. La simulation de trading sur la plateforme MetaTrader 5 s'est effectuée sur la base d'une stratégie bien définie. Ce plan de trading consiste à utiliser les figures chartistes et une combinaison d'indicateurs sélectionnés suite aux tests rétroactifs et testes de robustesse, ainsi que l'application des outils de money management.

En effet, nous sommes arrivés à la conclusion que l'analyse technique est profitable sur le marché des changes, à condition qu'un trader doit mettre en place et respecter un plan de

Conclusion générale

trading détaillé regroupant ainsi les règles destinées à définir sa stratégie de trading et lui permettre de prendre la décision adéquate.

Le plan de trading doit tout d'abord contenir les indicateurs utilisés permettant de définir des critères précis d'entrée et de sortie sur le marché. De plus, ce plan doit comporter les outils nécessaires pour la gestion des risques comme les ordres de stop loss, les ordres take profit.

Dans l'élaboration de ce plan, le trader doit se connaître en tant qu'investisseur. Cela peut être effectué en se posant des questions sur ses motivations, son attitude vis-à-vis du risque, son niveau de connaissance, le temps consacré au trading...

Durant notre étude, nous avons constaté que le marché est caractérisé par une grande volatilité imprévisible qui correspond aux périodes d'annonces des nouvelles à fort impact. Par exemple, le 13/10/2017 à 13H30, la publication du chiffre relatif aux des ventes en détail mensuel aux Etats-Unis pour le mois de Septembre (actuel 1.6%, prévisionnel 1.7%) ainsi que la publication de l'indice des prix à la consommation (actuel 1.7%, prévisionnel 1.8%) ont engendré une hausse de la paire euro-dollar de près de 600 pips (en passant de 1.18064 à 1.18659).

Compte tenu de la faiblesse de l'analyse technique à donner une explication sur l'origine réelle de cette volatilité et à connaître les informations publiées qui peuvent causer une perte pour le trader, deux principales solutions sont envisageables pour le trader : soit éviter la négociation durant ces périodes, soit compléter son analyse par une analyse fondamentale.

L'analyse fondamentale vient donc soutenir l'analyse technique, afin de combler sa faiblesse. Les deux méthodes d'analyses vont donc s'associer, ce qui permet, d'une part, de prévoir l'évolution des cours de change à court terme, et d'autre part, de détecter la consolidation ou le changement brusque d'une tendance suite aux importantes annonces économiques. C'est dans cette complémentarité que la rentabilité du trader peut être améliorée.

Le rendement réalisé dans notre étude grâce à l'analyse technique est considérable. Néanmoins, il reste relativement faible comparé au rendement qu'un investisseur aurait pu réaliser s'il pouvait être présent en permanence sur le marché (24h/24h) et maîtriser de plus les biais psychologiques qui peuvent impacter négativement le rendement du trader.

À partir de ce constat, trader sur le marché des devises exige un certain nombre de qualités et beaucoup d'investissement (en temps et en effort) de la part du cambiste.

Conclusion générale

Le développement des robots traders afin de remédier à ces insuffisances peut constituer une solution envisageable. En effet, il s'agit d'un programme informatique dédié à la pratique du trading. Ces outils sont capables d'assurer la veille permanente sur les marchés et de prendre des positions en accord avec les attentes de l'utilisateur. De plus, les robots de trading sont totalement dépourvus des émotions négatives susceptibles d'influencer leurs décisions. Ces entités suivent la logique du marché et ne se laissent pas influencer par des facteurs extérieurs. Ces robots qui remplacent de plus en plus les traders sont caractérisés par une puissance de calcul impressionnante et une capacité de réagir en quelques millièmes de seconde aux variations du marché.

Le trading à haute fréquence via ces robots constitue une révolution de la finance. C'est pour cette raison qu'il est nécessaire d'étudier la fiabilité de ces outils technologiques, leurs performances et leurs risques.

Bibliographie

- Alexander, S.S., (1961). « Price movements in speculative markets : trends or random walks ». *Industrial Management Review*, vol. 58, no 2, p. 7–26.
- Allen, Helen L. and Mark P. Taylor (1990). « Charts, noise and fundamentals in the London foreign exchange market ». *Economic Journal*, p. 49-59.
- Appel, G, (1999). « Technical Analysis Power Tools for Active Investors ». *Financial Times Prentice Hall*.
- Arjun C, Hong M., Sanjay R., Sriram V., (2014). « Currency jumps, cojumps and the role of macro news ». *Journal of International Money and Finance*, Vol 40, p. 42-62.
- Bank for International Settlements (2016). « Triennial Central Bank Survey of foreign exchange and OTC derivatives markets ».
- Béchu, T., and Bertrand E. (1999) : *L'analyse technique : pratiques et méthodes*, gestion. Economica.
- Ben Omrane, W. and Van Oppens, H., (2003). Pouvoir prédictif et profitabilité des figures chartistes : application au marché des changes Euro/Dollar. Working Paper, p.48.
- Brock, W., Lakonishok, J., and LeBaron, B. (1992). « Simple technical trading rules and the stochastic properties of stock returns ». *Journal of Finance*, vol 47, p. 1731–1764.
- Park, C.H., Irwin, S.H., (2004). « The Profitability of Technical Analysis : A Review ». *AGMAS Project Research Report*, vol 4.
- Chang, P.H. Kevin and Carol L. Osler (1999). « Methodical madness : technical analysis and the irrationality of exchange-rate forecasts », *Economic Journal*, vol 109, no 458, p. 636-661.
- Cheung, Yin-Wong and Menzie D. Chinn (2001). « Currency traders and exchange rate dynamics : a survey of the US market ». *Journal of International Money and Finance*, vol 20, p. 439 471.
- Chuck, C., Kwok, Y., and Linda V, (1991). « An Empirical Examination of Foreign Exchange Market Efficiency : Applying the Filter Rule Strategy to Intra-Daily DM/\$ Exchange Rates » *Journal of International Financial Management & Accounting*. p. 201–218.

