

Étude sur l'anticipation de la tendance des marchés financiers

par

Abdou Aymard PARÉ

MÉMOIRE PRÉSENTÉ À L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE COMME
EXIGENCE PARTIELLE À L'OBTENTION DE LA MAÎTRISE
AVEC MÉMOIRE EN GÉNIE CONCENTRATION PERSONNALISÉE
M. Sc. A.

MONTRÉAL, LE 10 MARS 2021

ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

©Tous droits réservés, Abdou Aymard Paré, 2021

©Tous droits réservés

Cette licence signifie qu'il est interdit de reproduire, d'enregistrer ou de diffuser en tout ou en partie, le présent document. Le lecteur qui désire imprimer ou conserver sur un autre media une partie importante de ce document, doit obligatoirement en demander l'autorisation à l'auteur.

PRÉSENTATION DU JURY

CE MÉMOIRE A ÉTÉ ÉVALUÉ

PAR UN JURY COMPOSÉ DE :

M. Edmond Miresco, directeur de mémoire
Département de génie de la construction à l'École de technologie supérieure

M. Adel Francis, président du jury
Département de génie de la construction à l'École de technologie supérieure

M. Mickaël Gardoni, membre du jury
Département de génie des systèmes à l'École de technologie supérieure

IL A FAIT L'OBJET D'UNE SOUTENANCE DEVANT JURY ET PUBLIC

LE 08 MARS 2021

À L'ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE

AVANT-PROPOS

Le présent mémoire, comme son titre l'indique, vise à faire une étude sur différentes méthodes d'analyse de la tendance des marchés financiers. L'objectif poursuivi est d'arriver à déceler des avenues pouvant permettre de déterminer des moyens d'anticiper la tendance et pas seulement de l'analyser.

Bien entendu, le parcours ayant permis d'aboutir à l'élaboration du présent mémoire n'a pas été de tout repos et à plusieurs niveaux. La sélection des informations présentées dans ce mémoire a été un enjeu, étant donné la diversité des approches existantes sur l'analyse de la tendance. En effet, il a fallu effectuer un tri entre différentes approches pour retenir celles que nous estimons : particulièrement accessibles du point de vue de leur compréhension; les moins subjectives du point de vue de leur interprétation et les plus intuitives du point de vue de leur utilisation.

L'autre enjeu essentiel de ce travail a été d'établir un cadre restrictif à notre étude. Dans l'analyse des marchés, il existe plusieurs choix possibles concernant, les stratégies de trading, les horizons temporels d'investissement et les produits financiers. De ce point de vue, nous estimons que nos analyses peuvent se révéler pertinentes mais non exhaustives. L'aspect positif de cette non-exhaustivité, est que le présent travail, nous l'espérons, pourrait susciter le débat, avec pour finalité d'encourager l'émergence de nouvelles idées en rapport avec l'objectif visé par le présent mémoire.

Le dernier enjeu et le plus décisif à notre sens sur la teneur de ce projet de recherche, est l'acceptation d'un fait. Le fait qu'il est quasiment impossible pour une recherche dans le domaine de l'ingénierie financière d'arriver à une réponse tranchée sur un sujet; surtout sur un sujet aussi abstrait que la tendance. La conséquence directe de cet enjeu est que nous faisons une série d'observations et de suggestions laissée à la discrétion du lecteur intéressé par la présente. Effectivement, nous reconnaissons humblement, qu'il n'y a ni blanc, ni noir lorsque qu'il s'agit de la tendance sur les marchés financiers : il s'agit d'une navigation en zone grise.

REMERCIEMENTS

Mes remerciements pour la réalisation du présent travail:

- au professeur Miresco, qui m'a donné cette chance de pouvoir accéder à l'inscription à la maîtrise, son accord pour être mon directeur de mémoire, sa disponibilité, sa patience et son apport inestimable en termes d'informations relatives au présent mémoire;
- à ma mère et mon père, pour leurs encouragements, leur soutien multiforme et leurs bénédictions. Je ne saurais exprimer en mots tout ce que je ressens par rapport à tout ce que vous avez fait pour moi;
- à ma formidable épouse, pour son soutien à chaque instant, sa patience et son intérêt pour l'avancement de mon travail. Mention spéciale pour sa présence et sa bonté, dans les moments difficiles et heureux rencontrés tout le long de ce programme de maîtrise;
- à mes charmantes grandes sœurs pour leurs bénédictions, leurs conseils et leurs encouragements à persévérer en dépit de l'adversité;
- à mes amis, les autres membres de ma famille et tous ceux qui de près ou de loin, m'ont donné la force de continuer à essayer et ne jamais baisser les bras;
- David Igor Esperanza Ulrich, pour son appui discontinu et incontestable à chaque instant.

Étude sur l'anticipation de la tendance des marchés financiers

Abdou Aymard PARÉ

RÉSUMÉ

La tendance est un phénomène abstrait interpellant toute personne s'intéressant aux marchés financiers. En plus d'être abstraite, la tendance est quasiment impossible à prévoir avec certitude. Ces caractéristiques particulières de la tendance, justifient la pertinence du présent travail de recherche. À l'entame du présent travail, il s'est avéré évident qu'il faudrait établir une distinction entre les différents types de tendance.

La tendance à long terme, serait généralement beaucoup plus prévisible et obéirait à des critères beaucoup plus précis, tels que les décisions gouvernementales, la spéculation et les attentes, les transactions internationales, l'offre et la demande pour les biens et services. Les tendances à court et à moyen terme en plus d'être affectées par les facteurs impactant la tendance à long terme, dépendent également de facteurs beaucoup moins évidents à mettre en emphase. Le facteur humain semble être un facteur important dont la portée vis-à-vis de la tendance, est quasi-impossible à déterminer. Nos recherches se sont exclusivement penchées sur l'anticipation et la détection des tendances de court et moyen terme.

Nous avons choisi comme approche de déterminer un mix d'indicateurs déjà existants qui permettraient d'allier les critères majeurs suivants : la performance statistique, la rapidité de détection des signaux, la capacité d'anticipation des critères. Chaque indicateur retenu pour cette étude a été analysé sous trois degrés de volatilité (modérée, élevée, basse) et deux échelles temporelles (hebdomadaire et journalière). En dehors des observations et propositions effectuées, nous avons développé un outil d'analyse technique, doté du même pêché originel que bien d'autres nouveaux outils : le mix ou l'amélioration d'outils déjà existants au sujet de la tendance. Cet outil est l'Ultimate Smoothed Pentuple Exponential Moving Average (USPEMA).

Notre étude n'a pas permis d'élucider le caractère abstrait de la tendance mais de proposer des avenues dans l'objectif cher à plusieurs investisseurs d'anticiper la tendance des marchés financiers de manière efficace.

Mots-clés : tendance, anticipation, analyse technique, marchés financiers.

Study on the anticipation of the trend of financial markets

Abdou Aymard PARE

ABSTRACT

The trend is an abstract phenomenon which concerns anyone interested by financial markets. In addition of being abstract, the trend is almost impossible to predict with certainty. These characteristics of the trend are justifying the relevance of our research work. At the beginning of this work, it became clear that a distinction should be made between the different types of trends.

The long-term trend would generally be much more predictable and would meet much more precise criteria, such as government decisions, speculation and expectations, international transactions, supply and demand for goods and services. Short and medium-term trends; in addition of being affected by the factors impacting the long-term trend are also depending on other factors, much less obvious to emphasize. The human factor seems to be an important criterion, whose scope on the trend is almost impossible to evaluate. Our research has focused exclusively on anticipating and detecting short- and medium-term trends.

Our approach was to identify a mix of existing indicators that would combine the following major criteria: statistical performance, speed of signal detection, and the ability to anticipate the trend. Each indicator selected for this study was analyzed under three degrees of volatility (moderate, high, low) and two time frames (weekly and daily). In addition to the observations and proposals made, we have developed a technical analysis tool, which is suffering of the same original limitations as many other new technical analysis tools: mixing or improving existing technical analysis tools. The developed tool is the Ultimate Smoothed Pentuple Exponential Moving Average (USPEMA).

Our study did not elucidate the abstract nature of the trend but proposes avenues with the objective dear to many investors to anticipate the trend of financial markets effectively.

Keywords : trend, anticipation, technical analysis, financial markets.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
INTRODUCTION.....	29
 CHAPITRE 1 LA TENDANCE À LONG TERME ET SES DÉTERMINANTS	 31
1.1 Les principaux facteurs déterminant la tendance à long terme	31
1.2 La tendance à long terme et les quatre facteurs	33
1.2.1 L'effet des transactions internationales	33
1.2.2 L'effet de participation.....	34
1.2.3 L'effet de l'offre et de la demande	35
 CHAPITRE 2 DESCRIPTION DES INDICATEURS DE TENDANCE RETENUS	 37
2.1 Les Bandes de Bollinger	38
2.2 Relative Strength Index (RSI).....	39
2.3 Trend Intensity Index (TII)	40
2.4 Directional Movement Index (DMI) et Average Directional Index (ADX)	42
2.5 Parabolic Stop And Reverse (Parabolic SAR).....	43
2.6 Pentuple Exponential Moving Average (PEMA)	45
2.7 Trendscore	47
2.8 Indicateur Vortex	48
2.9 Moving Average Convergence Divergence (MACD)	50
2.10 Les moyennes mobiles.....	51
2.11 Le Commodity Channel Index (CCI).....	53
 CHAPITRE 3 ÉTAT DES LIEUX DES RECHERCHES AU SUJET DE LA TENDANCE.....	 55
3.1 État des lieux global	55
3.2 Contributions d'acteurs du domaine	57
3.2.1 Les canaux de tendance statistiquement positionnés	57
3.2.2 Le Vervoort-Trade ou V-Trade.....	58
3.2.3 Les modèles de renversement de tendance.....	64
3.2.4 Les Bandes de déviation exponentielles (BDE).....	71
3.2.5 Lier une amitié avec la tendance	76
3.3 Synthèse de la revue de littérature.....	83
 CHAPITRE 4 ÉVALUATION DE LA PERFORMANCE DES INDICATEURS RETENUS	 85

4.1	Les Bandes de Bollinger	85
4.1.1	Actif financier à volatilité modérée	85
4.1.2	Actif financier plus volatile	87
4.1.3	Actif financier moins volatile	89
4.2	Le Relative Strength Index (RSI)	91
4.2.1	Actif financier à volatilité modérée	91
4.2.2	Actif financier plus volatile	94
4.2.3	Actif financier moins volatile	95
4.3	L'Average Directional Index (ADX) et le Directional Movement Index (DMI)	97
4.3.1	Actif financier à volatilité modérée	97
4.3.2	Actif financier plus volatile	99
4.3.3	Actif financier moins volatile	101
4.4	Le Trendscore	103
4.4.1	Actif financier à volatilité modérée	103
4.4.2	Actif financier plus volatile :	105
4.4.3	Actif financier moins volatile	107
4.5	La Moving Average Convergence Divergence (MACD)	109
4.5.1	Actif financier à volatilité modérée	109
4.5.2	Actif financier plus volatile	111
4.5.3	Actif financier moins volatile	113
4.6	Le Parabolic SAR	115
4.6.1	Actif financier à volatilité modérée	115
4.6.2	Actif financier plus volatile	117
4.6.3	Actif financier moins volatile	118
4.7	Le Vortex	120
4.7.1	Actif financier à volatilité modérée	120
4.7.2	Actif financier plus volatile :	122
4.7.3	Actif financier moins volatile :	124
4.8	Le Trend Intensity Index (TII)	126
4.8.1	Actif financier à volatilité modérée	126
4.8.2	Actif financier plus volatile	129
4.8.3	Actif financier moins volatile	131
4.9	Le Commodity Channel Index (CCI)	133
4.9.1	Actif financier à volatilité modérée	133
4.9.2	Actif financier plus volatile	135
4.9.3	Actif financier moins volatile	137
4.10	Classement des indicateurs selon la performance	139

CHAPITRE 5 ANALYSE DES INDICATEURS SELON LE CRITÈRE D'ANTICIPATION

5.1	Volatilité modérée – S&P 500	156
5.1.1	Échelle hebdomadaire	156
5.1.2	Échelle journalière	158
5.2	Volatilité forte – actif XOM	160

5.2.1	Échelle hebdomadaire	160
5.2.2	Échelle journalière	162
5.3	Volatilité basse – actif RY	164
5.3.1	Échelle hebdomadaire	164
5.3.2	Échelle journalière	166
5.4	Interprétation des résultats et classements	167
5.4.1	Processus de construction des classements	167
5.4.2	Classements et recommandations	170
CHAPITRE 6	PROPOSITION D'UNE MÉTHODE D'ANTICIPATION DE LA TENDANCE	173
6.1	Comparaison de différents lissages de la PEMA	178
6.2	Comparaison entre la TEMA(PEMA) et des indicateurs	180
CHAPITRE 7	DÉVELOPPEMENT D'UN INDICATEUR D'ANALYSE TECHNIQUE	183
CONCLUSION		185
LISTE DE RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES		187

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 4.1 Performance des indicateurs - Échelle hebdomadaire - Classement général.....	139
Tableau 4.2 Performance des indicateurs - Échelle journalière - Classement général.....	140
Tableau 4.3 Présentation des performances sous les trois degrés de volatilité - Échelle hebdomadaire	141
Tableau 4.4 Classement statistique - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire	141
Tableau 4.5 Classement statistique - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire	142
Tableau 4.6 Classement statistique - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire	142
Tableau 4.7 Présentation des performances sous les trois degrés de volatilité - Échelle journalière	143
Tableau 4.8 Classement statistique - Volatilité modérée - Échelle journalière	143
Tableau 4.9 Classement statistique - Volatilité élevée - Échelle journalière	144
Tableau 4.10 Classement statistique - Volatilité basse - Échelle journalière	144
Tableau 4.11 Évaluation de la réactivité sous les 3 degrés de volatilité - Échelle hebdomadaire	145

XVIII

Tableau 4.12	Classement général réactivité - Échelle hebdomadaire.....	146
Tableau 4.13	Classement réactivité - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire.....	146
Tableau 4.14	Classement réactivité - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire.....	147
Tableau 4.15	Classement réactivité - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire	147
Tableau 4.16	Évaluation de la réactivité sous les 3 degrés de volatilité - Échelle journalière.....	148
Tableau 4.17	Classement général réactivité - Échelle journalière.....	148
Tableau 4.18	Classement réactivité - Volatilité modérée - Échelle journalière.....	149
Tableau 4.19	Classement réactivité - Volatilité élevée - Échelle journalière.....	149
Tableau 4.20	Classement réactivité - Volatilité basse - Échelle journalière.....	149
Tableau 4.21	Classement général combiné - Réactivité et performance.....	151
Tableau 5.1	Classements - Rapidité de détection de la tendance - Échelle hebdomadaire.....	167
Tableau 5.2	Classements - Anticipation de la tendance - Échelle hebdomadaire.....	167
Tableau 5.3	Classements - Rapidité de détection de la tendance - Échelle journalière.....	169

Tableau 5.4	Classements - Anticipation de la tendance - Échelle journalière.....	169
Tableau 5.5	Sélection d'indicateurs - Investisseur A.....	173
Tableau 5.6	Sélection d'indicateurs - Version simplifiée - Investisseur A	176
Tableau 5.7	Sélection d'indicateurs - Investisseur B.....	177
Tableau 5.8	Sélection d'indicateurs - Investisseur C.....	178

LISTE DES FIGURES

	Page
Figure 2.1	Présentation des Bandes de Bollinger 39
Figure 2.2	Présentation du Relative Strength Index..... 40
Figure 2.3	Présentation du Trend Intensity Index 41
Figure 2.4	Présentation de l'ADX/DMI 43
Figure 2.5	Présentation du Parabolic SAR..... 45
Figure 2.6	Présentation de la PEMA 46
Figure 2.7	Présentation lissage PEMA avec la MA..... 46
Figure 2.8	Présentation du Trendscore..... 48
Figure 2.9	Présentation du Vortex 49
Figure 2.10	Présentation de la Moving Average Convergence Divergence..... 50
Figure 2.11	Exemple de combinaison de moyennes mobiles 52
Figure 2.12	Présentation du Commodity Channel Index..... 54
Figure 3.1	Les canaux de tendance statistiquement positionnés..... 57

Figure 3.2	Le V-Trade - surpassement des niveaux de support ou de résistance - renversement haussier.....	59
Figure 3.3	Le V-Trade - surpassement des niveaux de support ou de résistance - renversement baissier.....	60
Figure 3.4	Les chaînes de tendance.....	61
Figure 3.5	La Fourchette d'Andrew.....	62
Figure 3.6	Stratégies de trading avec le V-Trade	63
Figure 3.7	Mesure de la force de la tendance	65
Figure 3.8	Détecter le Momentum de la tendance	66
Figure 3.9	Le concept d'Anticlimax	67
Figure 3.10	Le concept de Climax	69
Figure 3.11	Le Climax et les renversements de tendance.....	69
Figure 3.12	Les Bandes de déviation exponentielles	72
Figure 3.13	Les Bandes de déviation exponentielles - Raisonnement	74
Figure 3.14	Les Bandes de déviation exponentielles	75
Figure 3.15	Moyennes mobiles et tendance	78
Figure 4.1	Les BB - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire	85
Figure 4.2	Les BB - Volatilité modérée - Échelle journalière	86

Figure 4.3	Les BB - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire	87
Figure 4.4	Les BB - Volatilité élevée - Échelle journalière	88
Figure 4.5	Les BB - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire	89
Figure 4.6	Les BB - Volatilité basse - Échelle journalière	90
Figure 4.7	Le RSI - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire	91
Figure 4.8	Le RSI - Volatilité modérée - Échelle journalière	93
Figure 4.9	Le RSI - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire	94
Figure 4.10	Le RSI - Volatilité élevée - Échelle journalière	94
Figure 4.11	Le RSI - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire	95
Figure 4.12	Le RSI - Volatilité basse - Échelle journalière	96
Figure 4.13	ADX/DMI - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire	97
Figure 4.14	ADX/DMI - Volatilité modérée - Échelle journalière	98
Figure 4.15	ADX/DMI - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire	99
Figure 4.16	ADX/DMI - Volatilité élevée - Échelle journalière	100
Figure 4.17	ADX/DMI - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire	101
Figure 4.18	ADX/DMI - Volatilité basse - Échelle journalière	102

Figure 4.19	Trendscore - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire.....	103
Figure 4.20	Trendscore - Volatilité modérée - Échelle journalière	104
Figure 4.21	Trendscore - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire	105
Figure 4.22	Trendscore - Volatilité élevée - Échelle journalière	106
Figure 4.23	Trendscore - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire	107
Figure 4.24	Trendscore - Volatilité basse - Échelle journalière	108
Figure 4.25	MACD - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire	109
Figure 4.26	MACD - Volatilité modérée - Échelle journalière	110
Figure 4.27	MACD - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire.....	111
Figure 4.28	MACD - Volatilité élevée - Échelle journalière	112
Figure 4.29	MACD - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire.....	113
Figure 4.30	MACD - Volatilité basse - Échelle journalière	114
Figure 4.31	Parabolic SAR - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire	115
Figure 4.32	Parabolic SAR - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire	117
Figure 4.33	Parabolic SAR - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire	118
Figure 4.34	Parabolic SAR - Volatilité basse - Échelle journalière	119