Dawson, E. R., Steeley, J. M., (2003). « On the Existence of Visual Technical Patterns in the UK Stock Market ». *Journal of Business Finance & Accounting* 30, p.263–293.

Dempster, M., and Jones C., (1998) : « Can technical pattern trading be profitably automated? 1. Channel ». *Centre for Financial Research, Judge Institute of Management Studies, University of Cambridge*, working paper.

Denton, F., (1985). « Data mining as an industry ». *Review of Economics and Statistics*, vol 67, p. 124-127.

Edwards, R., Magee, J., (1967). « Technical Analysis of Stock Trends ». *New York Institute of Finance, Business Information and Publishing*, p.23–29.

Fama, E. F., Blume, M. E., (1966). « Filter Rules and Stock-Market Trading ». *Journal of Business*, vol 39, no 1, p. 226–241.

Fiess, N., and R. MacDonald (2002) : « Towards the fundamentals of technical analysis: analysing the information content of High, Low and Close prices ». *Economic Modeling*, vol 19, p. 353–374.

Frankel, Jeffrey A. and Kenneth A. Froot (1990). « Chartists, fundamentalists, and trading in the foreign exchange market », *American Economic Review*, vol 80, no 2, p. 181-185.

Gartley, H. M., (1935). « Profits in the Stock Market ». *Lambert-Gann Publishing Pomeroy Wash.*

Goodhart, C., (1988). « The foreign exchange market : a random walk with a dragging anchor », *Economica*, vol 55, p. 437-460.

Goodman, S. H., (1979). « Foreign exchange rate forecasting techniques : Implications for business and policy ». *The Journal of Finance*, vol 34, p. 415–427.

Harvey, C., (1995). « Predictable risk and returns in emerging markets ». *Review of Financial Studies*, p. 773-816.

Jensen, M. C., and Bennington, G. A., (1970). « Random walks and technical theories: Some additional evidence ». *Journal of Finance*, vol 25, no 2, p. 469–482.

LeBaron, B., (1999). « Technical trading rule profitability and foreign exchange intervention ». *Journal of International Economics*, vol 49, p. 125–143.

- Lee, C. I., and Mathur, I. (1996). « Trading rule profits in European currency spot cross-rates ». *Journal of Banking and Finance*, vol 20, p. 949–962.
- Leuthold, R. M., (1972). « Random walk and price trends : The live cattle futures market ». *Journal of Finance*, vol 27, p. 879-889.
- Levy, Robert A., (1971). « The predictive significance of five-point chart patterns ». *Journal of Business*, p. 316-323.
- Lo, A. W., Mamaysky, H., & Wang, J. (2000). « Foundations of technical analysis : computational algorithms, statistical inference, and empirical implementation ». *Journal of Finance*, vol 55, p. 1705–1765.
- Lui, Y., and David M., (1998). « The use of fundamental and technical analysis by foreign exchange dealers : Hong Kong evidence », *Journal of International Money and Finance*, vol 17, p. 535-545.
- Jensen, M.C., (1978). « Some anomalous evidence regarding market efficiency ». *Journal of Financial Economics*. Vol 6, p. 95–101.
- MacDonald R, Taylor M, (1992). « Exchange rates economics : a survey ». *International Monetary Fund Staff Papers*. Vol 39, p 1–57.
- Mancini, L., Ronaldo, A., and Wrampelmeyer, J., (2013). « Liquidity in the foreign exchange market : measurement, commonality, and risk premiums ». *Journal of Finance* vol 68, no 5, p. 1805-1841.
- Maurice D., and Yvon S., (1992). « La gestion globale du risque de change nouveaux enjeux et nouveaux risques », *Economica* vol 2 p. 404.
- Menkhoff, L., (1997). « Examining the use of technical currency analysis ». *International Journal of Finance and Economics*, vol 2, no 4, p. 307-318.
- Mikael P., (2004). « Le guide du trader », *Dunod*, p. 237.
- Murat Ozturk, I, Hakki Toroslu, G., (2016). « Heuristic based trading system on Forex data using technical indicator rules ». *Applied Soft Computing Journal*.
- Murphy, J., (1999). « Technical analysis of the financial markets ». *New York Institute of Finance*.

Murphy, J. A., (1986). « Futures fund performance : A test of the effectiveness of technical analysis ». *Journal of Futures Markets*, vol 6, p. 175–185.

NARASIMHAN, J., (2000). « Discussion on the paper by LMW ». *Journal of Finance*, vol 4, p. 1765-1770.

Neely, C., Weller, P., and Dittmar, R., (1997). « Is technical analysis in the foreign exchange market profitable ? A genetic programming approach ». *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, vol 32, p. 405–426.

Neely, C.J., and Weller, P.A., (2001). « Technical analysis and central bank intervention ». *Journal of International Money and Finance* vol 20, no 7, p. 949–970.

Neely, C.J., Weller, P.A., (2003). « Intraday technical trading in the foreign exchange market ». *Journal of International Money and Finance*, vol 22, p. 223–237.

Novotny, J., Petrov, D. and Urga, G. (2015). « Trading Price Jump Clusters in Foreign Exchange Markets ». *Journal of Financial Markets*, vol 24, p. 66-92.

Oberlechner, T., (2001). « Importance of technical and fundamental analysis in the European exchange market », *International Journal of Finance and Economics*, vol 6, no 1, p. 81-93.

Osler, C. (1998). « Identifying noise traders : the head-and-shoulders pattern in U.S. equities ». *Federal Reserve Bank of New York*.

Osler, Carol L., (2005). « Stop-loss orders and price cascades in currency markets ». *Journal of International Money and Finance*, vol 24, no 2, p. 219–241.

Osler, C., and Kevin C., (1995). « Head and shoulders : Not just a flaky pattern ». *Federal Reserve Bank of New York*.

Park, C.H., Irwin, S. H., (2007). « What do we know about the profitability of technical analysis ? ». *Journal of Economic Surveys*, vol 21, no 4, p. 786–826.

Park, C., and Irwin, H., (2004). « The Profitability of Technical Analysis : A Review. » *AGMAS Project Research Report*, no 4.

Philippe C., (2002). « Comprendre l'analyse technique dynamique », *Economica*, p. 194.

Pring, J., (1991). « Technical Analysis Explained ». *McGraw-Hill New York*, p. 2-3.

Saacke, P., (2002). « Technical analysis and the effectiveness of central bank intervention ». *Journal of International Money and Finance*, vol 21, p. 459-479.

Samuelson, Paul A., (1965). « Proof That Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly ». *Industrial Management Review*, vol 6, no 2, p. 41.

Savin, G., Weller, P., and Zvingelis, J., (2007). « The predictive power of headand- shoulders price patterns in the U.S. stock market ». *Journal of Financial Econometrics*, vol 5, p. 243–265.

Schmidt, A. B., (2002). « Why technical trading may be successful? A lesson from the agent based modeling ». *Physica A*, vol 303, p. 185-188.

Stéphane, C., (2005). « Bourse et analyse technique », *Economica*, 2005, p. 61.

Sweeney, R. J., (1986). « Beating the foreign exchange market ». *Journal of Finance*, vol 41, p. 163–182.

Szakmary, A.C., Mathur, I., (1997). « Central bank intervention and trading rule profits in foreign exchange markets ». *Journal of International Money and Finance*, vol 16, p. 513–536.

Taylor, M. P., and Allen, H., (1992). « The use of technical analysis in the foreign exchange market ». *Journal of International Money and Finance*, vol 11, p. 304–314.

Taylor, S. J., (1985). « The behaviour of futures prices over time ». *Applied Economics*, vol 17, p. 713-734.

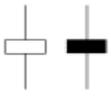
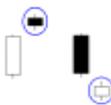
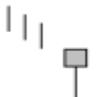
Thierry C., (2014). « L'analyse technique appliquée au trading ». *Maxima larent du mesnil editeur*, p. 185.

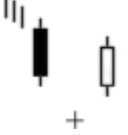
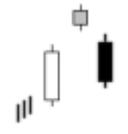
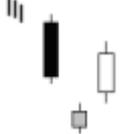
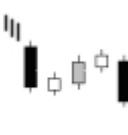
Viliam V., (2014). « Could a trader using only old technical indicator be successful at the Forex market ? ». *Procedia Economics and Finance*, vol 15, no 318, p. 325 319.

Liste des annexes

Annexe 1 : Configurations des bougies japonaises.....	90
Annexe 2 : Les indicateurs de tendance backtestés	92
Annexe 3 : Les indicateurs de Momentum backtestés.....	94
Annexe 4 : Rapport détaillé des transactions	96
Annexe 5 : Présentation des résultats de trading	98