Figure 4.35	Vortex - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire.....	120
Figure 4.36	Vortex - Volatilité modérée - Échelle journalière.....	121
Figure 4.37	Vortex - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire	122
Figure 4.38	Vortex - Volatilité élevée - Échelle journalière.....	123
Figure 4.39	Vortex - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire	124
Figure 4.40	Vortex - Volatilité basse - Échelle journalière.....	125
Figure 4.41	TII - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire	126
Figure 4.42	TII - Volatilité modérée - Échelle journalière	128
Figure 4.43	TII - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire.....	129
Figure 4.44	TII - Volatilité élevée - Échelle journalière.....	130
Figure 4.45	TII - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire.....	131
Figure 4.46	TII - Volatilité basse - Échelle journalière.....	132
Figure 4.47	CCI - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire	133
Figure 4.48	CCI - Volatilité modérée - Échelle journalière	134
Figure 4.49	CCI - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire.....	135
Figure 4.50	CCI - Volatilité élevée - Échelle journalière.....	136

Figure 4.51	CCI - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire	137
Figure 4.52	CCI - Volatilité basse - Échelle journalière	138
Figure 5.1	Annonce de signaux et anticipation - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire.....	156
Figure 5.2	Annonce de signaux et anticipation - Volatilité modérée - Échelle journalière.....	158
Figure 5.3	Annonce de signaux et anticipation - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire.....	160
Figure 5.4	Annonce de signaux et anticipation - Volatilité élevée - Échelle journalière.....	162
Figure 5.5	Annonce de signaux et anticipation - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire.....	164
Figure 5.6	Annonce de signaux et anticipation - Volatilité basse - Échelle journalière.....	166
Figure 5.7	Mix d'indicateurs recommandés - Échelle hebdomadaire et volatilité forte.....	175
Figure 5.8	Mix d'indicateurs recommandés - Échelle journalière et volatilité basse.....	176
Figure 6.1	Différents lissages possibles de la PEMA - Volatilité modérée.....	178
Figure 6.2	Comparatif PEMA lissée par TEMA avec d'autres indicateurs - Volatilité modérée.....	181
Figure 7.1	Présentation de la USPEMA - Volatilité modérée.....	183

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

ADX	Average Directional Index
BB	Bandes de Bollinger
BC	Banque Centrale
BDE	Bandes de Déviation Exponentielles
CCI	Commodity Channel Index
DEMA	Double Exponential Moving Average
DMI	Directional Movement Index
EMA	Exponential Moving Average
MA	Moving Average
MACD	Moving Average Convergence Divergence
MVTI	Morgan Visual Trend Indicator
SAR	Stop And Reversal
PEMA	Pentuple Exponential Moving Average
RSI	Relative Strength Index
SMA	Simple Moving Average
TEMA	Triple Exponential Moving Average

XXVIII

TII Trend Intensity Index

USPEMA Ultimate Smoothed Pentuple Exponential Moving Average

Dans tout ce mémoire, nous avons utilisé le terme TRADING ou TRADERS au lieu des termes NÉGOCIER ou NÉGOCIATEUR qui existent bien dans la langue française, parce que nous avons voulu adopter un lexique plus près de l'environnement boursier.

INTRODUCTION

Les marchés financiers de nos jours ; peu importe les actifs transigés, la période de l'année, ou leurs pays d'activité ; sont affectés par le même phénomène : la tendance. Ce phénomène est aussi abstrait que primordial pour quiconque a un intérêt pour les marchés boursiers. Il est ardu de le caractériser, tout autant qu'il est impossible de passer outre la tendance lorsque qu'il s'agit de prendre une décision d'investissement éclairée sur les marchés financiers.

La tendance sur les marchés financiers pourrait se définir comme la progression continue, haussière ou baissière d'un actif financier sur un horizon temporel à la discrétion de l'observateur. En effet, un actif financier peut présenter une tendance haussière sur trois mois, quand il a présenté une tendance baissière sur une semaine au cours de ce même trimestre.

De nombreuses recherches ont déjà été faites au sujet de la tendance, de même que des outils d'analyse technique visant à la décrypter. Cependant, le fait majeur au sujet des travaux existants au sujet de la tendance sur les marchés financiers ; est qu'on arrive à détecter son effectivité mais on n'arrive pas à l'anticiper. Lorsque, l'existence d'une tendance sur les marchés est décelée ; il est bien souvent déjà trop tard pour en tirer profit.

C'est donc pour cette raison que l'objet du présent document de recherche est de faire une étude, dans l'optique de mettre en lumière les meilleurs outils pour apercevoir et éventuellement anticiper la tendance des marchés financiers, ne serait-ce que pour quelques instants.

Par ailleurs, il convient de préciser que tout au long de ce travail, l'accent a été surtout mis sur les tendances à court et moyen terme des marchés financiers. Un premier chapitre a été consacré à la tendance à long terme mais dans l'optique seulement de développer les facteurs pouvant agir sur celle-ci. Les six chapitres subséquents sont spécifiques aux tendances à court et moyen terme. Ainsi, le deuxième chapitre, établira un descriptif sur les différents indicateurs d'analyse technique retenus dans le cadre de la présente étude. Le troisième quant à lui se penchera sur une sélection de contributions d'acteurs du domaine au sujet de la tendance. Le quatrième chapitre s'attèlera à évaluer la performance des différents indicateurs sous divers critères de test.

Au cinquième chapitre, nous irons un peu plus dans le vif du sujet. En effet, il s'agira de la section dans laquelle les capacités d'anticipation des indicateurs sélectionnés seront analysées. Les quatrième et cinquième chapitre serviront en réalité à établir des classements relatifs à la performance et à l'anticipation des outils d'analyse technique sélectionnés. Dans le sixième chapitre, il s'agira de présenter une méthode d'anticipation de la tendance, tandis que le septième et dernier chapitre présentera un essai d'outil d'analyse technique visant à anticiper la tendance.

La présente étude s'est essentiellement construite autour de l'analyse, dans un cadre bien circonscrit, des indicateurs d'analyse technique sélectionnés. Pour cette raison, la liste des références bibliographiques est moins développée que celle de travaux de recherche similaires. Lesdites références bibliographiques ont dans leur quasi-totalité été surtout utilisées dans les chapitres un et trois.

CHAPITRE 1

LA TENDANCE À LONG TERME ET SES DÉTERMINANTS

1.1 Les principaux facteurs déterminant la tendance à long terme

Selon Cory Mitchell (2019), quatre facteurs majeurs détermineraient à la fois la tendance à long terme du marché, de même que les fluctuations de court terme. Ces quatre facteurs seraient : le gouvernement, les transactions internationales, la spéculation et les attentes; l'offre et la demande.

Les gouvernements :

Ils conservent une grande influence sur les marchés libres puisque les décisions fiscales et monétaires des Banques Centrales de ces gouvernements ont un impact profond sur les marchés financiers.

- augmentation ou baisse du taux directeur par la Banque Centrale → tentative de ralentissement ou d'accélération de la croissance du pays concerné → Politique monétaire.
- augmentation ou baisse des dépenses gouvernementales → Politique fiscale → souvent utilisée pour aider à réduire le chômage (l'augmentation des dépenses G) et (ou) pour stabiliser les prix.
- augmentation ou baisse du taux directeur et de la masse monétaire disponible dans le marché libre permet au gouvernement de mieux contrôler les investissements qui entrent et sortent du pays.

Les transactions internationales

Le flux de fonds entre deux pays affecte la puissance économique de ce pays de même que la valeur de sa monnaie. Plus il y a de fonds qui quittent un pays, plus faible sera son économie et la valeur de sa monnaie.

À l'inverse, les pays qui exportent des biens et des services (balance commerciale excédentaire) plus qu'ils importent ramènent des capitaux dans leur pays. Ces capitaux, pourront être réinvestis et stimuleront ainsi les marchés financiers de ce pays.

La spéculation et les attentes

Elles font partie intégrante du système financier. En effet, les consommateurs, les investisseurs et les politiques ont chacun leur vision de comment l'économie se portera dans l'avenir (spéculation) et cette vision affecte leurs actions dans le présent. Les attentes quant aux actions futures dépendent des actions présentes et dessinent à la fois les transactions actuelles et futures.

Toutefois des indicateurs de sentiment permettraient de jauger les attentes relatives à l'évolution des marchés financiers. Ce sont les indicateurs de sentiment parmi lesquels on retrouve le VIX pour le CBOE (Marché des Options), le HIL Indicator pour le NYSE, La MM de 200 jours. L'analyse de ces indicateurs de sentiment (par les acteurs du marchés), de même que d'autres formes d'analyse fondamentale et technique peuvent créer un biais dans les attentes relatives aux marchés et influencer sur la direction de la tendance des marchés.

L'offre et la demande

L'offre et la demande pour les biens et les services, les devises et les autres investissements créent une dynamique de push-pull (pousser-tirer) sur les prix. Les prix et les taux changent lorsque l'offre et la demande changent.

Les quatre facteurs dans leur ensemble

Les quatre facteurs identifiés peuvent à la fois causer des fluctuations à court et à long terme, mais il est important de comprendre comment tous ces facteurs interagissent pour créer les tendances. Bien que les quatre facteurs appartiennent à des catégories distinctes, ils sont cependant liés les uns aux autres.

Par exemple : les mandats gouvernementaux peuvent influencer sur les échanges internationaux, lesquels auront en retour un impact sur la spéculation; au même moment les changements dans l'offre et la demande impacteront les trois autres facteurs.

1.2 La tendance à long terme et les quatre facteurs

Lorsque le gouvernement publie des nouvelles telles que des propositions relatives à des changements dans les dépenses gouvernementales ou dans la politique fiscale; tout comme lorsque les Banques Centrales décident de maintenir ou de changer le taux directeur; cela peut avoir un effet dramatique sur la tendance à long terme des marchés financiers.

Lorsque le taux d'intérêt et les taxes baissent : cela constitue un encouragement pour la consommation et la croissance économique (investissement est favorisé). Si la consommation augmente (la demande suivra) les prix seront entraînés vers la hausse. Toutefois, le marché ne réagit pas toujours de cette manière puisque d'autres facteurs peuvent entrer en ligne de compte.

Dans le court terme les différentes annonces peuvent entraîner de grands mouvements dans les prix puisque les investisseurs et les traders se basent sur les nouvelles reçues pour prendre des positions sur les marchés. En réalité ils réagissent en réponse à l'information reçue.

L'accroissement des actions autour de ces annonces peut créer une tendance à court terme; pendant que les tendances à long terme surviennent surtout lorsque les investisseurs du marché ont suffisamment absorbé et saisi l'impact de l'information reçue sur les marchés. La tendance à long terme serait donc exempte de l'effet d'annonce que l'on retrouve dans le cas des tendances à court-terme.

1.2.1 L'effet des transactions internationales

Les transactions internationales, la balance des paiements entre les pays et la force économique d'un pays sont des éléments difficilement quantifiables sur une base journalière mais qui jouent un rôle important cependant sur la tendance à long terme de plusieurs marchés financiers.

Le marché des devises (le Forex) est un excellent instrument pour mesurer la performance économique et celle de la monnaie d'un pays par rapport aux autres. En effet, si la demande pour la monnaie d'un pays est en hausse; cela implique que cette devise s'appréciera comparativement aux autres.

La valeur de la monnaie d'un pays est un indicateur de comment les autres marchés se porteront dans ce pays. Si par exemple, la monnaie d'un pays est faible, cela va déterminer l'attrait des capitaux d'investissement dans ce pays; et la faiblesse de la monnaie de ce pays aura tendance à faire disparaître le potentiel de profit des investissements réalisés dans ce pays.

1.2.2 L'effet de participation

Les analyses et les positions subséquentes prises par les traders et les investisseurs, lesquelles positions sont basées sur les informations qu'ils reçoivent par le biais des politiques gouvernementales et des échanges internationaux entraînent de la spéculation ce qui fera bouger les prix. Quand suffisamment de personnes sont du même avis sur la direction des prix cela entraîne une tendance sur le marché concerné laquelle est parfois capable de s'auto-soutenir sur plusieurs années.

Les tendances peuvent être également favorisées par les personnes qui se sont trompées dans leur prise de position. Lorsque ces personnes sont obligées de sortir de leurs positions (si elles sont en grand nombre surtout), cela peut créer une tendance à la baisse sur le marché. Par ailleurs, lorsque de plus en plus d'investisseurs veulent profiter de la tendance, cela finit par saturer le marché; ce qui peut dans certains cas conduire à des renversements de tendance; ne serait-ce que temporairement.

1.2.3 L'effet de l'offre et de la demande

L'offre et la demande ont un effet sur les individus, les entreprises et l'économie dans son ensemble. Dans certains marchés financiers le prix des actifs est déterminé par les fluctuations dans le prix d'un bien physique sous-jacent comme dans le cas du pétrole. L'offre et la demande du pétrole changent constamment, ajustant le prix qu'un participant du marché est prêt à payer pour du pétrole aujourd'hui et dans le futur.

Pendant que l'offre pétrolifère stagne et que sa demande augmente, une tendance à long terme sur le marché (physique) du pétrole peut se créer puisque que les participants surenchérissent sur les offres les uns des autres chacun étant prêt à payer plus pour une quantité déterminée de pétrole.

La dynamique sur les marchés financiers est similaire. En effet, les actifs financiers fluctuent à court et à long terme créant ainsi des tendances. La menace de la fin de l'offre au prix force les acheteurs à acheter des actifs financiers à des prix de plus en plus élevés créant ainsi de fortes augmentations de prix. Si un important groupe de vendeurs venait à entrer sur le marché, cela augmenterait l'offre des actifs financiers disponibles ce marché (s'il s'agit d'une action particulière par exemple). Ceci ferait baisser le prix de ces actifs financiers. Ce phénomène est en mesure de se produire sur tous les horizons temporels.

En résumé, les tendances sont donc la résultante de quatre facteurs majeurs. Ces facteurs sont tous reliés puisque les conditions futures impactent les actions du présent et les actions du présent déterminent la tendance actuelle. Les gouvernements affectent la tendance à travers les politiques monétaires et fiscales, lesquelles affectent les transactions internationales, qui à leur tour impactent la force de l'économie. La spéculation et les attentes conduisent les prix selon ce que les prix futurs devraient être. Enfin, l'offre et la demande créent des tendances puisque les participants du marché cherchent les meilleurs prix.

On pourrait considérer que la tendance à long terme et celles à court et moyen terme ont des facteurs communs mais qui ne les affectent pas nécessairement de la même manière. Une annonce gouvernementale au sujet de certaines mesures fiscales pourrait avoir un impact baissier sur la tendance de court terme, mais avoir un effet favorable sur celle à long terme

(plus de dynamisme dans un secteur économique sur le long terme en raison de ces changements).

Également l'article de M. Mitchell (2019) laisse suggérer que la tendance à long terme est plus facilement identifiable en raison de la connaissance des facteurs l'affectant. Mais les facteurs impactant la tendance à court terme seraient plus nombreux et divers selon le type d'actif financier impliqué.

CHAPITRE 2

DESCRIPTION DES INDICATEURS DE TENDANCE RETENUS

À la suite des différentes démarches effectuées dans le but de mieux appréhender la tendance; un certain nombre d'indicateurs techniques ont été retenus dans le cadre du présent mémoire. Notons que certains des indicateurs évoqués fournissent une aide dans la description de la tendance et ne sont pas nécessairement des indicateurs spécifiquement développés pour son étude.

C'est ainsi que deux groupes d'indicateurs seront considérés: celui des indicateurs spécialement développés pour fournir des signaux en vue de prendre position sur les marchés; et celui des indicateurs techniques qui se sont révélés pertinents comme d'excellents outils d'analyse de la tendance.

Après la description individuelle de chacun des indicateurs, un tableau fournira de l'information au sujet de la catégorisation ci-dessus mentionnée. Par ailleurs, le tableau fera un rappel des forces et faiblesses de chaque indicateur. Le but de la présente section du mémoire de recherche, vise à permettre de mieux connaître les caractéristiques et les limitations de chaque indicateur.

En dehors des indicateurs techniques, il existe bien entendu des méthodes d'analyse graphique de la tendance. Nous avons fait le choix de mettre l'emphasis sur les indicateurs techniques quantitatifs pour plusieurs raisons.

La première, est due à la simplicité d'utilisation des indicateurs techniques. La deuxième est due à leur popularité. Les indicateurs techniques ont l'avantage de laisser moins de place à la subjectivité que les méthodes d'analyse graphique. En effet, pour utiliser un indicateur d'analyse technique, il faut habituellement connaître ses règles d'utilisation et cela est suffisant.

À l'inverse, pour un indicateur d'analyse graphique, il y a une infinité d'interprétations possibles. L'interprétation des signaux fournis est généralement beaucoup plus personnalisable que celle des indicateurs quantitatifs. Par ailleurs, les indicateurs d'analyse graphique sont parfois beaucoup plus complexes en compréhension et en utilisation.

2.1 Les Bandes de Bollinger

Les Bandes de Bollinger développées par John Bollinger en 1980, sont censées indiquer l'évolution de la progression du cours d'un actif financier et fournir des signaux d'entrée et de sortie de position. Cela inclut partiellement des approches au sujet de la tendance.

Le fonctionnement de cet indicateur est relativement simple. En effet, une traversée de la bande supérieure est censée être annonciatrice d'un mouvement baissier et une traversée de la bande inférieure, d'un mouvement haussier. Il s'agit d'un indicateur très populaire. Les BB surfent sur deux aspects différents; celui de la fourniture de signaux de transaction et celui de la description de la tendance.

Sur ce deuxième aspect, les BB ont l'avantage de dépeindre de manière intuitive la tendance du cours d'un actif financier sans avoir besoin nécessairement de représenter un canal de tendance pour se faire une idée de la tendance d'un actif financier.

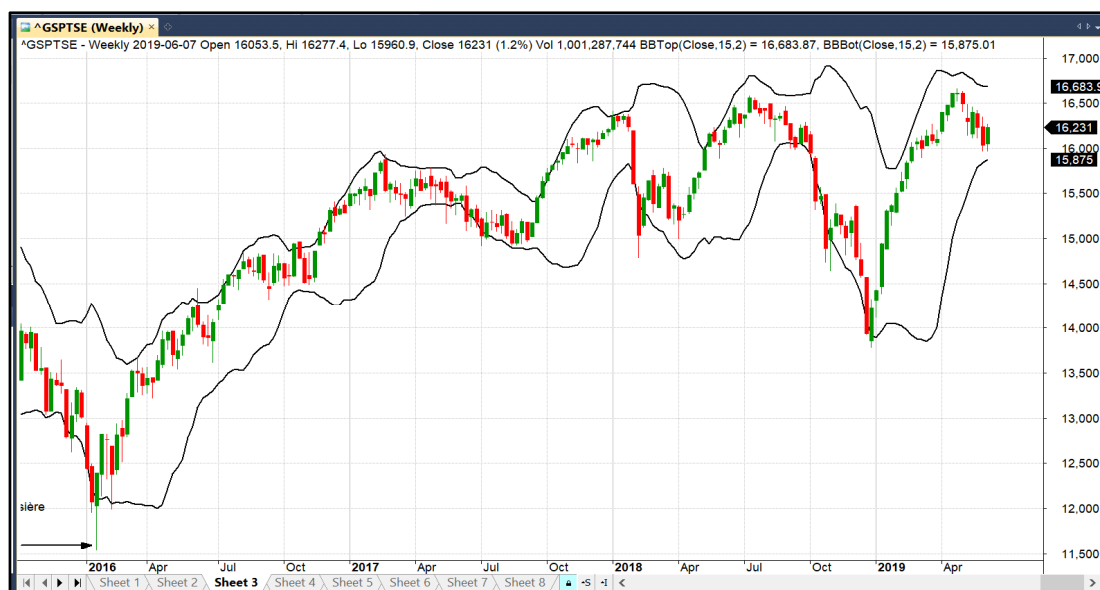


Figure 2.1. Présentation des Bandes de Bollinger
Tirée de la plateforme AmiBroker-Professional Edition

2.2 Relative Strength Index (RSI)

Développé par J. Welles Wilder Jr en 1978, le Relative Strength Index, communément abrégé RSI est un outil d'analyse technique initié pour détecter les signaux quant à l'amenuisement de la force acheteuse (ou vendeuse) qui domine le marché à un moment donné. Il ne s'agit pas d'un indicateur de tendance à proprement parler, mais étant donné son mode d'utilisation, il finit par donner de l'information au sujet de la tendance du prix d'un actif financier.