Annexe 1 : Configurations des bougies japonaises

	Doji : ce chandelier résulte d'une indécision du marché. Il se forme lorsque l'ouverture et la fermeture du chandelier sont pratiquement égales
	Dragon volant : Doji qui s'ouvre et se ferme sur le plus haut du chandelier. Il apparaît généralement sur des points de retournement haussiers ou baissiers.
	Pierre tombale : Doji qui s'ouvre et se ferme sur le plus bas du chandelier. Il apparaît généralement sur des points de retournement haussiers ou baissiers.
	Doji aux longues jambes (ou hautes vagues) : chandelier avec de longues ombres supérieures et inférieure et un doji au milieu du range qui reflète clairement l'indécision des opérateurs.
	Toupie : chandelier avec un petit corps et de longues ombres supérieures et inférieures qui dépassent la longueur du corps. La toupie indique une indécision des traders.
	Chandelier court : ce type de chandelier montre un petit mouvement de prix qui indique une éventuelle consolidation.
	Chandelier long : les chandeliers avec un long corps et des ombres courtes indiquent que l'évolution du marché est principalement unidirectionnelle.
	Marubozu : long chandelier japonais sans ombre qui indique une forte tendance haussière ou baissière.
	Etoile : un chandelier qui apparaît isolé de l'action des prix précédente, car il ouvre avec un gap en position d'étoile.
	Marteau : figure de retournement qui se forme dans une tendance baissière.
	Pendu : figure de retournement qui se forme dans une tendance haussière.
	Marteau inversé : figure de retournement composée d'un premier chandelier au long corps noir et d'un deuxième doté d'une longue ombre haute et d'un petit corps.
	Etoile filante : figure de retournement qui apparaît dans une tendance haussière, le chandelier composé d'un petit corps et d'une longue ombre supérieure s'ouvre sur un gap haussier et se clôture à proximité de l'ouverture.

	<p>Avalement : figure de retournement baissière si elle apparaît à la fin d'une tendance haussière (avalement baissier) ou haussière dans une tendance à la baisse (avalement haussier). Le premier chandelier est doté d'un petit corps complètement englobé par le corps du chandelier suivant.</p>
	<p>Harami : figure de retournement composée de deux chandeliers de couleurs différentes, le deuxième chandelier est entièrement contenu dans le range du premier.</p>
	<p>Harami en croix : figure de retournement semblable à l'Harami, mais le deuxième chandelier est un doji.</p>
	<p>Bébé abandonné : figure de retournement caractérisé par un gap suivi d'un doji qui est ensuite suivi d'un autre un gap dans la direction opposée.</p>
	<p>Etoile du soir : figure de retournement qui se forme dans une tendance haussière. Le premier chandelier blanc est suivi d'un petit chandelier blanc ou noir qui ouvre sur un gap haussier, le troisième ouvre sur un gap baissier et se clôture sous le point médian du premier chandelier.</p>
	<p>Etoile du matin : figure de retournement composée d'une première bougie au long corps noir prolonge la tendance baissière, la seconde a un petit corps qui ouvre sur un gap baissier et la troisième a un long corps blanc qui ouvre sur un gap haussier et ferme au-dessus du point médian de la première bougie.</p>
	<p>Trois corbeaux noirs : une inversion de tendance baissière composée de trois périodes consécutives de longs corps noirs qui s'ouvrent dans le corps précédent et clôturent près du plus bas de la période.</p>
	<p>Trois soldats blancs : une inversion de tendance haussière composée de trois périodes consécutives de longs corps blancs qui s'ouvrent dans le corps précédent et clôturent près du plus haut de la période.</p>
	<p>Trois méthodes descendantes : figure de continuation baissière. Un long corps noir est suivi de trois petits chandeliers noirs ou blancs qui sont entièrement contenus dans le range du premier. Le cinquième chandelier se clôture sur un nouveau plus bas.</p>
	<p>Trois méthodes ascendantes : figure de continuation haussière. Un long corps blanc est suivi de trois jours petit corps noirs ou blancs qui sont entièrement contenus dans le range du premier chandelier. Le cinquième chandelier se clôture sur un nouveau sommet.</p>
	<p>Pénétrante : figure de retournement haussier qui se forme dans une tendance baissière avec un long corps noir puis un autre chandelier qui ouvre sur un nouveau point bas et se ferme au-dessus du point médian du premier chandelier.</p>

Annexe 2 : Les indicateurs de tendance backtestés

- **Moyenne mobile arithmétique**



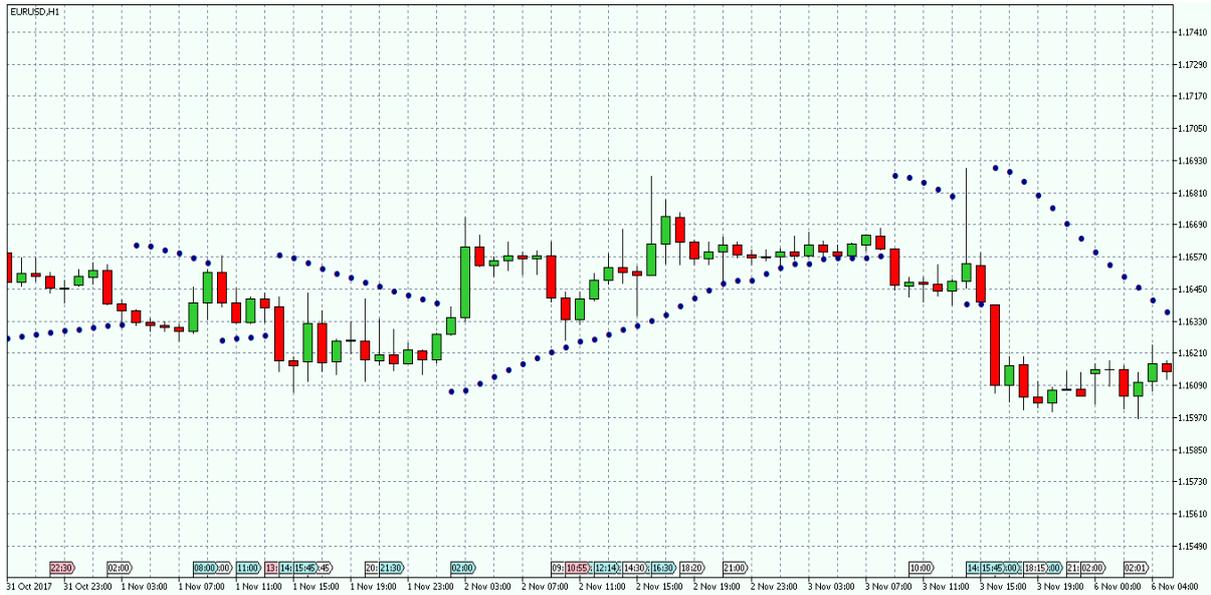
- **Moyenne mobile exponentielle**



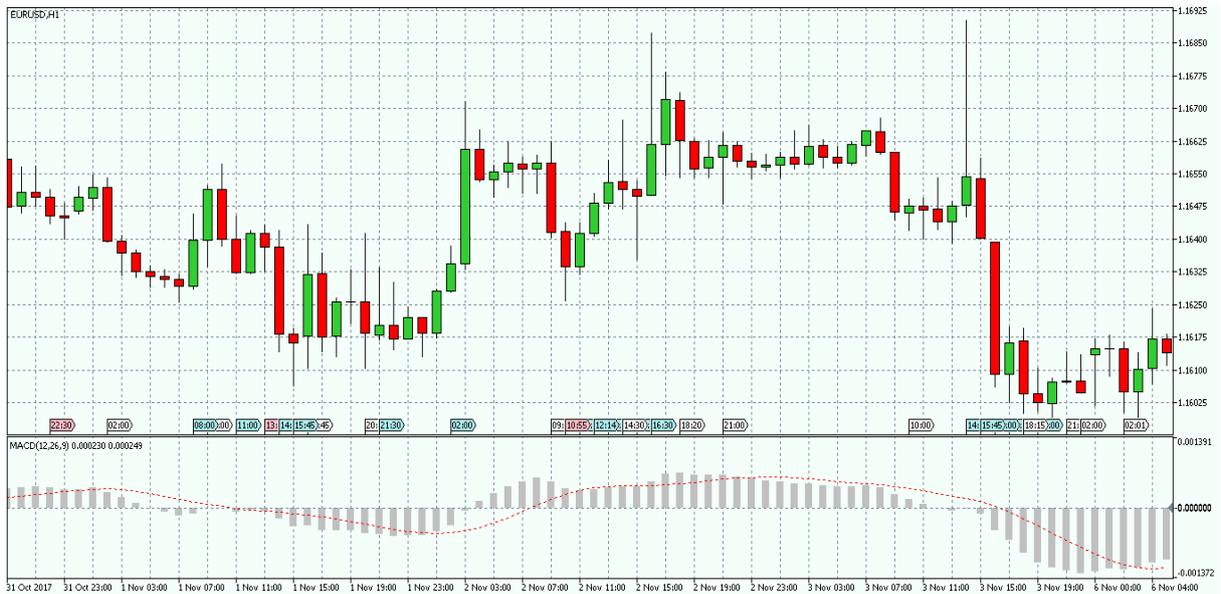
- **Bandes de Bollinger**



- PASR



- MACD



Annexe 3 : Les oscillateurs backtestés

- RSI



- Williams % R



- DeMarker



- CCI



- Momentum



- Stochastique



Annexe 4 : Rapport détaillé des transactions

Rapport d'historique de trading

Nom: **mahmoud**

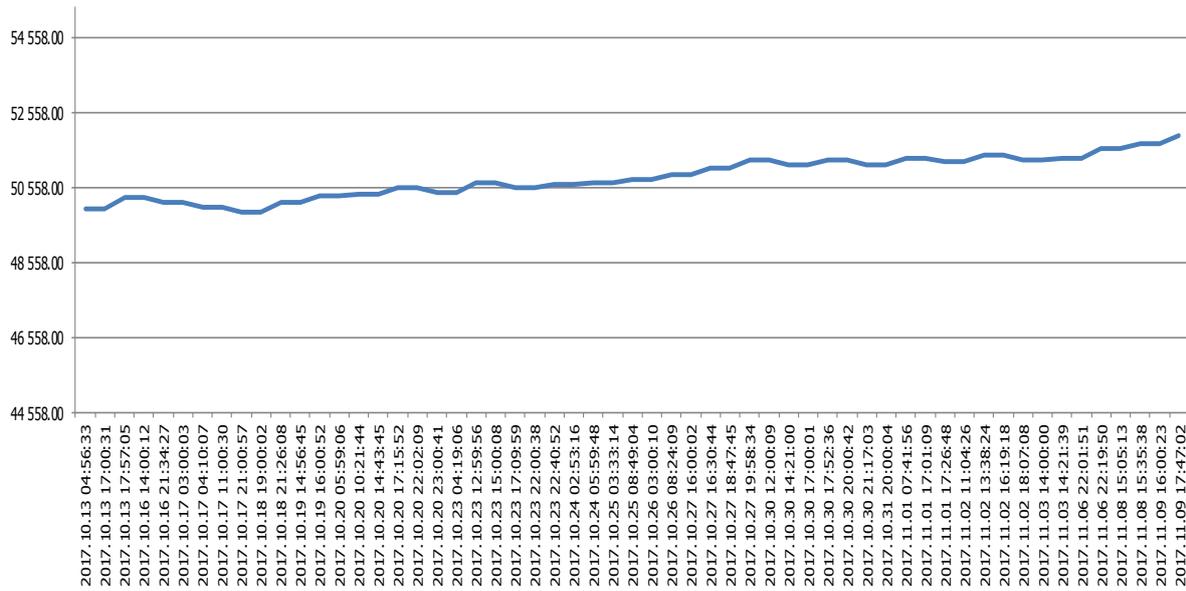
Compte: **460899 (USD, 1:5, IMPACT-Demo, demo)**