En effet, cet indicateur a pour visée principale de montrer quand un actif financier est suracheté ou survendu sur les marchés financiers. C'est un indicateur borné de 0 à 100. Les bornes standards de cet indicateur sont 30 et 70. Lorsque que la ligne du RSI traverse la borne de 70 vers le haut on considère que l'actif financier est suracheté et lorsque que cette dernière traverse la borne de 30 vers le bas on parle d'actif financier survendu.

Le RSI est un des outils d'analyse technique les plus connus et les plus utilisés. Environ 42% des spécialistes des marchés financiers y auraient recours, d'après Bloomberg. Les points forts de cet indicateur sont : sa simplicité d'utilisation et la pertinence des signaux fournis surtout lorsque les bornes sont légèrement dépassées.

Bien que cet indicateur soit très utile dans la décision de prise de position, il n'en demeure pas moins qu'il faudrait l'utiliser concomitamment avec d'autres indicateurs pour une prise de décision plus fiable. Comme cela sera développé plus tard, le RSI fait partie des indicateurs retenus dans le mix d'indicateurs visant à développer une méthode d'anticipation de la tendance des marchés financiers. Le principal bémol avec le RSI c'est qu'il permet éventuellement de déterminer la direction de la tendance, mais il ne permet aucunement de déterminer son ampleur ou sa force.

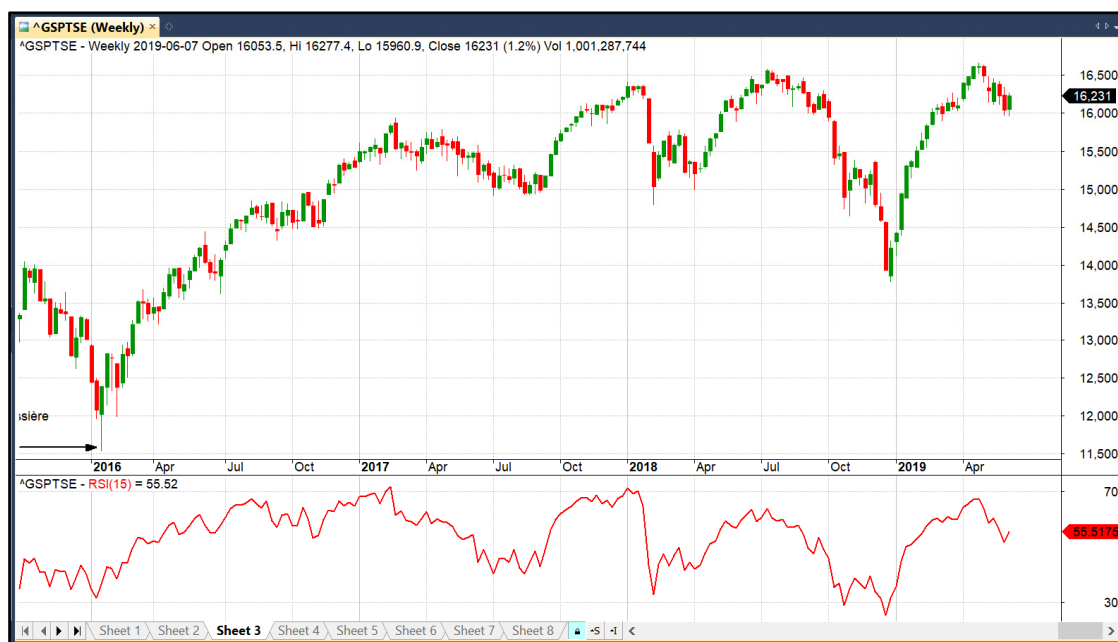


Figure 2.2 Présentation du Relative Strength Index
Tirée de la plateforme AmiBroker-Professional Edition

2.3 Trend Intensity Index (TII)

M.H Pee est le concepteur de cet indicateur mesurant la force de la tendance du prix d'un actif financier. Son fonctionnement est assez similaire à celui du RSI, à la différence majeure que le TII est un indicateur spécifiquement développé pour l'étude de la tendance contrairement au RSI vu précédemment. Les bornes principales du TII sont 0%, 20%, 50%, 80% et 100%. Entre 0% et 20%, le TII indiquerait une tendance baissière forte, et entre 80% et 100% une tendance haussière forte. Autour de 50% on parle d'une faiblesse de la tendance actuelle (au-dessus de 50% haussière faible et en dessous baissière faible).

Trois méthodes d'analyse de cet indicateur sont proposées dans un article issu des recherches effectuées et nous y reviendrons plus tard. Cependant, de manière générale, il faudrait acheter l'actif financier quand le TII (en noir sur notre graphique) passe le seuil des 20% vers le haut après avoir traversé la **ligne de signal** vers le haut et vendre quand le TII passe le seuil de 80% vers le bas après avoir traversé la **ligne de signal** vers le bas.

Lorsqu'on est déjà short (à cause de la baisse en dessous de 80%), il faudrait racheter l'actif, si le TII revient au-dessus de 80%. Lorsqu'on est en position (à cause de la hausse précédente au-dessus de 20%), il faudrait vendre l'actif lorsque le TII revient en dessous de 20%. Bien entendu il faut à chaque fois que la traversée vers le haut ou vers le bas de la ligne de signal ait été observé.

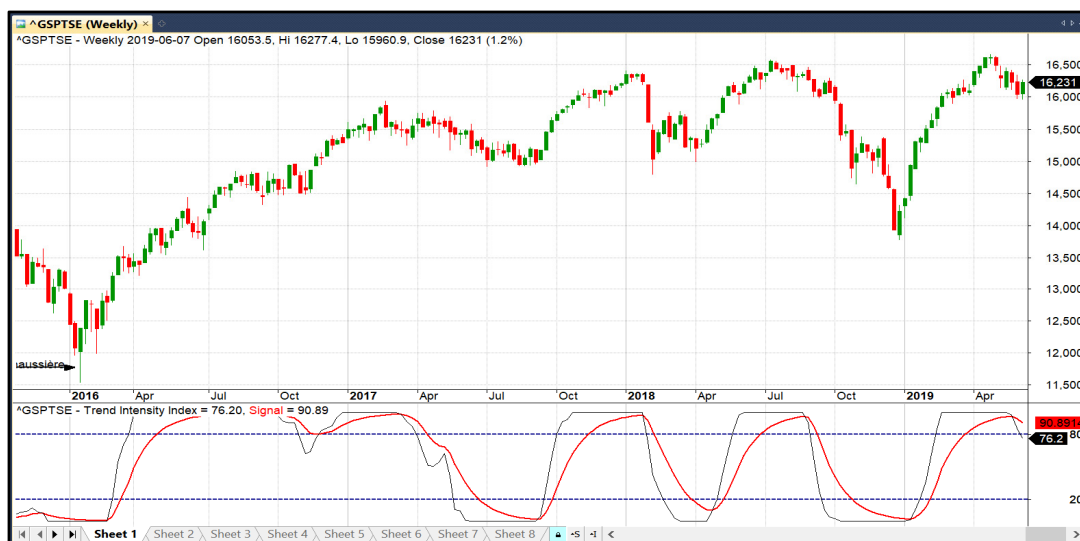


Figure 2.3 Présentation du Trend Intensity Index
Tirée de la plateforme AmiBroker-Professional Edition

2.4 Directional Movement Index (DMI) et Average Directional Index (ADX)

Le DMI est un outil d'analyse technique, spécialement créé et conçu pour la détermination de la tendance sur les marchés financiers. Il a été pensé et mis en œuvre par le père du RSI, J. Welles Wilder Jr. Son objectif n'est pas de fournir une réponse unique quant à la tendance actuelle du marché mais plutôt de scinder le marché d'un actif financier en deux groupes : la partie acheteuse du marché et la partie vendeuse.

La partie bullish du marché est représentée par **DMI+** et la partie bearish par **DMI-**. Lorsque **DMI+ > DMI-** on considère que la partie acheteuse domine le marché et lorsque **DMI+ < DMI-** c'est plutôt la partie vendeuse du marché qui domine.

Néanmoins, il faudrait aussi souligner que l'ampleur de l'écart entre **DMI+** et **DMI-** a aussi un sens puisque plus l'écart entre les deux courbes du DMI est grand, plus cela implique que la domination d'un des deux groupes du marché est grande. Plus cet écart entre les deux lignes de DMI est grand plus cela peut fournir à l'investisseur de l'information sur la pertinence de prendre l'une ou l'autre position sur l'actif financier concerné. En résumé le jeu entre les lignes de DMI répond à la préoccupation suivante : En ce moment, le titre X est-il plus vendu ou acheté sur le marché?

Le DMI est habituellement utilisé conjointement avec un autre indicateur, qui est l'ADX. Plus la valeur de l'ADX est élevée, plus cela indique que la tendance observée est forte. Cet indicateur, sert à mesurer la force de la tendance observée grâce aux courbes du DMI.

En réalité le DMI même si on le considère comme un indicateur, ressemble à y regarder de plus près à un mini-système de trading de la tendance. Plus la valeur de l'ADX sera élevée, plus l'écart visuellement constatable entre **DMI+** sera grand **DMI-**.

Le DMI en tant que système, fournit donc deux informations importantes à son utilisateur :

- la propension de l'ensemble des acteurs du marché à acheter ou vendre l'actif financier à un moment donné;
- la consistance de la première information, soit à quel point la propension des acteurs du marché à acheter ou vendre le titre reste constante ou s'approfondit davantage.

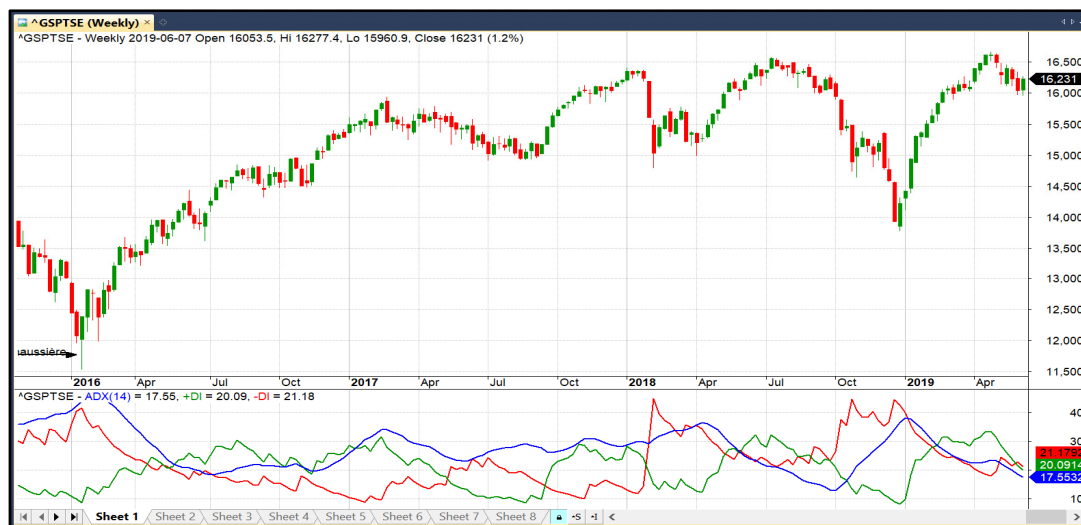


Figure 2.4 Présentation de l'ADX/DMI
Tirée de la plateforme AmiBroker-Professional Edition

2.5 Parabolic Stop And Reverse (Parabolic SAR)

Aussi créé par J. Welles Wilder Jr., il s'agit d'un indicateur technique spécifiquement conçu dans le cadre de l'analyse de la tendance. Il a pour objectif de mettre en lumière les renversements de position. Le Parabolic SAR part du postulat que quand une position (longue ou courte) n'arrive plus à générer de nouveaux gains, elle sera renversée. Les "stops" de cet indicateur permettent à son utilisateur d'inverser sa position compte tenu du renversement de tendance à venir. Cet indicateur est censé guider le trader quant à l'évolution de la tendance d'un actif financier à travers le temps.

La configuration du Parabolic SAR permet de mettre en valeur de façon visuelle; l'évolution du cours de l'actif à travers le temps. La notion de temporalité introduite par l'indicateur permet d'effectuer un suivi **visuel et rapide** sur les fluctuations passées haussières ou baissières et continues du cours d'un actif financier.

Toutefois les signaux de sortie et d'entrée de position du Parabolic SAR, ne permettent pas d'anticiper l'ampleur et la durée de la tendance à venir. Il est donc difficile de prévoir la longueur temporelle d'une tendance annoncée par l'indicateur. Mais un indice existe toutefois. Comme cela est visible sur le graphique ci-dessous, plus la tendance décrite par le Parabolic SAR tend à se confirmer et est longue à travers le temps, plus l'écart entre les

points constituant la parabole de la tendance s'accroît. À l'inverse, moins la tendance décrite par l'indicateur est prononcée, plus les points de la parabole se rapprochent.

Ce rapprochement des points se produit aussi **parfois** en fin de tendance prononcée. Sur le graphique 2.5, le phénomène d'écartement des points de la parabole est apparu aux périodes suivantes pour le S&P500 :

- la tendance baissière du dernier trimestre de 2015,
- la tendance haussière du premier trimestre de 2016 (brièvement interrompue vers février),
- la tendance baissière d'octobre 2018 à novembre 2018,
- la tendance haussière prononcée du premier trimestre 2019.

On pourrait donc en déduire que plus la tendance est prononcée, plus les points de la parabole sont moins rapprochés les uns des autres. Toutefois, il faut reconnaître que le Parabolic SAR fournit rarement des faux signaux. L'utilisation graphique du Parabolic SAR suggère que :

- lorsqu'une succession de points formant une parabole au-dessus du cours de l'actif, cède la place à un **premier point en dessous du cours**, il faut prendre une **position longue** sur l'actif;
- lorsqu'une succession de points formant une parabole au-dessous du cours de l'actif, cède la place à un **premier point en dessus du cours**, il faut prendre une **position courte** sur l'actif.

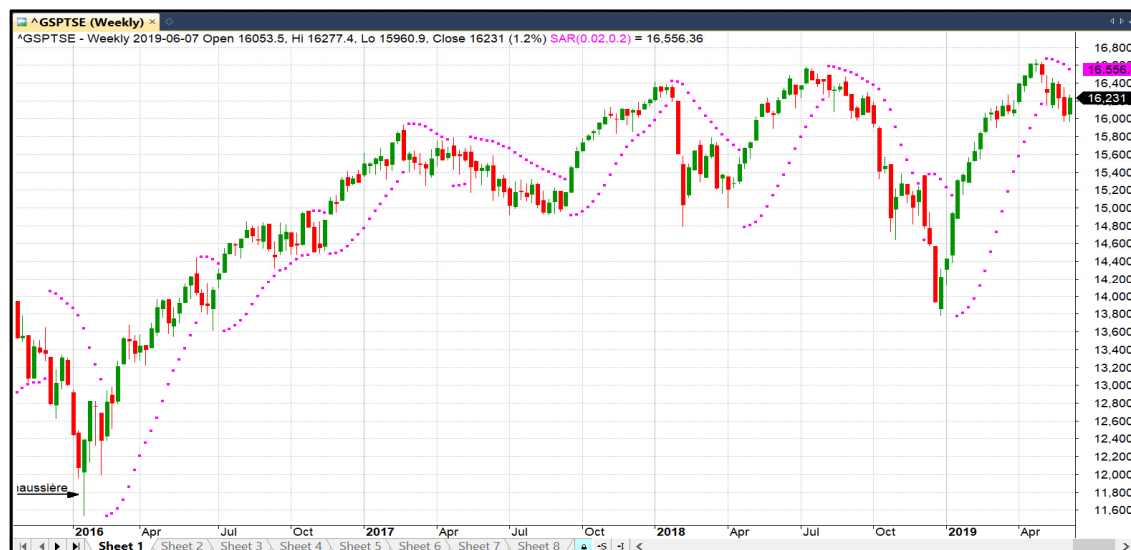


Figure 2.5 Présentation du Parabolic SAR
Tirée de la plateforme AmiBroker-Professional Edition

2.6 Pentuple Exponential Moving Average (PEMA)

L'indicateur est assez récent puisque développé par Bruno Pio en 2010. L'indicateur utilise une combinaison de huit moyennes mobiles exponentielles multipliées par des chiffres de la série de Fibonacci. Le résultat découle en une moyenne exponentielle très proche du cours de l'actif financier.

Il s'agit donc d'un excellent "diamant brut" pour l'analyse de la tendance. Toutefois, pour obtenir des signaux visant à anticiper la tendance, il faut lisser cette PEMA avec une autre moyenne mobile. Toute la problématique est de choisir laquelle.

Cet indicateur sera l'élément central d'une partie du présent mémoire quant à l'anticipation de la tendance. Pour l'instant nous n'en sommes qu'à la description des indicateurs; si bien que la PEMA sera arbitrairement lissée dans cette partie par une moyenne mobile simple (MA).

Sur le graphique 2.6 ci-après, il s'agit simplement de démontrer à quel point la PEMA se rapproche du cours réel de l'actif financier. Le deuxième servira à fournir un aperçu des signaux fournis par la PEMA lorsqu'elle est lissée.

Sur le graphique 2.6, la PEMA est si proche de la courbe du cours de l'actif qu'elle est quasiment indétectable. Elle a donc aussi été reproduite séparément. On constate que la PEMA est la représentation presque parfaite du cours du S&P 500 sur la période choisie.