Courtier: **Impact Tech Ltd**

Date: **2017.11.10 21:03**

Transactions											
Heure	Opération	Symbole	Type	Direction	Volume	Prix	Ordre	Commission	Echange	&Profit	Solde ommentaire
2017.10.13 04:56:33	4659427		balance					0.00	0.00	50 000.00	50 000.00
2017.10.13 17:00:31	4686902	EURUSD	sell	in	1.00	1.18648	5503501	0.00	0.00	0.00	50 000.00
2017.10.13 17:57:05	4689715	EURUSD	buy	out	1.00	1.18348	5506396	0.00	0.00	300.00	50 300.00 [tp 1.18348]
2017.10.16 14:00:12	4723321	EURUSD	buy	in	1.00	1.18031	5543252	0.00	0.00	0.00	50 300.00
2017.10.16 21:34:27	4744631	EURUSD	sell	out	1.00	1.17911	5563678	0.00	0.00	-120.00	50 180.00 [sl 1.17911]
2017.10.17 03:00:03	4751798	EURUSD	buy	in	1.00	1.17947	5570645	0.00	0.00	0.00	50 180.00
2017.10.17 04:10:07	4753265	EURUSD	sell	out	1.00	1.17797	5572071	0.00	0.00	-150.00	50 030.00 [sl 1.17797]
2017.10.17 11:00:30	4764198	EURUSD	buy	in	1.00	1.17714	5582729	0.00	0.00	0.00	50 030.00
2017.10.17 21:00:57	4791919	EURUSD	sell	out	1.00	1.17574	5609510	0.00	0.00	-140.00	49 890.00 [sl 1.17574]
2017.10.18 19:00:02	4832066	EURUSD	sell	in	1.00	1.17730	5649132	0.00	0.00	0.00	49 890.00
2017.10.18 21:26:08	4835610	EURUSD	buy	out	1.00	1.18030	5652629	0.00	0.00	300.00	50 190.00 [tp 1.18030]
2017.10.19 14:56:45	4874354	EURUSD	sell	in	1.00	1.18380	5689702	0.00	0.00	0.00	50 190.00
2017.10.19 16:00:52	4879706	EURUSD	buy	out	1.00	1.18220	5694962	0.00	0.00	160.00	50 350.00
2017.10.20 05:59:06	4907167	EURUSD	sell	in	1.00	1.18080	5721288	0.00	0.00	0.00	50 350.00
2017.10.20 10:21:44	4914710	EURUSD	buy	out	1.00	1.18030	5728499	0.00	0.00	50.00	50 400.00 [tp 1.18030]
2017.10.20 14:43:45	4929372	EURUSD	buy	in	1.00	1.18174	5742852	0.00	0.00	0.00	50 400.00
2017.10.20 17:15:52	4938267	EURUSD	sell	out	1.00	1.18334	5751442	0.00	0.00	160.00	50 560.00 [tp 1.18374]
2017.10.20 22:02:09	4954530	EURUSD	buy	in	1.00	1.17798	5767439	0.00	0.00	0.00	50 560.00
2017.10.20 23:00:41	4955863	EURUSD	sell	out	1.00	1.17678	5768723	0.00	0.00	-120.00	50 440.00 [sl 1.17678]
2017.10.23 04:19:06	4968751	EURUSD	sell	in	1.00	1.17615	5776775	0.00	0.00	0.00	50 440.00
2017.10.23 12:59:56	4986040	EURUSD	buy	out	1.00	1.17365	5793165	0.00	0.00	250.00	50 690.00 [tp 1.17365]
2017.10.23 15:00:08	4990596	EURUSD	sell	in	1.00	1.17384	5797493	0.00	0.00	0.00	50 690.00
2017.10.23 17:09:59	4997261	EURUSD	buy	out	1.00	1.17534	5803878	0.00	0.00	-150.00	50 540.00 [sl 1.17534]
2017.10.23 22:00:38	5012418	EURUSD	buy	in	1.00	1.17390	5818529	0.00	0.00	0.00	50 540.00
2017.10.23 22:40:52	5013996	EURUSD	sell	out	1.00	1.17490	5820057	0.00	0.00	100.00	50 640.00 [tp 1.17490]
2017.10.24 02:53:16	5018956	EURUSD	buy	in	1.00	1.17555	5824928	0.00	0.00	0.00	50 640.00
2017.10.24 05:59:48	5022586	EURUSD	sell	out	1.00	1.17605	5828418	0.00	0.00	50.00	50 690.00
2017.10.25 03:33:14	5072328	EURUSD	buy	in	1.00	1.17566	5876408	0.00	0.00	0.00	50 690.00
2017.10.25 08:49:04	5078517	EURUSD	sell	out	1.00	1.17656	5882400	0.00	0.00	90.00	50 780.00