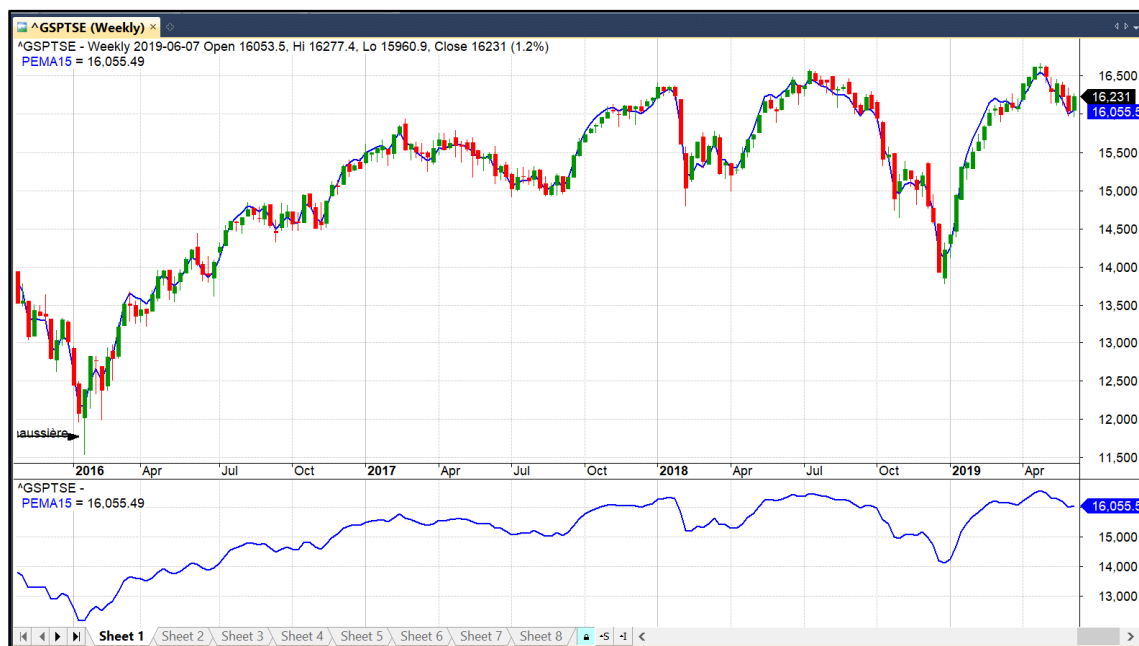


Figure 2.6 Présentation de la PEMA
Tirée de la plateforme AmiBroker-Professional Edition

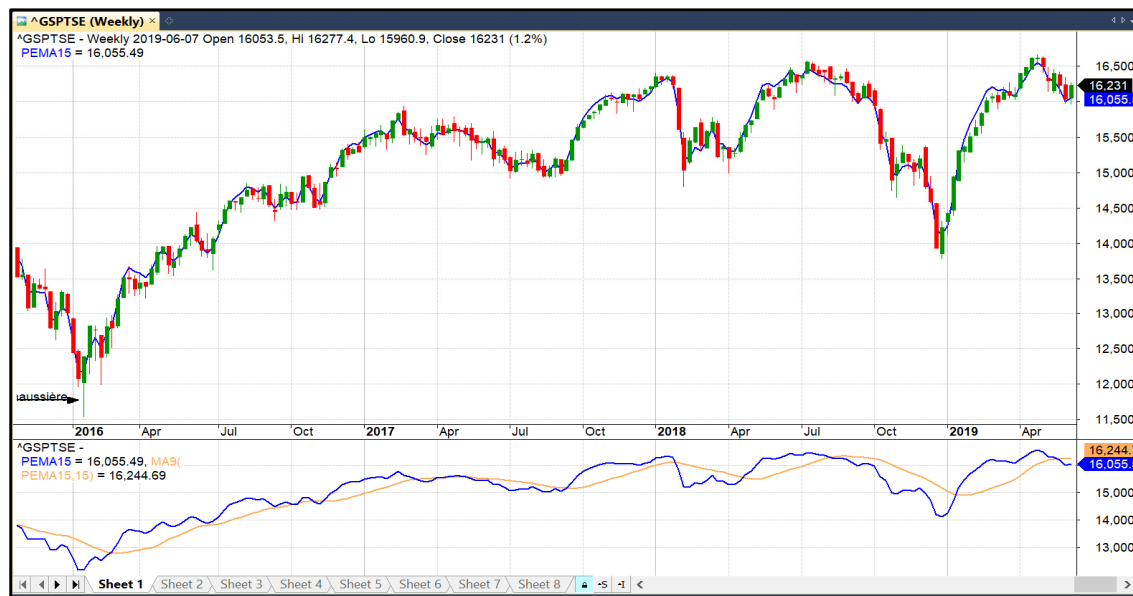


Figure 2.7 Présentation lissage PEMA avec la MA
Tirée de la plateforme AmiBroker-Professional Edition

Sur le graphique 2.7, la PEMA et MA ont été utilisées sous leurs paramètres par défaut. Mais il est assez facile de constater que la combinaison a fourni des signaux profitables pour les grands mouvements suivants :

- la tendance haussière du premier trimestre de 2016,
- la tendance baissière du dernier trimestre de 2018,
- la tendance haussière du premier trimestre de 2019.

Il faut aussi reconnaître que le lissage actuel induit de faux signaux surtout pour les petits mouvements haussiers ou baissiers. Mais il pourrait s'agir surtout d'un problème lié au paramétrage des deux moyennes mobiles. Il sera évoqué dans la partie majoritairement destinée à la PEMA, les possibilités visant à réduire la présence de faux signaux.

2.7 Trendscore

Publié par Tuschar Chandle (1993) dans le magazine "Stock & Commodities", cet indicateur mesure la direction et la force de la tendance du marché. Il s'agit d'un oscillateur qui varie entre les valeurs +10 et -10. Lorsque le Trendscore affiche une valeur de +10, cela signifie que nous sommes en présence d'une tendance haussière forte, tandis qu'une valeur de -10 signifie que nous en présence d'une tendance baissière forte.

Toutefois lorsque le Trendscore se trouve entre 0 et +10 cela implique qu'une tendance haussière de force variable est présentement en cours. Entre 0 et -10 on parle d'une tendance baissière de force variable. Le Trendscore est un indicateur intéressant puisqu'il fournit à la fois de l'information quantitative et qualitative sur la tendance observée.

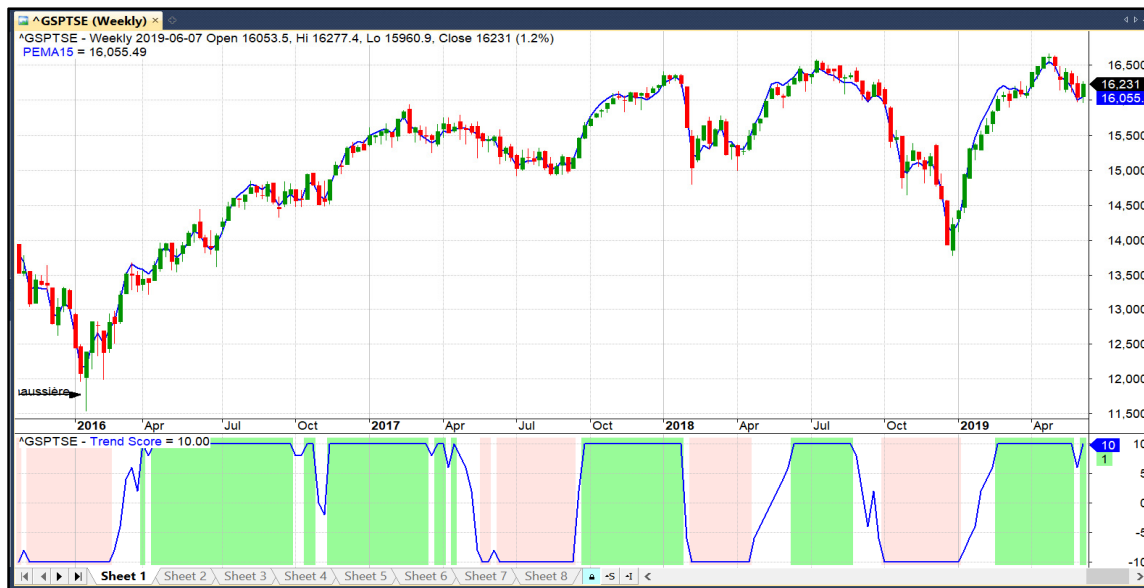


Figure 2.8 Présentation du Trendscore
Tirée de la plateforme AmiBroker-Professional Edition

Sur le graphique 2.8, on constate que les signaux fournis par l'indicateur sont assez profitables mais avec une petite réserve toutefois. En effet, avec la quantité de signaux fournis, la notion de force de tendance semble se perdre. À plusieurs reprises, le Trendscore a atteint +10 ce qui devrait prédire une tendance haussière forte.

La tendance haussière a certes été présente mais ne s'est pas montrée aussi forte que prévu. Par exemple la baisse du S&P500 de fin 2018, a été observée mais n'a pas tout à fait l'air d'une tendance forte si on tient compte du critère de la continuité dans le temps. Ce qui inclut, une éventuelle limitation du Trendscore quant à sa capacité à exprimer l'étendue de la tendance anticipée.

2.8 Indicateur Vortex

Etienne Botes et Douglas Siepmann, sont à l'origine de cet indicateur technique spécifiquement conçu pour l'analyse de la tendance. L'indicateur Vortex vise à déceler la naissance d'une tendance et sa confirmation. L'indicateur, fonctionne de manière assez similaire au DMI évoqué précédemment, même s'ils ne poursuivent pas nécessairement les mêmes objectifs en termes d'analyse de la tendance.

Lorsque le VI+ traverse la ligne VI- vers le haut, il s'agit d'un signal pour prendre une position longue et lorsque VI- traverse VI+ vers le haut, il s'agit d'un signal de vente. Plus l'écart entre VI+ et VI- augmente, plus la tendance (haussière ou baissière) ayant vu le jour tend à se confirmer. Plus les deux courbes se rapprochent, plus la tendance en cours tend à expirer.

En résumé donc :

- si **VI+** > **VI-** on parle d'une tendance haussière naissante associée à une suggestion de prise de position **longue** sur l'actif concerné;
- si **VI+** < **VI-** on parle d'une tendance baissière naissante associée à une suggestion de prise de position **courte** sur l'actif concerné.

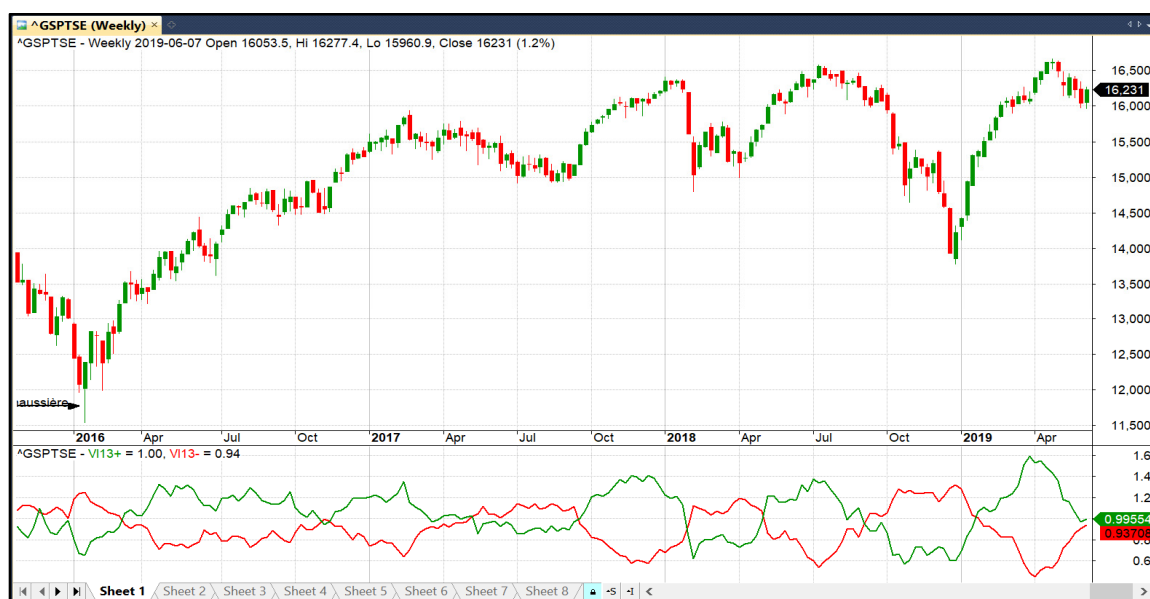


Figure 2.9 Présentation du Vortex
Tirée de la plateforme AmiBroker-Professional Edition

Le graphique 2.9 montre que les grands mouvements continus ayant eu lieu au cours de la période ont été mis en lumière par le Vortex. Toutefois, il a aussi donné des signaux d'achat et de vente mais sans qu'une réelle tendance ne naisse. Ce constat, additionné à la grande quantité de signaux fournis par le Vortex sur la période d'analyse pourrait indiquer que le Vortex souffrirait d'une trop grande sensibilité aux fluctuations du cours des actifs financiers. Cependant ces fluctuations ne décrivent pas nécessairement des tendances au niveau du cours des actifs financiers.

2.9 Moving Average Convergence Divergence (MACD)

Développé par Gerald Appel, il s'agit d'un oscillateur qui donne à la fois une idée de la tendance et du Momentum. Il est constitué de trois moyennes mobiles exponentielles. 2 moyennes mobiles exponentielles constituent, la **ligne rapide** de MACD. Cette dernière correspond à la différence entre une moyenne mobile exponentielle à vingt-six périodes et une autre à douze périodes.

Celle de vingt-six périodes correspond à la moyenne mobile exponentielle de long terme et celle à douze périodes correspond à la moyenne mobile exponentielle de court terme. La ligne rapide ainsi obtenue est lissée par une moyenne mobile exponentielle à neuf périodes correspondant à la ligne rapide précédemment obtenue. Cette dernière est appelée **ligne de signal ou ligne lente** du MACD.

Lorsque la **ligne rapide** traverse la **ligne lente** vers le **haut** on a un **signal d'achat**.

Lorsque la **ligne rapide** traverse la **ligne lente** vers le **bas** on a un **signal de vente**.

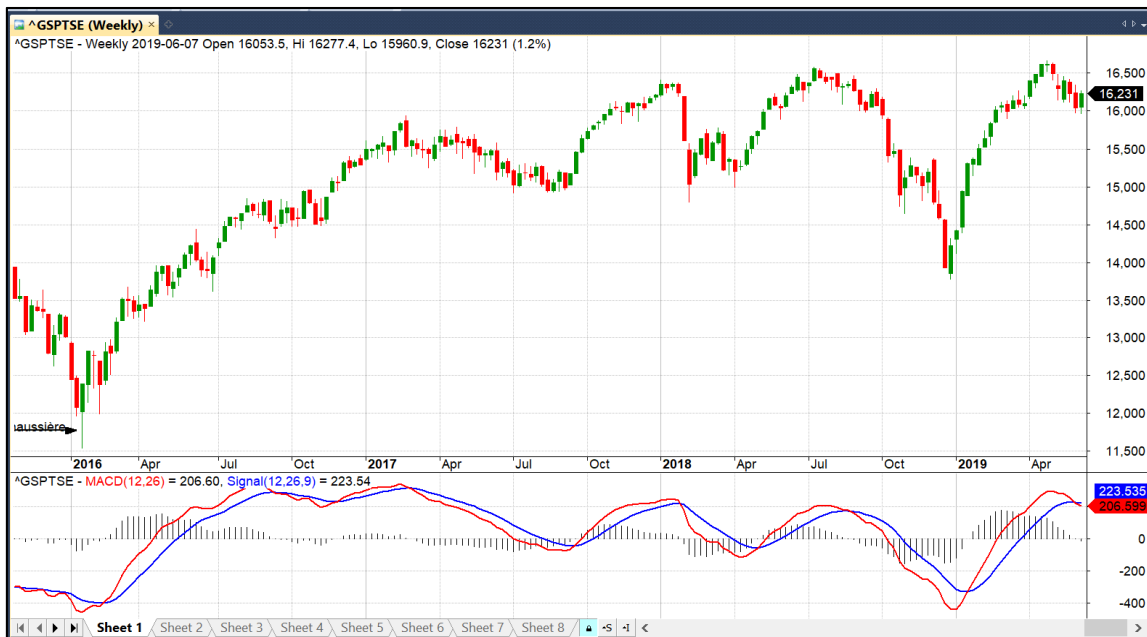


Figure 2.10 Présentation de la Moving Average Convergence Divergence
Tirée de la plateforme AmiBroker-Professional Edition

Comme on le constate sur le graphique 2.10, le MACD donne parfois de faux signaux, sans oublier qu'il y a quelques fois des signaux incertains. Les signaux incertains se manifestent lorsque la **ligne rapide** n'a pas véritablement traversé la **ligne lente** mais que par la suite on constate une tendance relativement significative du prix de l'actif financier. Ce fut le cas lors que la baisse du dernier trimestre de 2018 comme cela est visible sur le graphique 2.10. Le MACD semble être un indicateur donnant des signaux assez profitables, mais il apparaît assez risqué de l'utiliser seul. Cela en raison des faux signaux et des signaux incertains.

2.10 Les moyennes mobiles

Avant de se lancer dans la description des moyennes mobiles, il serait préférable d'énumérer quelques faits les concernant :

- les moyennes mobiles sont nombreuses et il en existe un grand nombre, autant qu'il existe de paramètres possibles; c'est-à-dire un nombre quasi-illimité;
- il existe plusieurs catégories de moyennes mobiles. Les plus connues sont les moyennes -- mobiles: simples, exponentielles, pondérées;
- les moyennes mobiles ont souvent permis de donner naissance à des indicateurs techniques qui ont été vus précédemment. Parfois, elles ont seulement été nécessaire pour développer l'aspect analytique de celles-ci.

Ceci-étant, les moyennes mobiles sont des outils d'analyse technique se basant sur les données relatives aux cours financiers passés. La plus grande différence entre les catégories d'indicateurs concerne la méthode employée pour se servir des données historiques afin d'aboutir à un outil graphique d'analyse technique. Dans le cadre de ce mémoire de recherche et à des fins de simplification, nous allons nous pencher sur les trois catégories les plus communes de moyennes mobiles.

Les moyennes mobiles s'utilisent à des fins d'analyse technique, par la combinaison de deux d'entre elles aux paramètres différents. Par exemple, une d'entre elles (la principale) se rapprochera visuellement, le plus possible des fluctuations réelles du cours du titre et l'autre

(la plus lissée) sera surtout utile pour déterminer les possibles points d'entrée et de sortie des positions.

Une moyenne mobile est **considérée comme efficace** dans le cadre de l'analyse technique, le plus elle se rapproche des fluctuations effectives du cours du titre. En la transposant sur le cours du titre boursier on la distinguerait à peine. C'est une des raisons pour lesquelles, il existe un nombre non fini de possibilités de moyennes mobiles. Néanmoins, il faut reconnaître que certaines catégories de moyennes mobiles ont tendance à être plus précises que d'autres dans le cadre d'un travail d'analyse technique.

Comme mentionné précédemment certains indicateurs techniques sont issus ou en partie issus des moyennes mobiles. À titre d'exemple, le MACD est une combinaison de trois moyennes mobiles exponentielles. Pour ne pas empiéter sur des parties subséquentes du présent mémoire, nous allons utiliser des représentations graphiques, pour permettre de visualiser, les propos précédents relatifs aux moyennes mobiles.

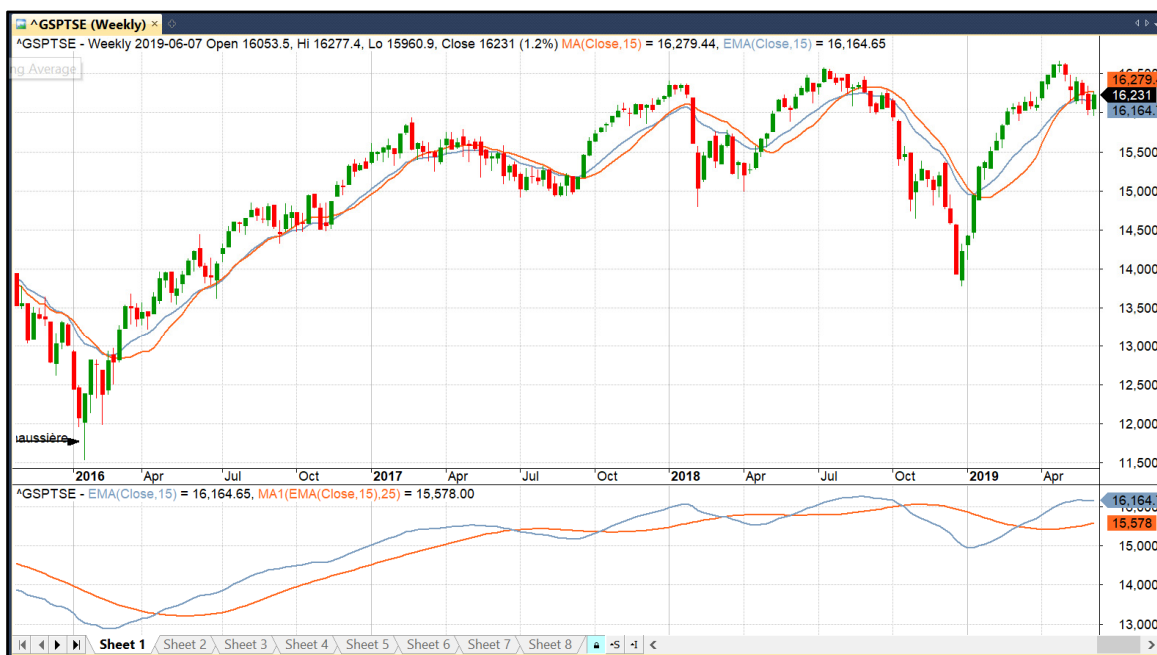


Figure 2.11 Exemple de combinaison de moyennes mobiles
Tirée de la plateforme AmiBroker-Professional Edition

Le graphique 2.11 est un exemple arbitraire de ce qui peut être fait avec une combinaison de moyennes mobile. Dans ce cas une Moyenne mobile simple à quinze périodes (**en orange**) a été combinée à une moyenne mobile exponentielle à quinze périodes (**en bleu**). Cette combinaison n'est pas la plus pertinente au vu des nombreux faux signaux présents sur le graphique. Dans une partie à venir du mémoire, il sera fait état de combinaisons de moyennes mobiles ayant fourni des résultats plus probants que ceux de la combinaison proposée à des fins illustratives.

2.11 Le Commodity Channel Index (CCI)

Cet indicateur de tendance, créé par M. Donald Lambert, vise à utiliser le Momentum pour prédire la tendance à venir des marchés. Par défaut, l'indicateur utilise les repères suivants : -100; 0; +100. Le raisonnement au sujet du CCI est que lorsque le $CCI > +100$, une forte tendance haussière est à prévoir, tandis que lorsque $CCI < -100$, une forte tendance baissière est à prévoir.

Lorsque $-100 < CCI < +100$ on parle généralement d'une tendance neutre. Il est généralement recommandé d'ajuster les points de repère du CCI à la réalité de l'actif financier concerné par l'analyse. Par exemple, pour analyser un actif financier assez volatile, il faudrait considérer, des points repères -200 et +200 au lieu de -100 et +100.

Sur le graphique 2.12 ci-après, il est aisé de voir que même si l'indicateur fournit parfois des signaux profitables; il s'embles y avoir une certaine latence lors des grands mouvements dans les prix. Cela est visible lors de la baisse du premier trimestre 2018 et avec la hausse de fin 2019. L'indicateur semble prendre assez de temps avant de réagir. Il aurait donc plus tendance à constater la tendance qu'à anticiper des changements de tendance.

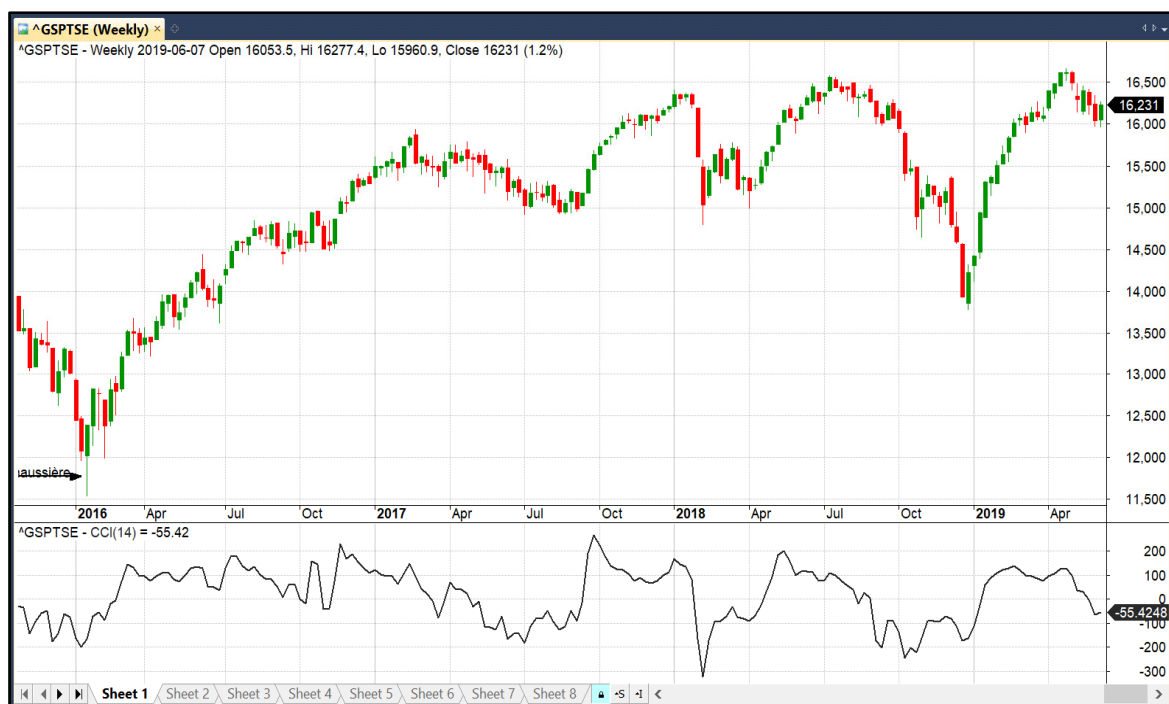


Figure 2.12 Présentation du Commodity Channel Index
Tirée de la plateforme AmiBroker-Professional Edition

CHAPITRE 3

ÉTAT DES LIEUX DES RECHERCHES AU SUJET DE LA TENDANCE

3.1 État des lieux global

La tendance est un sujet suscitant l'intérêt de plusieurs chercheurs du monde de la finance de marché. En effet, être capable d'anticiper la tendance sans se tromper serait le seul moyen d'être sûr de réaliser des positions gagnantes à tous les coups sur ces marchés. En attendant que cela arrive, il est possible d'essayer de trouver le moyen de l'anticiper. C'est bien entendu l'objet du présent mémoire.

Louis B. Mendelsohn (2013), un excellent résumé de la situation concernant, les outils d'analyse techniques connus du grand public. Ce constat est toujours d'actualité en 2019. Selon lui, les traders utilisent des indicateurs qui réagissent tardivement dans la fourniture de signaux de trading. Certains des indicateurs utilisés par les traders contemporains, sont connus, selon M. Mendelsohn (2013), depuis 30 ans ou plus, avant même l'existence de l'ordinateur personnel. Le problème se posant donc, est que des outils sont utilisés alors qu'ils sont devenus inadéquats et obsolètes surtout dans le contexte actuel des marchés financiers mondialement interreliés. Les outils d'analyse techniques développés par les chercheurs devraient être plus tournés vers la prédiction que vers le constat de ce qui est déjà arrivé sur les marchés.

Selon Louis B. Mendelsohn (2013), le défaut majeur des indicateurs techniques actuels est qu'ils sont tous basés essentiellement sur une seule chose : le prix. Cela amène deux conséquences immédiates concernant les signaux fournis par les indicateurs techniques. La première est que les indicateurs étant tous basés sur le critère du prix, finissent par être la répétition des informations données par l'un ou l'autre indicateur. La deuxième conséquence est que les indicateurs réagissent tardivement, car basés sur des informations passées relatives aux prix.

Ainsi, les outils d'analyse techniques n'ont pas la possibilité de réagir rapidement aux conditions actuelles du marché. La plupart des indicateurs techniques finissent par ne pas offrir une performance uniforme dépendamment des conditions du marché. Les prédictions d'un indicateur deviennent donc influencées par les conditions du marché, ce qui les rendent moins fiables. Étant donné qu'on a aucune idée des conditions futures du marché, il devient difficile de compter sur un seul type d'indicateur. Il n'existe donc pas d'indicateur pouvant fournir des signaux fiables en tout temps, peu importe les conditions du marché.

Il est bien entendu possible d'effectuer des ajustements sur un indicateur, mais il ne peut être rendu parfait pour autant. Malgré leurs limites, les indicateurs techniques demeurent des outils importants pour le trader, surtout en ce qui a trait à des évaluations quantitatives. Le principal défi concernant les indicateurs connus est de réduire le retard dans les prédictions qu'ils permettent en les confrontant aux prix actuels. Il ne s'agit pas de nouveaux indicateurs techniques, mais de stratégies visant à réduire les biais de prédiction des indicateurs techniques.

Pour M. Mendelsohn (2013), si l'enjeu est de prédire les prix à travers les indicateurs techniques, il est toutefois impossible d'éliminer totalement leur dépendance aux prix passés. Il s'agit donc de réduire cette dépendance, pour tirer le meilleur des capacités des indicateurs techniques. Ces constats de M. Mendelsohn (2013) sont partagés par de nombreux autres acteurs du domaine. C'est ainsi, que la chose la plus courante est que les investisseurs choisissent librement d'adapter les indicateurs à leurs besoins ou tout simplement à créer leurs méthodes personnelles de trading.

Au fil des recherches, il est apparu que pour les travaux relatifs à la détection de la tendance; les outils développés sont la plupart en lien avec l'analyse graphique. On parle peu d'un nouvel indicateur technique fournissant de meilleurs résultats que les indicateurs les plus connus. La plupart du temps, il s'agit d'adaptation des indicateurs techniques les plus courants aux besoins de son auteur en termes de trading. Pour illustrer ces propos, nous présenterons dans les lignes qui suivent les contributions de quelques auteurs, aux recherches en lien avec la tendance.

3.2 Contributions d'acteurs du domaine

3.2.1 Les canaux de tendance statistiquement positionnés

Thomas Bulkowski (1996), propose une méthode d'analyse se rapprochant fortement de la méthode des bandes de Bollinger. Il propose d'utiliser des canaux de tendance statistiquement positionnés pour identifier les points auxquels un actif financier est survendu ou suracheté. Il utilise en fait une droite de régression linéaire (ligne centrale) et représente les deux parallèles situées de part et d'autre à deux écarts-types autour de cette régression linéaire.



Figure 3.1: Les canaux de tendance statistiquement positionnés
Tirée de Thomas Bulkowsky (1996, p.165)

Le graphique 3.1 suggère, selon la méthode de M. Bulkowski (1996), que :

- lorsque le prix de l'actif financier a atteint 12.5\$ il s'agissait de d'un signal de surachat. Le prix de l'actif financier serait donc appelé à baisser. Ce fût effectivement le cas;
- pour éviter les faux signaux, il faudrait utiliser le canal de tendance proposé, conjointement avec les Bandes de Bollinger et le On Balance Volume. Si le prix de l'actif financier se trouve sur ou en dessous de la bande inférieure d'un canal haussier, il faudrait normalement acheter l'actif car il s'agit d'un signal de survente; donc d'un indice d'une prochaine augmentation du cours de l'actif.

Cependant, si au même moment le graphique réunissant le OBV et les Bandes de Bollinger montre une ligne de OBV en dessous ou sur la bande de Bollinger inférieure et que le prix de l'actif continue de baisser; il faudrait renoncer à acheter l'actif financier comme suggéré par le canal. La raison est que cette relation entre les Bandes de Bollinger et le OBV implique que selon les probabilités, le prix de l'actif devrait augmenter proportionnellement au signal donné par l'OBV.

M. Bulkowski (1996) insiste sur le fait qu'il est important que les lignes supérieure et inférieure du canal soient situées chacune à deux écarts type de la régression linéaire située au centre du canal.

3.2.2 Le Vervoort-Trade ou V-Trade

Développée par Sylvain Vervoort (2018), cette méthode a une particularité majeure. La plupart des autres méthodes d'analyse de la tendance tiennent compte de la distinction entre tendance à court terme et tendance à long terme. À l'inverse le V-Trade part du postulat selon lequel le trader qui souhaite investir à court terme devrait avoir une idée précise de ce que sera la tendance à long terme. En ayant une bonne idée de ce que sera la tendance à long terme, cela lui permettrait d'investir dans le sens de celle-ci en optimisant la probabilité de réaliser un profit à court terme.

La méthode ne propose pas d'indicateur technique, mais plutôt une analyse graphique de l'évolution du cours d'un actif boursier sur la base des aspects d'analyse graphique bien connus que sont le support et la résistance. Par ailleurs, la méthode vise spécifiquement à identifier les **renversements de tendance**. Le V-Trade est en réalité un mix entre trois aspects de l'analyse graphique, soit :

1. Le surpassement des niveaux des lignes de support ou de résistance (Sylvain Vervoort, 2018),
2. Les canaux de tendance,
3. La méthode de la fourchette d'Andrew (Richard Lee, 2018).

Pour mieux analyser le système global proposé par M. Vervoort (2018) nous allons passer à travers ces trois méthodes.

Le surpassement des niveaux de support ou de résistance

Selon M. Vervoort (2018), il y aurait quatre étapes majeures qui détermineraient la survenue d'une tendance haussière ou baissière. Mais avant de constater visuellement la survenue de ces quatre étapes, il convient de représenter graphiquement le canal de tendance, le support et la résistance du moment présent. Pour simplifier l'identification de ces quatre facteurs, il faudrait avant représenter graphiquement un canal de tendance, de même qu'un support et une résistance.

Dans le cas d'un renversement de tendance à la hausse :



Figure 3.2 le V-Trade - surpassement des niveaux de support ou de résistance - renversement haussier

Tirée de Sylvain Vervoort (2018, p.17)

1. Un mouvement baissier atteignant le niveau du support est observé;
2. Un chandelier baissier plus élevé que le niveau du support est observé;
3. Un chandelier haussier, supérieur à la borne supérieure du canal baissier est observé;
4. Un chandelier haussier supérieur au niveau de la résistance est observé.

Selon la stratégie du V-Trade, cette succession d'étapes est un signal que la tendance baissière actuelle tire à sa fin et que la tendance à moyen et long terme sera haussière. Dès lors dans le court terme, il faudrait prendre des positions d'achat pour maximiser les chances de profit.

Dans le cas d'un renversement de tendance à la baisse :



Figure 3.3 le V-Trade - surpassement des niveaux de support ou de résistance - renversement baissier

Tirée de Sylvain Vervoort (2018, p.17)

Dans le cas d'un mouvement baissier :

1. Un mouvement haussier atteignant le niveau de la résistance est observé;
2. Un chandelier haussier moins élevé est observé;
3. Un chandelier baissier inférieur à la borne inférieure du canal de tendance haussier est observé;
4. Un chandelier baissier inférieur au niveau du support est observé.

Selon l'approche de M. Vervoort, cette succession d'étapes à la suite d'une tendance haussière est un signe que la tendance à long terme sera baissière. On devrait dès lors prendre une position de vente à court terme sur l'actif financier concerné.

Toutefois, si l'approche voulue par le V-Trade paraît simpliste, il ne s'agit que d'une partie de l'analyse justifiant la prise de position. En effet, le V-Trade est un **système** d'analyse graphique beaucoup plus complexe que les deux images présentées ci-dessus. Avant d'aller plus en profondeur au sujet de la méthode on présente quelques observations concernant la méthode.

Cette méthode s'adresse avant tout à l'investisseur ayant développé une certaine aisance à utiliser les canaux de tendance, de même que les lignes de supports et résistances. Dans une période d'observation donnée, il y a une multitude de supports et résistances pouvant être identifiés. Il faudrait donc débiter l'analyse graphique avec une idée précise de la période qui sera observée (six mois, un an, etc...).

Cela n'élimine pas le risque de mal représenter un support ou une résistance mais cela pourrait éviter à l'investisseur d'être indécis quant aux supports et résistance à utiliser pour débiter l'analyse graphique. Concernant les canaux de tendance à identifier, cela s'avère moins difficile.

Les chaînes de tendance

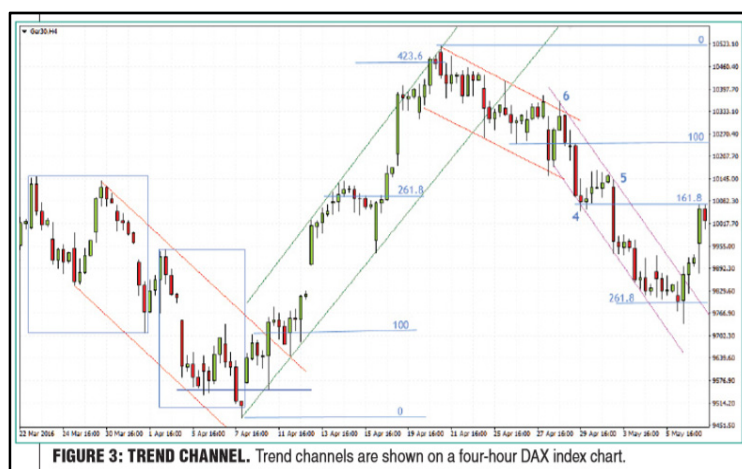


Figure 3.4 Les chaînes de tendance
Tirée de Sylvain Vervoort (2018, p.18)

À ce sujet, il s'agit d'identifier les points permettant de former les différents canaux de tendance successifs, en identifiant les points marquant le début de la tendance, de même que les creux et les sommets permettant de la confirmer. Dans le cas du V-Trade, les canaux seront utilisés mais identifiés d'une manière spécifique à travers la méthode de la fourchette d'Andrew.

La méthode de la fourchette d'Andrew



Figure 3.4 La Fourchette d'Andrew
Tirée de Richard Lee (2018, p.2)

Cette méthode correspond à la détermination d'un canal de tendance, mais utilise une ligne médiane au sein du canal. Cette ligne médiane est en quelque sorte la tangente autour de laquelle la courbe des prix aura tendance à se déplacer. Pour représenter ce canal de tendance plutôt particulier, il suffit d'identifier un creux ou un sommet qu'on nommera le Point A. À la droite du point A, un sommet et un creux seront identifiés. Ils seront nommés Point B et Point C dépendamment de l'ordre de leur apparition.

La médiane du canal de tendance passera par le point A et les bornes supérieures et inférieures du canal de tendance par les points B et C. Le principe d'utilisation de la fourchette est que les surpassements des bornes du canal de tendance sont des signaux de prise de position. Le graphique 3.5 ci-après, présente les décisions d'investissement suggérées par le V-Trade en considérant les notions des trois méthodes mises en commun.



Figure 3.5 Stratégies de trading avec le V-Trade
Tirée de Sylvain Vervoort (2018, p.22)

Pour utiliser le V-Trade de manière efficace, il faudrait donc : représenter les support et résistance des prix; représenter un canal de tendance selon la méthode de la fourchette d'Andrew. Par la suite les surpassements des bornes du canal seront considérés comme des signaux, conjointement avec les surpassements des lignes de support et de résistance. Même si la méthode peut s'avérer pertinente, son utilisation semble fastidieuse et serait difficilement applicable par un investisseur novice étant donné qu'il faudrait avoir une compréhension assez avancée des trois méthodes d'analyse graphique qui permettent d'aboutir au système voulu par le V-Trade.