2017.10.26 03:00:10	5127840	EURUSD	buy	in	1.00	1.18203	5931066	0.00	0.00	0.00	50 780.00
2017.10.26 08:24:09	5133876	EURUSD	sell	out	1.00	1.18353	5936889	0.00	0.00	150.00	50 930.00 [tp 1.18353]
2017.10.27 16:00:02	5214374	EURUSD	buy	in	1.00	1.15986	6017186	0.00	0.00	0.00	50 930.00
2017.10.27 16:30:44	5215822	EURUSD	sell	out	1.00	1.16156	6018635	0.00	0.00	170.00	51 100.00
2017.10.27 18:47:45	5224180	EURUSD	buy	in	1.00	1.15805	6027060	0.00	0.00	0.00	51 100.00
2017.10.27 19:58:34	5226867	EURUSD	sell	out	1.00	1.16005	6029773	0.00	0.00	200.00	51 300.00 [tp 1.16005]
2017.10.30 12:00:09	5247231	EURUSD	buy	in	1.00	1.16404	6049138	0.00	0.00	0.00	51 300.00
2017.10.30 14:21:00	5252474	EURUSD	sell	out	1.00	1.16254	6054455	0.00	0.00	-150.00	51 150.00 [sl 1.16254]
2017.10.30 17:00:01	5259768	EURUSD	buy	in	1.00	1.16175	6061744	0.00	0.00	0.00	51 150.00
2017.10.30 17:52:36	5262058	EURUSD	sell	out	1.00	1.16325	6064002	0.00	0.00	150.00	51 300.00 [tp 1.16325]
2017.10.30 20:00:42	5267854	EURUSD	sell	in	1.00	1.16296	6069771	0.00	0.00	0.00	51 300.00
2017.10.30 21:17:03	5269673	EURUSD	buy	out	1.00	1.16446	6071586	0.00	0.00	-150.00	51 150.00 [sl 1.16446]
2017.10.31 20:00:04	5309730	EURUSD	sell	in	1.00	1.16472	6111914	0.00	0.00	0.00	51 150.00
2017.11.01 07:41:56	5326060	EURUSD	buy	out	1.00	1.16272	6128332	0.00	2.66	200.00	51 350.00 [tp 1.16272]
2017.11.01 17:01:09	5357685	EURUSD	buy	in	1.00	1.16317	6159883	0.00	0.00	0.00	51 350.00
2017.11.01 17:26:48	5379306	EURUSD	sell	out	1.00	1.16207	6181759	0.00	0.00	-110.00	51 240.00 [sl 1.16207]
2017.11.02 11:04:26	5391910	EURUSD	buy	in	1.00	1.16358	6194544	0.00	0.00	0.00	51 240.00
2017.11.02 13:38:24	5397491	EURUSD	sell	out	1.00	1.16558	6200293	0.00	0.00	200.00	51 440.00 [tp 1.16558]
2017.11.02 16:19:18	5408239	EURUSD	buy	in	1.00	1.16780	6210812	0.00	0.00	0.00	51 440.00
2017.11.02 18:07:08	5414986	EURUSD	sell	out	1.00	1.16630	6217783	0.00	0.00	-150.00	51 290.00 [sl 1.16630]
2017.11.03 14:00:00	5441082	EURUSD	buy	in	1.00	1.16485	6243997	0.00	0.00	0.00	51 290.00
2017.11.03 14:21:39	5441788	EURUSD	sell	out	1.00	1.16535	6244719	0.00	0.00	50.00	51 340.00 [tp 1.16535]
2017.11.06 22:01:51	5460207	EURUSD	buy	in	1.00	1.16073	6262893	0.00	0.00	0.00	51 340.00
2017.11.06 22:19:50	5460611	EURUSD	sell	out	1.00	1.16323	6263283	0.00	0.00	250.00	51 590.00 [tp 1.16323]
2017.11.08 15:05:13	5480337	EURUSD	buy	in	1.00	1.16073	6301457	0.00	0.00	0.00	51 590.00
2017.11.08 15:35:38	5486061	EURUSD	sell	out	1.00	1.16213	6308563	0.00	0.00	140.00	51 730.00
2017.11.09 16:00:23	5489222	EURUSD	buy	in	1.00	1.16073	6329114	0.00	0.00	0.00	51 730.00
2017.11.09 17:47:02	5460611	EURUSD	sell	out	1.00	1.16283	6331772	0.00	0.00	210.00	51 940.00
								0.00	2.66	1 940.00	51 940.00
Solde:					51 940.00	Marge libre:					51 940.00
Facilités de crédit :					0.00	Marge:					0.00
P/L flottant:					0.00	Niveau de la marge:					0.00%
Action:					51 940.00						