Il faut également reconnaître qu'en dépit de sa complexité, le V-Trade a l'avantage de fournir des signaux très spécifiques sur le type d'action à effectuer en termes d'investissement. Sur le graphique ci-dessus, on constate que la période d'intervalle choisie pour l'analyse graphique est celle de cinq minutes. Le V-Trade peut être utilisé sur n'importe quelle période de temps, mais il ne s'agit pas de la méthode d'analyse de la tendance des marchés financiers la plus intuitive.

3.2.3 Les modèles de renversement de tendance

Charles B. Schaap (2007) propose une approche en lien avec l'ADX (J. Welles Wilder, 1978). On sort de l'analyse graphique de la tendance pour revenir à l'utilisation d'indicateurs techniques afin d'évaluer la tendance selon deux critères principaux : sa direction et sa force. M. Schaap (2007) propose dans son approche de superposer des moyennes mobiles exponentielles sur le cours des prix afin de confirmer les différents signaux fournis par l'ADX. La vision de M. Schaap (2007) dans l'analyse de la tendance inclut les aspects de vitesse et de Momentum de tendance.

L'objectif de l'étude effectuée par M. Schaap (2007) est d'arriver à déterminer quand est-ce que la tendance observée tire à sa fin et quand une autre commence. La fin d'une tendance haussière forte, ne signifie pas nécessairement qu'une tendance baissière de même ampleur prendra place. Fort de ce constat, M. Schaap (2007) suggère pour un trading efficace, d'être en mesure de reconnaître les trois aspects suivants en lien avec la tendance : la **fin** d'une tendance, la **consolidation** d'une tendance et le **renversement** d'une tendance.

En effet, une chose est de vouloir (ou de réussir à) prédire la tendance, mais il est également nécessaire à notre sens de mettre en place une stratégie permettant de détecter les signes montrant que la tendance en cours s'estompe. Cette stratégie permettra de prendre les décisions d'investissement qui s'imposent. Afin de mieux comprendre l'approche de M. Schaap (2007), nous reproduirons les codes de couleur utilisés dans son approche. Le fonctionnement de l'ADX et du DMI ayant déjà été évoqué précédemment, nous ne voyons pas d'intérêt à y revenir.

La ligne **DMI+** sera verte de même que la **EMA-50** qui sera apposée à la courbe de prix. La ligne **DMI-** sera rouge de même que la **EMA-20** qui sera apposée à la courbe de prix. Notons que les croisements entre **DMI+** et **DMI-** ne seront pas interprétés de la même manière que les croisements entre **EMA-50** et **EMA-20**. Habituellement quand, **DMI- > DMI+** on parle d'une tendance baissière. Le meilleur moment pour prendre position est d'attendre que la valeur de l'ADX soit **supérieure** à vingt-cinq, confirmant ainsi qu'on fait face à une **tendance baissière forte**. Dès lors l'investisseur pour **ouvrir une position de vente** sur l'actif financier concerné.



Figure 3.6 Mesure de la force de la tendance
Tirée de Charles B. Schaap (2007, p.65)

Supposons que par la suite, la valeur de l'ADX devienne **inférieure** à vingt-cinq. Cela constitue une preuve évidente que la tendance baissière est entrain de faiblir. Selon l'approche de M. Schaap, la tendance est certes en train de s'estomper mais il ne s'agit pas nécessairement d'un renversement de tendance, même si au même moment (par exemple) **DMI+** devient supérieur à **DMI-**.

En effet, lorsqu'une tendance s'estompe, elle entre dans une **phase de consolidation** avec deux résultats possibles : soit la tendance baissière se poursuivra, soit elle sera renversée. La suggestion de M. Schaap (2007) est donc de **fermer sa position de vente** lorsque l'ADX passe en dessous de vingt-cinq et **attendre**. Généralement lorsqu'une tendance se termine, les investisseurs commettent souvent l'erreur de prendre une position inverse, ce que M. Schaap (2007) dénonce comme étant une stratégie risquée, d'où le concept d'attente.

Pendant la période de consolidation, peu importe l'agencement des lignes **DMI+** et **DMI-**, la valeur de l'ADX restera inférieure à vingt-cinq et il serait risqué de prendre position sans avoir une tendance forte affirmée en cours. C'est ce raisonnement qui est exprimé à travers le graphique ci-dessous extrait de l'article de M. Schaap (2007).

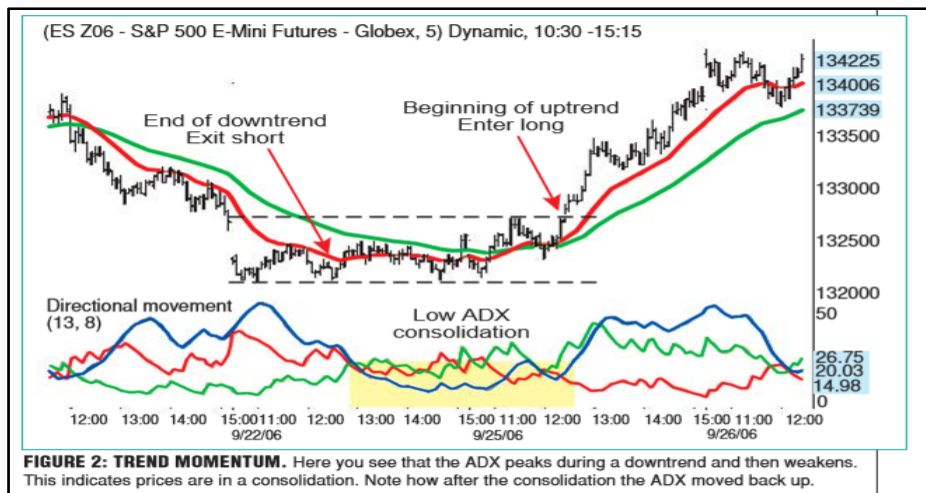


Figure 3.7 Détecter le Momentum de la tendance
Tirée de Charles B. Schaap (2007, p.65)

Contrairement au graphique 3.6 sur lequel les Moyennes mobiles exponentielles faisaient la même suggestion que l'ADX, il semble sur le graphique 3.7 que les moyennes mobiles exponentielles sont en désaccord avec l'ADX qui a pourtant effectué la bonne lecture de la tendance après la phase de consolidation. Dans le graphique ci-dessus, on constate qu'après la phase de consolidation (durant laquelle l'ADX était inférieur à vingt-cinq), la suggestion de l'indicateur de tendance était de prendre une position d'achat puisque $DMI+ > DMI-$.

L'aspect de Momentum de la tendance correspondant à la vélocité de cette dernière, trouve sa place dans l'analyse de l'ADX au moment de la consolidation. Pendant la période de consolidation, si la force d'achat sur le marché est supérieure à la force de vente sur le marché, lorsque l'ADX deviendra de nouveau supérieur à vingt-cinq, il faudra prendre une position d'achat puisque $DMI+$ sera supérieur à $DMI-$. Dans le cas contraire où la force d'achat est inférieure à la force de vente pendant la consolidation, il faudra prendre une position de vente lorsque l'ADX deviendra de nouveau supérieur à vingt-cinq.

Dans son analyse, l'auteur reconnaît toutefois qu'il arrive que la tendance change sans période de consolidation. Il s'agit cependant d'un type de renversement exceptionnel qui est baptisé **renversement V-type**. Nonobstant cela, M. Schaap (2007) fournit des stratégies pour identifier qu'une tendance tire à sa fin même sans que l'ADX ne passe directement sous la barre de vingt-cinq. Cela nous amène vers un autre aspect intéressant concernant l'approche de M. Schaap (2007); soit les modèles de renversement de tendance. Il s'agit de modèles

qu'il peut s'avérer important de connaître si l'on se retrouve dans une situation qui ne correspond pas au modèle d'analyse basique proposé par M. Schaap (2007).

Le premier modèle soit l'« Anticlimax » :

L'Anticlimax qui pourrait se traduire par *déception* en français, correspond à une situation durant laquelle la tendance perd progressivement sa force. Cela se traduit au niveau de l'indicateur par des pics d'ADX certes supérieurs à vingt-cinq mais de plus en plus petits. Si cette succession de pics décroissants est suivie par des pics d'ADX croissants dans la direction opposée; et qu'au même moment les prix suivent la direction opposée à la tendance établie, cela implique qu'un renversement de tendance est fort probablement entrain de survenir.

Dans une tendance haussière l'Anticlimax correspond à une offre excédentaire de l'actif financier qui est entrain progressivement absorbée par la demande de l'actif financier. Dans une tendance baissière, il correspond à une demande excédentaire de l'actif qui sera progressivement résorbée par l'offre limitée de l'actif. Dans un modèle d'Anticlimax, il y aurait moins de tension sur les prix en raison de décisions d'achat ou de vente moins émotionnelles.

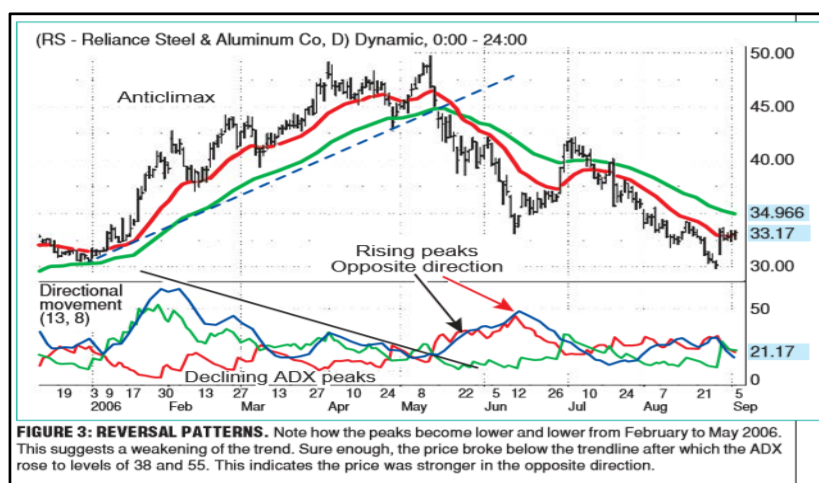


Figure 3.8 Le concept d'Anticlimax
Tirée de Charles B. Schaap (2007, p.66)

Sur le graphique 3.8, on constate que lorsque que les pics ascendants faisant suite au pics descendants se sont formés, la ligne **DMI-** est passée au-dessus de la ligne **DMI+** confortant ainsi la nouvelle tendance baissière. Il s'agirait d'un élément clé pour déterminer la véracité du changement de tendance qui s'est opéré sans qu'il n'y ait eu de période de consolidation.

La spécificité du graphique 3.8 réside dans le fait que la valeur de l'ADX est restée sensiblement autour de vingt-cinq lors de la transition de la tendance haussière vers la tendance baissière; d'où l'absence de consolidation. Cependant, comme cela est également visible sur le graphique, les moyennes mobiles avaient détecté le changement de tendance bien avant l'ADX et les lignes de DMI. Ce constat est contraire au graphique précédent où les moyennes mobiles n'avaient pas réagi au changement de tendance.

Le deuxième modèle soit le « Climax » :

Pouvant être traduit par le terme apogée, le Climax serait plus difficile à reconnaître que l'Anticlimax. En effet, le Climax pourrait se reconnaître par un petit pic d'ADX précédant un autre pic plus élevé. Le meilleur moyen de confirmer qu'un Climax a eu lieu serait de représenter une ligne de tendance sur les pics d'ADX (la ligne de tendance sera possiblement baissière) et dès qu'un pic la **traverse vers le haut** avant qu'il y en ait un autre plus élevé.

Selon M. Schaap, dès que cette situation se présente, il faudrait que le trader envisage de sortir de sa position, au minimum de manière partielle; sinon totalement. Ensuite, il devrait de nouveau attendre d'avoir une vision claire de la tendance suggérée par l'ADX. Le Climax serait dû dans un marché haussier à une offre excédentaire de l'actif financier très rapidement absorbée par un nombre élevé d'achats émotionnels. Dans un marché baissier, il serait dû à l'élimination des positions longues (perdantes bien sûr) qui ont été malgré tout conservées par leurs initiateurs.

Habituellement, dans le cas d'un Climax, au moment où le pic d'avertissement traverse la ligne de tendance des pics d'ADX, correspond à un moment où une tension soudaine sur les prix prend place. Il peut s'agir d'une hausse soudaine et notable du prix de l'actif ou carrément d'une cassure au niveau de la courbe de prix. Il y a cependant deux types de Climax. Un type, où après la survenue du Climax il y a une consolidation des prix avec un $ADX < 25$. C'est généralement sur ce type qu'il est constaté une tension soudaine sur les prix.



Figure 3.9 Le concept de Climax
Tirée de Charles B. Schaap (2007, p.66)

Comme on le voit sur le graphique 3.9, lors de la survenue du Climax, une hausse importante du prix est survenue. Il s'agit d'une hausse remarquable malgré qu'une tendance haussière suivait son cours. Cette hausse a été suivie par une baisse du prix, correspondant au moment où l'ADX est passé sous la barre de vingt-cinq, correspondant ainsi à une phase de consolidation. Le deuxième type de Climax est celui se déroulant sans qu'il n'y ait de phase de consolidation et qui aboutit directement à un renversement de tendance. C'est avec ce type de Climax qu'il y a une cassure au niveau de la courbe de prix de l'actif financier concerné.



Figure 3.10 Le Climax et les renversements de tendance
Tirée de Charles B. Schaap (2007, p.65)

Le graphique 3.10 donne un aperçu de ce qui arrive lorsqu'un Climax avec un renversement immédiat de la tendance se produit. On était dans le cas d'une tendance haussière qui s'est progressivement affaiblie. On notera qu'au moment de la cassure sur la courbe de prix

et la survenue du Climax selon le modèle de M. Schaap au niveau de l'ADX; il y aussi eu un pic particulier au niveau de la ligne **DMI+**.

M. Schaap (2007) soutient son analyse en ajoutant que les investisseurs commettraient selon lui une erreur en identifiant les sommets et les creux au niveau de la courbe des prix comme des signaux d'entrée (creux) et de sortie (sommets). En agissant de cette manière, ils fourniraient surtout plus de Momentum à la tendance actuelle qui pourrait être amenée à se poursuivre.

Le meilleur moment pour initier une position selon lui, serait d'attendre que le renversement de la tendance soit effectif. L'utilisation de l'ADX qu'il suggère permettrait donc de réduire la possibilité de prendre des décisions émotionnelles qui se révéleraient désastreuses pour l'atteinte des objectifs du Trader.

L'analyse de M. Schaap (2007) se révèle être fort intéressante dans la mesure où elle permet de renforcer la manière dont l'ADX peut être utilisé pour des décisions d'investissement. En réalité, l'ADX est un indicateur qui se veut intuitif pour la détermination de la tendance mais il s'avère avec l'étude de M. Schaap (2007) qu'il est sous exploité parce qu'il fournit plus d'informations que celles auxquelles on a tendance à prêter attention.

Le bémol concernant l'approche est relatif à l'indicateur, qui a plutôt tendance à réagir tardivement aux différents changements dans la tendance. Cet aspect sera évoqué dans une des parties subséquentes du présent mémoire de recherche.

3.2.4 Les Bandes de déviation exponentielles (BDE)

Le concepteur des Bandes de Déviation Exponentielles, M. Apirine Vitali (2019) justifie son approche par le fait que les enveloppes de prix sont, de manière générale, un excellent moyen de suivre la tendance des prix d'un actif financier.

Contrairement à d'autres apports évoqués dans cette partie de notre travail de recherche, on constate que le but de M. Vitali (2019) est de suivre la tendance et pas nécessairement de l'anticiper. Mais comme nous le verrons plus tard, des signaux d'entrée et de sortie de positions sont suggérés. C'est dans cette optique qu'il propose les bandes de déviation exponentielles. Celles-ci sont sensiblement proches des Bandes de Bollinger (John Bollinger, 1980), mais avec une approche particulièrement différente en ce qui concerne le calcul des bandes.

Les bandes de déviation exponentielles sont calculées sur la base des écarts exponentiels et pas des écarts-types comme cela est plutôt courant pour d'autres types d'indicateurs. Par ailleurs les bandes doivent être paramétrées à partir d'une moyenne mobile. L'écart exponentiel de la moyenne mobile choisie sera utilisé pour paramétrer les bandes. Les bandes de déviation exponentielles paramétrées peuvent être conjointement utilisées avec une moyenne mobile simple ou une moyenne mobile exponentielle. Cette moyenne sera située entre les bandes de déviation exponentielles supérieure et inférieure.

Chaque traversée d'une bande par la courbe de prix, de même que des changements dans la direction des bandes permettrait d'identifier de renversements de prix de même que les tendances de prix. Il a été constaté dans l'article de M. Vitali (2019), qu'une comparaison était effectuée à chaque étape avec d'autres indicateurs. Cet état de fait a permis de soulever des indices quant à la pertinence d'utiliser les bandes de déviation exponentielles avec d'autres indicateurs d'analyse technique.

Le concepteur des BDE certifie par ailleurs que son approche est utilisable sur une variété d'actifs financiers avec les paramètres par défaut. Avant de présenter la formule de calcul des bandes de déviation exponentielles, deux éléments sont à mentionner. La moyenne mobile utilisée comme bande milieu indiquera la direction de la tendance, tandis que l'écart exponentiel utilisé pour le paramétrage sera déterminant pour la largeur des bandes. La

formule de calcul des bandes de déviation exponentielles serait la suivante :

- **bande milieu** = Moyenne mobile de 20 jours (Simple (SMA) ou Exponentielle (EMA),
- **bande supérieure** = Moyenne mobile de 20 jours (SMA ou EMA) + (L'écart exponentiel de 20 jours $\times 2$),
- **bande inférieure** = Moyenne mobile de 20 jours (SMA ou EMA) - (L'écart exponentiel de 20 jours $\times 2$).

Le premier constat à la lecture de cette formule est que le calcul des bandes est relativement simple. Toutefois pour établir la déviation exponentielle initiale utilisée pour le calcul des bandes, il faudrait recourir aux formules ci-après :

1. L'écart de la période d'ensemble (PD) = la valeur absolue de chaque sous-période soit le Close – la moyenne mobile (SMA ou EMA);
2. Le Multiplicateur (MLTP) = $2 / (\text{Le nombre de périodes} + 1)$.

→ La déviation exponentielle (ED) = $PD * MLTP + ED \text{ du jour précédent} * (1 - MLTP)$

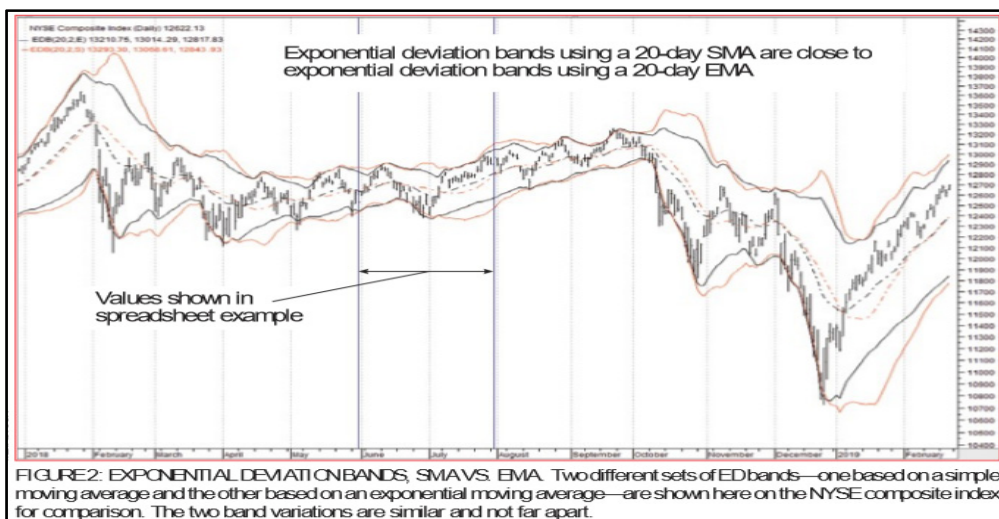


Figure 3.11 Les Bandes de déviation exponentielles
Tirée de Vitali Apirine (2019, p.10)

Selon M. Vitali (2019), l'écart exponentiel aurait tendance à donner plus de poids aux 20 données les plus récentes (on considère qu'une SMA ou une EMA de 20 périodes est utilisée dans le calcul des bandes). Cette affirmation sous-entend le raisonnement selon lequel des prix observés les vingt derniers jours ont plus de probabilité de se reproduire de nouveau; contrairement à des prix observés quarante jours avant.

Le graphique 3.11 représente des BDE paramétrées sur la base d'une MA (en rouge) et des BDE paramétrées sur la base d'une EMA. Comme l'a mentionné M. Vitali (2019), les deux types de BDE sont très proches l'un de l'autre; mais la proximité des BDE EMA avec la courbe des prix est remarquable. Cela peut s'avérer intéressant pour jauger la direction des prix, mais avec un risque de faux signaux plus élevé (en ce qui concerne les traversées des bandes) que pour les BDE SMA.

L'interprétation des signaux fournis par les BDE est très différente de celle des bandes de Bollinger. L'interprétation de la traversée des bandes supérieure et inférieure des BDE est l'inverse exact de celle des BB en cas de traversée de la supérieure ou inférieure de Bollinger.

- **direction de la tendance** : lorsque les BDE évoluent vers le bas on parle d'une tendance baissière et lorsqu'elles se déplacent de plus en plus haut on parle d'une tendance haussière. La tendance est considérée comme plane lorsque les bandes se déplacent de manière plus ou moins horizontale.
- **début d'une nouvelle tendance** : lorsque les BDE se déplacent vers le bas et que la bande inférieure est traversée vers le bas, cela laisse supposer qu'une tendance baissière pourrait voir le jour. Lorsque les BDE sont haussières et que la bande supérieure est traversée vers le haut on parle d'une tendance haussière qui pourrait voir le jour.

Toutefois, il pourrait arriver que le signal d'une nouvelle tendance se présente sans que la tendance ne soit forte pour autant. À ce moment, après la traversée d'une des bandes, les prix pourraient continuer à évoluer entre les deux BDE. Dans un tel cas la bande milieu (la SMA ou EMA) aura une apparence plus ou moins plane. Lorsque ce scénario prend place, cela signifie qu'une correction des prix est sur le point d'avoir lieu. Cela est d'ailleurs visible sur le graphique ci-dessous, extrait de l'article de M. Vitali (2019).



Figure 3.12 Les Bandes de déviation exponentielles – Raisonnement
Tirée de Vitali Apirine (2019, p.10)

Comme on le voit sur le graphique 3.12, il y a eu deux traversées qui n'ont pas la même interprétation. La première (en rouge) est plus ou moins un faux signal vu l'apparence de la moyenne mobile au centre des BDE qui était plane. Celle en vert est plutôt un signal profitable et on constate qu'après la traversée de la BDE supérieure, la courbe des prix est restée très proche de celle-ci, renforçant la pertinence du signal de tendance haussière. Le même graphique introduit une comparaison entre les BDE en noir et les Bandes de Bollinger en rouge (BB) qui présenteraient plus de signaux (traversées de bandes) que les BDE. Cela sous-entend, un potentiel de faux signaux plus élevé pour les Bandes de Bollinger (John Bollinger, 1980) que pour les BDE.

Selon M. Vitali (2019), cet état de fait est la résultante du calcul de la largeur des Bandes de Bollinger (John Bollinger, 1980) à partir de l'écart-type plutôt que de l'écart exponentiel. Il défend son point de vue en affirmant que les meilleurs résultats des BDE s'explique par le fait que l'écart exponentiel couvre un plus large éventail de données que l'écart type. M. Vitali (2019) suggère d'utiliser les BDE conjointement avec d'autres indicateurs techniques en lien avec le Momentum ou des indicateurs de tendance basiques. Dans son article, il effectue un exercice d'utilisation des BDE avec 2 indicateurs distincts à savoir le Commodity Chanel Index (Donald Lambert, 1980) et l'ADX (sans les lignes de DMI).

Des deux utilisations, celle avec l'ADX nous a semblé la plus intuitive, pour deux raisons. La première est qu'il arrive qu'avec le CCI (Donald Lambert, 1980) le signal ne fonctionne plus à un moment donné surtout quand la tendance semble plus ou moins plane. La deuxième est que l'approche avec l'ADX nous permet de faire un lien avec l'approche de M. Schaap (2007) lorsqu'il s'agissait des modèles de renversement de tendance de l'ADX.

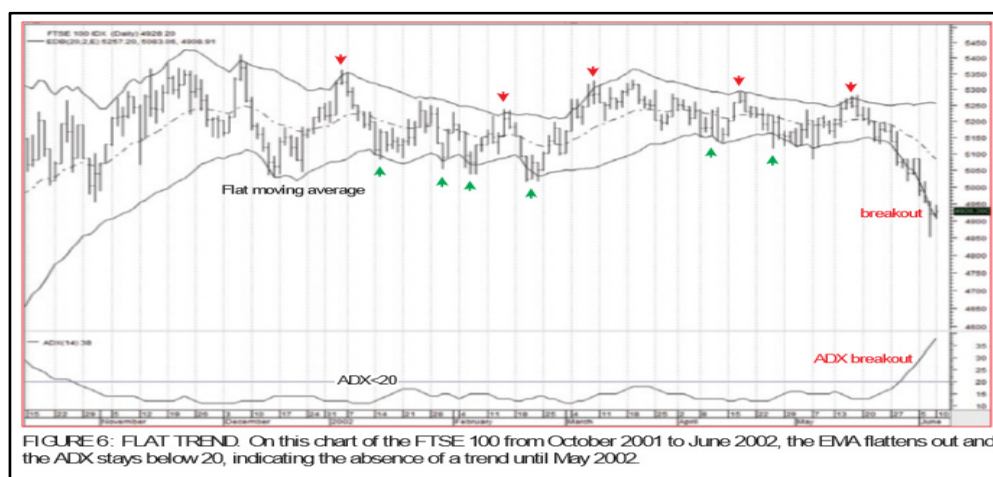


Figure 3.13 Les Bandes de déviation exponentielles
Tirée de Vitali Apirine (2019, p.11)

Comme on le constate ci-dessus avec la figure 3.13, les BDE ont fournis plusieurs signaux en lien avec la tendance, mais au même moment l'ADX était inférieur à vingt. M. Vitali (2019) a considéré la limite de vingt pour l'ADX comme indicateur de la force de la tendance; voici l'approche que nous proposons en conjuguant l'approche de M. Vitali (2019) et celle de M. Schaap :

- tant et aussi longtemps que l'ADX reste sous la barre de vingt-cinq on estimera que les prix sur le marché sont en phase de consolidation et il ne faudrait donc pas initier de position;
- si les BDE ont une trajectoire ascendante, avec une traversée de la bande supérieure vers le haut, que la bande du milieu (SMA ou EMA) n'est pas plane et que l'ADX a une valeur supérieure à vingt-cinq (sans présence de climax ou d'anticlimax) → position d'achat à initier;
- si les BDE ont une trajectoire descendante, avec une traversée de la bande inférieure vers

le bas, que la bande du milieu (SMA ou EMA) n'est pas plane et que l'ADX a une valeur supérieure à vingt-cinq (sans présence de climax ou d'anticlimax) → position de vente à initier;

- si les BDE se déplacent plus ou moins horizontalement, peu importe les signaux en lien avec la traversée des bandes et la valeur de l'ADX → rester en retrait du marché.

3.2.5 Lier une amitié avec la tendance

Dans son article, Bruce Ross (2018) introduit une réflexion intéressante en lien avec un postulat très répandu dans le milieu des marchés boursiers. Il est très souvent mentionné que la tendance est l'amie des traders, dans le sens que tout trader qui saurait prédire et lire la tendance aurait un potentiel de profits sur les marchés.

Autour de cette phrase M. Ross (2018) a établi le fait que s'il est vraiment souhaité que tendance est l'amie des traders, il conviendrait de se poser les questions suivantes à son sujet :

- comment est déterminée la direction de la tendance d'un actif donné;
- qu'est ce qui détermine le moment où la tendance d'un commence ou s'achève;
- quel est le meilleur horizon de tendance à suivre;
- dès qu'une tendance est identifiée, quelles sont les actions à prendre pour en tirer profit;
- quels types d'actifs financiers suivent mieux l'effet de la tendance?

L'article de M. Ross (2018) s'est évertué à fournir un essai de réponse à toutes ces questions.

Comment est déterminée la direction de la tendance d'un actif donné ?

Pour cette question M. Ross a évoqué les différentes méthodes de détermination de la tendance. La méthode des supports et des résistances serait simple d'utilisation et **souvent** efficace selon lui.

Concernant les indicateurs techniques utilisés pour déterminer la tendance et conçus à cet effet, certains seraient efficaces, mais beaucoup ne le seraient pas. La raison est que les indicateurs présentent habituellement des situations de surachat et de survente sur les marchés financiers comme des signaux en lien avec la tendance (cas du RSI (J. Welles Wilder, 1978) par exemple). En suivant ces indicateurs on peut avoir un signal de surachat, prendre une position de vente en anticipant une baisse des prix et avoir la désagréable surprise de constater que le cours de l'actif financier concerné continue à monter.

En toute franchise, nous en avons nous-mêmes fait l'expérience dans nos sessions de trading à des fins personnelles. Ce constat est d'autant plus vrai que même en utilisant plusieurs indicateurs pour renforcer les décisions de prise de position, on peut aboutir à cette amère réalité. Les indicateurs techniques en lien avec la tendance peuvent donner des faux signaux tous en même temps. L'enjeu de la **fiabilité** des indicateurs techniques est un donc un aspect à considérer en choisissant celui-ci. Il n'en demeure pas moins, selon nous, qu'ils sont d'un apport important pour la prise de décisions d'investissement sur la base de l'analyse de la tendance.

M. Ross poursuit son analyse en ajoutant que certains traders font le choix d'utiliser le MACD (Gerald Appel, 1979) et les moyennes mobiles (MM) dans leur objectif d'analyse de la tendance. Comme on l'a constaté à la lecture de l'article, il n'a pas porté de jugement sur les méthodes impliquant le MACD et les MM, comme il la fait pour les autres méthodes mentionnées précédemment.

Pour M. Ross (2018), le moyen le plus fiable et efficace de détection de la tendance serait : l'utilisation d'algorithmes sophistiqués, lesquels doivent être superposés sur la courbe des prix. De tels algorithmes habituellement, toujours selon M. Ross (2018), comptent d'une centaine de facteurs mesurant les fluctuations des cours. Les facteurs retenus sont censés retracer une myriade de conditions en lien avec les prix et le volume des actifs financiers. Les

changements dans le volume et le prix d'un actif financier donné viendraient influencer sur des facteurs de l'algorithme déterminant ainsi sa trajectoire. Laquelle trajectoire désignera la direction de la tendance.



Figure 3.14 Moyenne mobiles et tendance
Tirée de Bruce Ross (2018, p.45)

Sans juger de la validité de la méthode défendue par M. Ross (2018), il n'en demeure pas moins que la réponse à cette première question en soulève d'autres. Étant donné que l'algorithme programmé varie d'un gestionnaire de portefeuille à un autre; il devient très fastidieux de vérifier que tous les facteurs impactant le prix ont été tous considérés. Ce constat, nous amène à penser que même si la méthode des algorithmes pourrait être efficace, il n'en demeure pas moins que cela inclut un facteur de subjectivité qui pourrait avoir un impact direct sur la rentabilité des actions prises en fonction d'un algorithme.

Quel est le meilleur horizon de tendance à suivre ?

Pour M. Ross (2018), le meilleur horizon de tendance à observer en vue de faire des choix d'investissement est une décision personnelle, directement dépendante de l'horizon d'investissement voulu. Pour un investisseur qui envisage de prendre position à long terme; les tendances observées sur les graphiques avec des échelles de temps journalière, hebdomadaire et mensuelles sont le meilleur choix.

Pour un investisseur plutôt intéressé à prendre position sur le court et le très court terme, les graphiques à l'échelle de 5 ou 30 mn sont un meilleur choix. M. Ross (2018) soutient les éléments suivants :

- il n'y a aucun horizon d'observation de la tendance qui est meilleur que l'autre. La tendance à long-terme serait préférable à celle à court terme seulement si elle convient au trader qui en fait le choix et vice-versa;
- chaque investisseur pour faire le choix de l'horizon de tendance, devrait s'interroger sur le point auquel ils souhaitent être actifs sur les marchés financiers. La logique d'un trader de court terme serait de tirer parti de la tendance actuelle (en récupérant les profits) avant qu'elle ne disparaisse. Un investisseur à long terme sera plutôt concentré sur l'objectif de long terme qu'il s'est fixé malgré les sommets et les creux qui affecteront temporairement sa position durant le processus.

Dès lors qu'une tendance est identifiée, quelles sont les actions à prendre pour en tirer profit? Quels types d'actifs financiers suivent mieux l'effet de la tendance ?

À cet effet, M. Ross effectue deux propositions, tout en introduisant une nuance au sujet de la tendance identifiée. La première est qu'après avoir obtenu un signal de l'indicateur de tendance choisi, impliquant un changement de tendance, il faudrait que l'investisseur attende. Dans le cas d'une tendance haussière par exemple, l'investisseur devrait attendre la survenue d'un creux au niveau de la courbe des prix avant d'**envisager** de prendre une position d'achat. Le terme envisager revêt son importance. En effet, pour **initier** une **position** d'achat après la survenue du creux, il faudrait que le creux identifié montre des signes que le prix est sur le point d'aller à la hausse, comme suggéré par le signal de tendance précédemment observé.

Bien que cette suggestion soit théoriquement censée, il y a un risque important d'erreur au moment d'initier la position d'achat (selon l'exemple), puisque c'est l'investisseur qui devra juger qu'un mouvement haussier après le creux observé, cela inclut un paramètre émotionnel non négligeable. L'impact de cet aspect émotionnel aura bien entendu deux résultats possibles : avoir tort ou raison.

La deuxième suggestion de M. Ross consiste à suivre le cours d'une tendance déjà établie. Lorsque l'indicateur de tendance utilisé fournit un signal de tendance; il faudrait prendre position. Par exemple, si l'indicateur fournit un signal de survenue d'une tendance haussière, il faudrait initier une position longue, peu important les sommets et les creux qui surviendront, tant et aussi longtemps que l'indicateur n'aura pas fourni un signal de survenue d'une tendance haussière.

Avec cette deuxième stratégie, l'investisseur doit faire fi de son choix d'horizon temporel d'investissement. Il doit seulement garder l'échelle temporelle qui a permis de fournir le signal et garder sa position, aussi longtemps que l'indicateur n'aura pas indiqué de changement dans la tendance. Ainsi, une position qui était prévue au départ pour être tenue une journée, pourrait être tenue pendant des semaines, si besoin en est. Le risque avec cette stratégie suggérée par M. Ross est d'annuler la possibilité de réduire une perte possible au cas où l'indicateur aurait fourni un signal non véridique.

Notre suggestion en lien avec l'approche de M. Ross serait plutôt d'effectuer un mix des deux suggestions de l'auteur. Dépendamment de l'horizon d'investissement choisi par le trader, dès lors que l'indicateur fournit un signal, il devrait se donner lui-même un temps d'attente en fonction de ses besoins. Ce temps de latence passé, il pourrait décider en âme et conscience selon l'évolution du cours du titre, décider d'initier une position ou pas.

À titre d'exemple : M. Jean est un investisseur qui garde habituellement ses positions pendant 24 heures. Son graphique d'analyse du cours de l'action X est paramétré en fonction de cette habitude. Son indicateur technique de tendance algorithmique lui indique qu'un renversement de tendance à la hausse est sur le point de survenir. M. Jean décide d'observer l'évolution du cours de l'action X pendant 1h30 de temps avant de prendre position. À ce moment, il était 09h00.

À 10h30, il constate sur le graphe des cours de l'action X, que les prix ont monté de façon continue. Entre 09h00 et 10h30, son indicateur technique ne lui a fourni aucun autre signal que celui évoqué précédemment. M. Jean initie alors une position d'achat. Si à 10h30 : le graphe des prix présentait une structure relativement plane ou que les prix ont plutôt continué à baisser; M. Jean n'initiera aucune position et gagnerait à rester en retrait du marché.

Notre proposition a cependant ses limites. Elle ne permettra pas à M. Jean de maximiser son profit possible (deuxième stratégie de M. Ross) au cas où l'indicateur de tendance avait dès le départ fourni un bon signal. M. Jean pourrait observer ce temps de latence et perdre de l'argent, car les prix pourraient monter pendant le temps de latence et finalement poursuivre une tendance baissière après qu'il a initié sa position d'achat (première stratégie de M. Ross qui inclut l'observation d'un creux avant la prise de position. Notre proposition aurait selon nous, l'avantage de limiter le risque de perte que nous appréhendons à la lecture de l'une et l'autre proposition de stratégie de M. Ross.

Notons toutefois que l'auteur a effectué une suggestion visant à réduire le risque de se faire avoir par la tendance. Il s'agit de la nuance en lien avec la tendance évoquée précédemment. M. Ross suggère pour une meilleure utilisation de la tendance d'appliquer un indicateur efficace (préférer l'algorithme élaboré selon notre compréhension de l'article) à une action qui aurait un critère essentiel. Il faudrait que l'historique de l'actif financier implique que celui-ci a généralement des tendances assez lisses. Sous ce critère, les systèmes de suivi de la tendance performeraient mieux et la tendance serait plus facile à lire.

M. Ross a terminé son analyse avec des conseils que nous estimons être utiles de rappeler ici :

1. Choisir un actif financier qui a un historique de tendance lisse;
2. Il faudrait que l'investisseur qui souhaite prendre des décisions sur la base de la tendance développe une méthode ou un modèle qui permet de déterminer la tendance et aussi quand elle est sur le point de changer;
3. Le trader doit choisir l'échelle de temps et l'horizon de tendance qui conviennent le mieux à ses objectifs d'investissement;
4. Choisir la stratégie d'investissement qui permet de mieux tirer profit de la tendance. Suivre les signaux d'indicateurs de tendance ou repérer des points clés d'entrée de position pour tirer profit de la tendance;
5. Tester et retester la méthode choisie et l'ajuster au besoin. Tout comme avec les personnes, aucune amitié n'est considérée comme valable tant qu'un test de fiabilité n'a

pas été établi. Une fois tous ces ajustements faits, la tendance pourra véritablement être considérée comme une amie.