Graphique du solde



Résultats

Profit Total Net:	1 940.00	Profit brut:	3 180.00	Perte brut:	-1 240.00
Facteur de profit:	2.56	Ratio de Sharpe:	6.64		
Solde Drawdown:					
Solde Drawdown Absolu:	110.00	Solde Drawdown Maximal:	410 (0.82%)	Solde Drawdown Relatif:	0.82% (410)
Nb trades:	28	Positions Courtes (gagnées %):	8 (28.57%)	Positions Longues (gagnées %):	20 (71.43%)
		Positions gagnantes (% du total):	19 (67.86%)	Positions perdantes (% du total):	9 (32.14%)
		Plus large position gagnante:	300.00	Plus large position perdante:	- 150.00
		Moyenne position gagnante:	167.36	Moyenne position perdante:	- 137.78
		Maximum Réalisations consécutives (\$):	6 (760.00)	Maximum Pertes consécutives (\$):	3 (-410.00)
		Maximum Gains consécutifs (nombre):	760.00 (6)	Maximum Pertes consécutives (nombre):	-410.00 (3)
		Moyenne Gains consécutifs:	2	Moyenne position perdante:	1

Copyright 2001-2017, MetaQuotes Software Corp.

Annexe 5 : Présentation des résultats de trading



Table des matières

Liste des figures	1
Liste des tableaux	2
Liste des abréviations.....	3
Introduction générale.....	4
Chapitre 1 : Fondements théoriques de l'analyse technique	7
Section 1 : Généralités sur l'analyse technique	8
1.1. Définitions de l'analyse technique	8
1.2. Historique de l'analyse technique	10
1.3. Les notions de base	11
1.3.1. Les représentations graphiques	11
1.3.2. La détermination des tendances	12
1.3.3. Les lignes de support et de résistance	12
1.3.4. Les gaps.....	13
Section 2 : Analyse chartiste	14
2.1. Définition de l'analyse chartiste	14
2.2. Les figures de continuation de tendance	15
2.2.1. Les canaux de tendance	15
2.2.2. Les triangles	16
2.2.3. Les drapeaux (Flags)	18
2.3. Les figures de retournement de tendance.....	19
2.3.1 L'Epaule-Tête-Epaule (Head et Shoulders): (ETE)	19
2.3.2. L'Epaule - Tête – Epaule Inversée : (ETEI).....	19
2.3.3. Le double sommet	20
2.3.4. Le double creux	21

2.3.5. Les biseaux	21
Section 3 : Analyse mathématique	22
3.1. Les indicateurs de tendance	22
3.1.1. Les moyennes mobiles	23
3.1.2. Les bandes de Bollinger (Bollinger bonds).....	25
3.2. Les indicateurs de momentum	26
3.2.1. Les indicateurs bornés	26
3.2.2 Les indicateurs non bornés	27
3.3. Les indicateurs de volume	28
3.3.1. On Balance Volume (OBV)	29
3.3.2 Accumulation Distribution Index (ADI)	29
Chapitre 2 : Revue de la littérature.....	31
Section 1 : Analyse technique : une approche pratique.....	32
1.1. Perception de l'analyse technique par les praticiens.....	32
1.2. Utilisation de l'analyse technique par horizon de temps	34
Section 2 : Pouvoir prédictif de l'analyse technique.....	36
2.1. Finance comportementale	36
2.2. Intervention des banques centrales	38
2.3. Auto-réalisation de l'analyse technique.....	39
Section 3 : Etude de la rentabilité de l'analyse chartiste	41
3.1. La profitabilité des figures chartistes	41
3.2. La figure Tête-Epaules.....	43
3.3. La rentabilité intra-journalière	45
Section 4 : Etude de la rentabilité de l'analyse mathématique	46
4.1. Les règles des filtres.....	46
4.2. Moyenne mobile	47
4.3. Convergence et divergence des moyennes mobiles.....	48

4.4. Combinaison des indicateurs	49
Section 5 : Méthodologie.....	52
Chapitre 3 : Etude de la Profitabilité de l'analyse technique : cas de la paire EUR/USD.....	56
Section 1 : Etude de la performance des indicateurs techniques	57
1.1. Les tests rétroactifs	57
1.1.1. Les indicateurs de tendance.....	59
1.1.2. Présentation des résultats	61
1.1.3. Les oscillateurs	63
1.1.4. Présentation des résultats	65
1.2. Les tests de robustesse	67
Section 2 : Stratégie de trading.....	68
2.1. Backtest de la stratégie de trading	69
2.2. Stratégie de trading	70
2.3. Exemples de transactions.....	71
2.3.1. Analyse de la paire EUR / USD au 18/10/2017	71
2.3.2. Analyse de la paire EUR / USD au 23/10/2017	73
2.3.3. Analyse de la paire EUR / USD au 31/10/2017	74
Section 3 : Synthèse des résultats et recommandations.....	75
3.1. Présentation des résultats et interprétations	75
3.2. Recommandations.....	77
Conclusion générale	81
Bibliographie.....	84
Liste des annexes	89