Même si nous estimons, que l'apport de M. Ross est très instructif, un constat majeur est à souligner. La question « Qu'est ce qui détermine le moment où la tendance d'un actif financier commence ou qu'elle s'achève? » n'a pas été clairement répondue. À travers le libellé de la question, il est apparent qu'il s'agisse d'une question ardue et la réponse à cette question peut trouver sa réponse dans l'efficacité de l'algorithme utilisé pour tirer profit de la tendance.

On peut supposer que plus l'algorithme utilisé est efficace dans la détermination de la tendance, ainsi que dans l'identification des changements de tendance. De manière globale, nous pensons que l'apport de M. Ross est fortement enrichissant d'un point de vue théorique, mais la mise en pratique de ses suggestions dans un contexte pratique pourrait être plus délicat en raison de l'aspect aléatoire des perceptions d'un trader par rapport à un autre dans l'analyse de la tendance.

3.3 Synthèse de la revue de littérature

Au terme de ces recherches non-exhaustives sur les avancées concernant les travaux au sujet de la tendance, plusieurs constats ressortent. Le premier est en lien avec les indicateurs techniques censés retracer la tendance. La plupart des indicateurs qui se présentent comme nouveaux sont pour la plupart des mises à jour ou des mix d'indicateurs bien connus. La question qui se pose concerne l'effectivité et l'efficacité de ces « nouveaux indicateurs ».

Le point bénéfique majeur avec ces essais, est qu'ils ouvrent la porte à plus de recherches sur la tendance, pour peut-être arriver un jour à quelque chose de vraiment innovant et unique au sujet des indicateurs techniques d'analyse de la tendance. Nous n'omettons pas toutefois que certains indicateurs techniques de détection de la tendance non officiels pourraient exister. Pour des raisons évidentes leurs concepteurs pourraient pour l'instant choisir de ne pas les publier.

La nouvelle tendance émergente au sujet des indicateurs de la tendance semble concerner l'adaptation des nouvelles technologies aux besoins de l'ingénierie financière. En effet, les algorithmes visant à détecter la tendance semble la nouvelle alternative lorsque le recours aux indicateurs techniques traditionnels veut être évité. Les contours des facteurs utilisés au sein des algorithmes pour détecter la tendance restent encore très flous pour la plupart des traders. Ces algorithmes demandent aussi parfois beaucoup de moyens financiers et de R&D pour être développés. Cela les rend généralement inaccessibles à la plupart des investisseurs individuels.

Le dernier élément relatif aux indicateurs techniques se voulant innovants, est que l'accent est mis sur leur intuitivité et leur simplicité d'utilisation. Il semble donc y avoir une volonté affichée de rendre plus accessible au grand public les indicateurs techniques. On se dirigerait donc vers une vulgarisation des outils d'analyse technique, ce qui pourrait indirectement influencer positivement sur le dynamisme des marchés financiers.

Le deuxième constat est relatif aux outils d'analyse graphique en lien avec la tendance. Ce sont les outils d'analyse de la tendance qui semblent être les plus innovants, dans la mesure où ils n'incluent pas toujours des éléments en lien avec des méthodes préexistantes. Pour y recourir, il faudrait cependant être disposé à réaliser des analyses graphiques pour prendre des décisions d'investissement. En effet, il ne s'agit pas pour la plupart des méthodes les plus intuitives de détection de la tendance.

Par ailleurs, certaines méthodes proposées, bien qu'innovantes sont ardues à utiliser. Bien que la plupart des auteurs s'en défendent, nous pensons que la plupart des méthodes d'analyse graphiques auraient une plus grande efficacité pour les durées d'investissement projetées de vingt-quatre heures et plus. Pour des positions de très brève échéance cependant, les méthodes d'analyse graphiques les moins complexes pourraient d'être un apport utile lorsque jumelées avec des indicateurs techniques d'analyse de la tendance (traditionnels ou non).

Enfin, il convient de préciser que les méthodes présentées dans cette section ne sont pas exhaustives. Il existe beaucoup d'autres méthodes, mais il serait fastidieux de toutes les énumérer dans le présent mémoire. Dans tous les cas, les méthodes non présentées souffrent habituellement des mêmes limitations que les autres qui ont été présentées (exemple : recyclage/mixage d'indicateurs préexistants).

CHAPITRE 4

ÉVALUATION DE LA PERFORMANCE DES INDICATEURS RETENUS

4.1 Les Bandes de Bollinger

4.1.1 Actif financier à volatilité modérée

Sur une base hebdomadaire

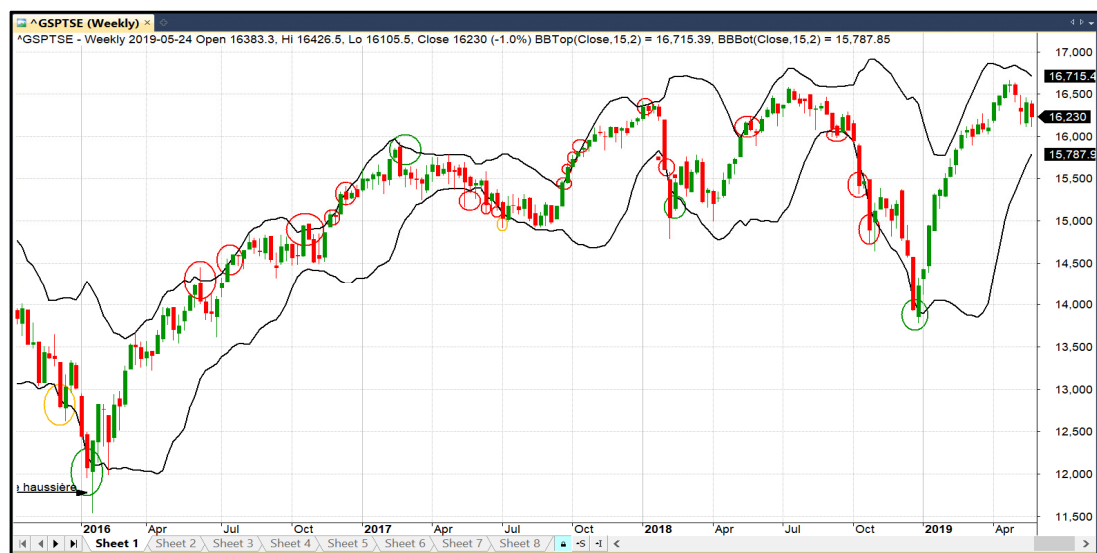


Figure 4.1 Les BB - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

On constate que sur les vingt-quatre signaux identifiés, seuls quatre étaient profitables; dix-huit autres étaient perdants et deux étaient discutables. D'un point de vue purement statistique, on pourrait dire que les bandes de Bollinger ont un taux de succès de 16,67%; bien entendu sous les contraintes d'observation choisies (actif financier, période d'observation). Les signaux identifiés, l'ont été sur la base du **strict dépassement des bandes**, mais pas de leur simple croisement avec les bandes de Bollinger.

Le premier aspect à retenir de ces observations, est qu'il est bien entendu risqué de prendre des décisions d'investissement sur la seule base des signaux fournis par les bandes. De manière un peu plus microscopique, on constate que l'amplitude des signaux gagnants fournis par les BB ne peut être déterminée. Parmi les quatre signaux profitables, il est visible qu'ils n'étaient pas forcément annonceurs de grands mouvements. À titre d'exemples, sur

le graphique 4.1, il est apparent que les premiers signaux gagnants haussiers de 2016 et 2018 n'avaient absolument pas la même amplitude.

Sur une base journalière

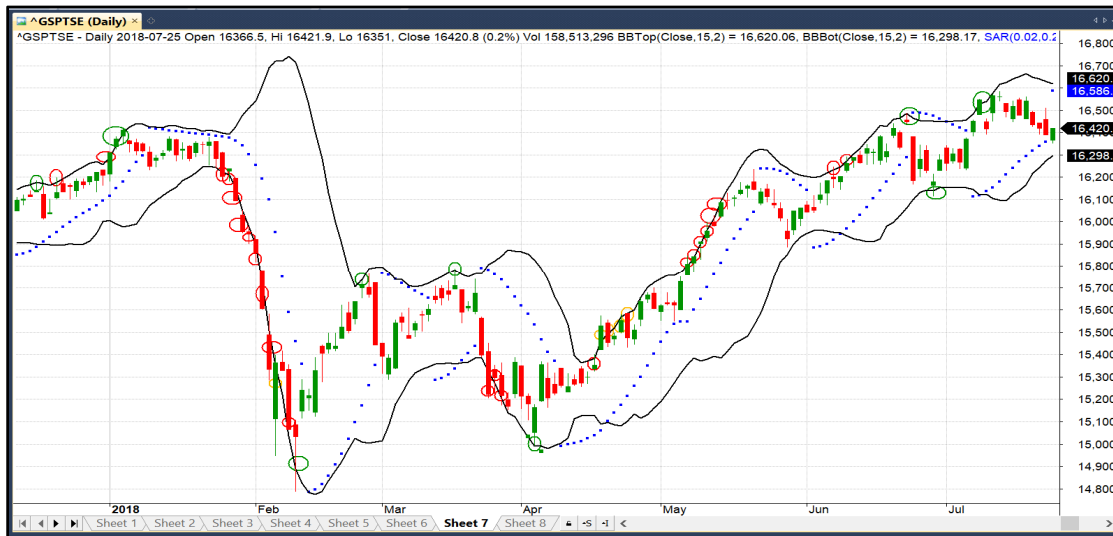


Figure 4.2 Les BB - Volatilité modérée - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

En passant de l'échelle temporelle hebdomadaire à celle journalière, les BB ont fourni un total de trente-sept signaux, dont neuf étaient profitables, cinq discutables et vingt-trois perdants. On obtient une performance statistique de 24,33%. Ce résultat est meilleur que celui obtenu sur une base hebdomadaire avec le même actif financier. De plus, l'indicateur s'est avéré beaucoup plus réactif sur une base journalière, en termes de nombre de signaux fournis.

Les aspects les plus intéressants avec les bandes de Bollinger sont leur intuitivité et la facilité à lire les signaux fournis. Par ailleurs l'écart entre les bandes est un profitable indicateur de la volatilité éventuelle d'un actif financier. De manière générale les BB semblent efficaces pour suivre de manière intuitive l'évolution de la direction de la tendance du cours d'un actif financier. En revanche, vu la performance statistique de l'indicateur très en deçà de 50%, nous ne recommanderions pas son utilisation en vue de prendre position sur un actif financier à volatilité modérée.

4.1.2 Actif financier plus volatile

Sur une base hebdomadaire

Observons à présent les signaux des BB sur un actif plus volatile sur la même période (Action Exxonmobil – XOM)

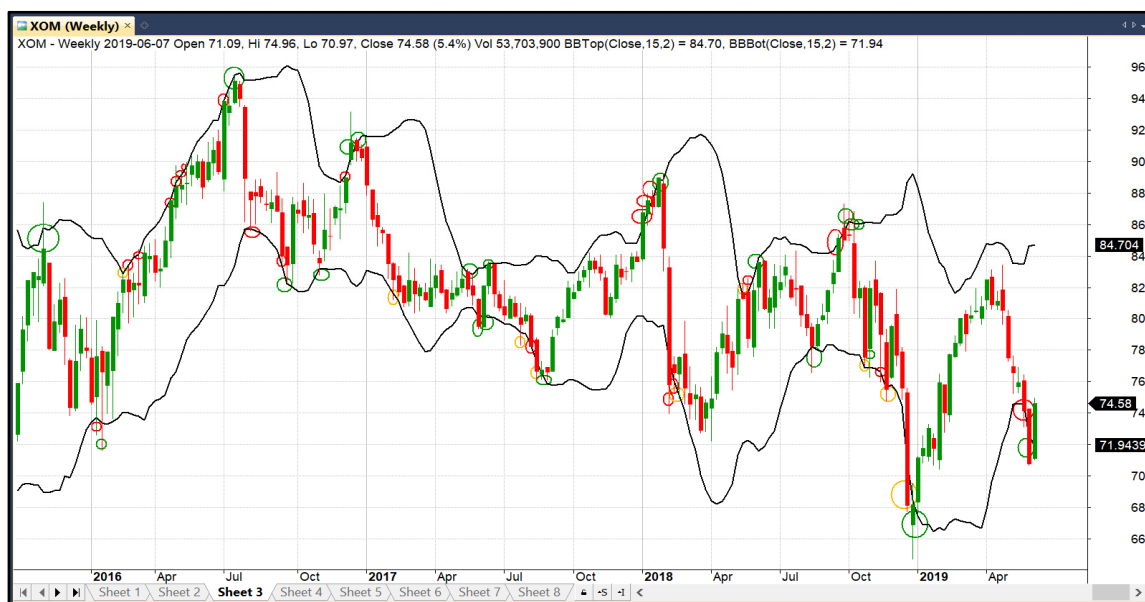


Figure 4.3 Les BB - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur les cinquante et un signaux fournis sur l'échelle hebdomadaire, on constate que vingt et un signaux étaient profitables, neuf discutables car annonciateurs de changements ponctuels uniquement et vingt signaux étaient carrément perdants. On parle donc d'un taux de succès de 41,18% sur un actif volatile à fréquence hebdomadaire.

En comparaison avec l'analyse faite sur le S&P 500, il est clair qu'à plus forte volatilité, les Bandes de Bollinger semblent beaucoup plus réactives, puisque les BB ont fourni cinquante et un signaux dans le cas de l'actif XOM et vingt-quatre dans le cas du S&P 500. Par ailleurs, le taux de succès statistique passe de 16,64% à 41,18%, ce qui est quand même majeur. Notons toutefois que la proportion de signaux non représentatifs de changement de tendance s'est aussi amplifiée, avec l'actif financier plus volatile.

Sur une base journalière

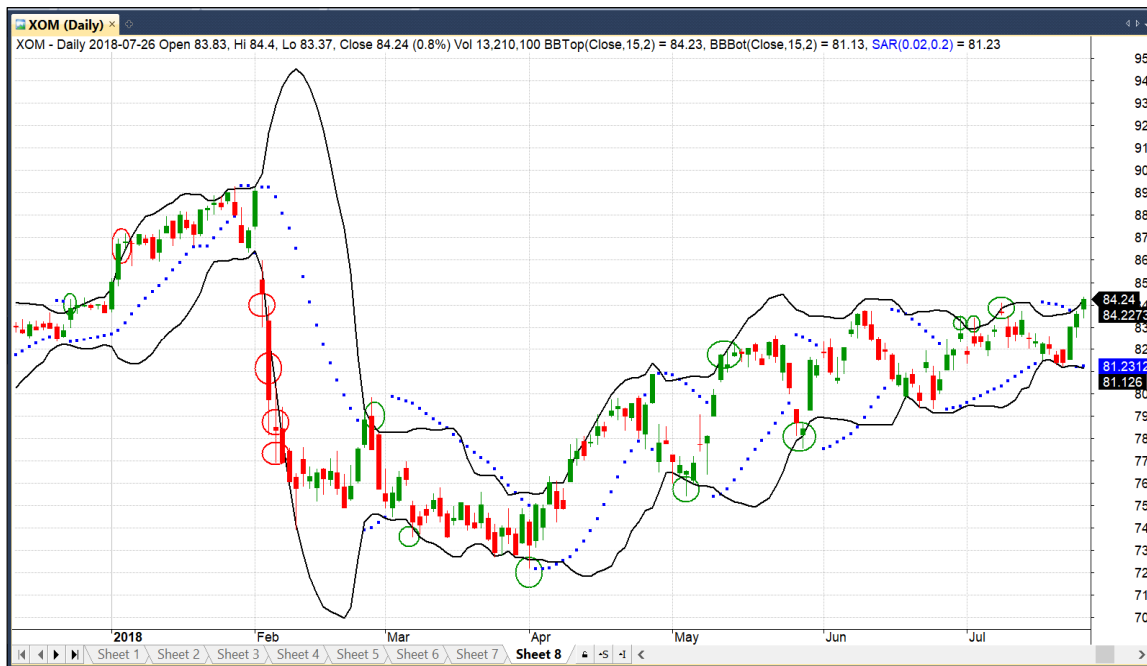


Figure 4.4 Les BB - Volatilité élevée - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur une base journalière, les BB ont fourni un total de quinze signaux avec l'actif financier volatile; dont cinq étaient perdants et dix profitables. Le taux de succès statistique est de 66,67%. La performance de l'indicateur avec l'actif financier plus volatile s'avère donc meilleure sur une échelle journalière que sur une base hebdomadaire.

4.1.3 Actif financier moins volatile

Sur une base hebdomadaire

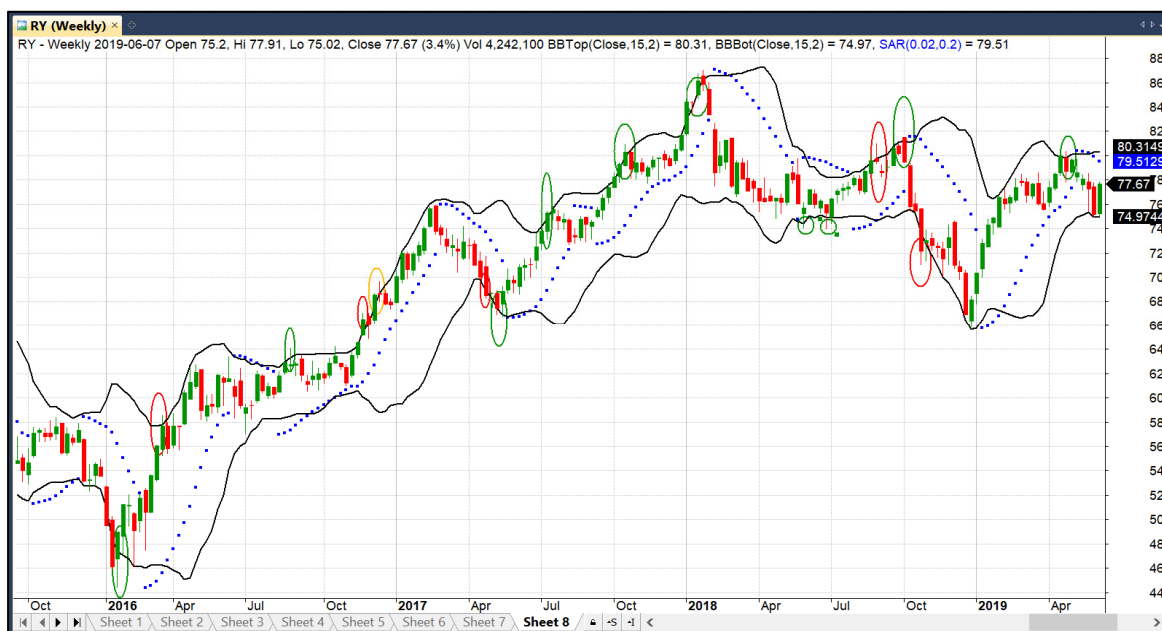


Figure 4.5 Les BB - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur l'ensemble de la période, l'indicateur a fourni un total de seize signaux, dont quatre étaient perdants, un seul discutable et onze profitables. Ceci représente, un taux de succès statistique de 68,75%. Il s'agit là du meilleur résultat et de loin de l'indicateur. Compte tenu des résultats obtenus pour les deux autres indicateurs, on ne peut pas conclure que l'indicateur a une performance ascendante ou descendante, plus l'actif financier est plus volatile ou moins volatile. Néanmoins on remarquera, que plus l'actif financier est volatile, plus l'indicateur est réactif (RY : seize signaux; S&P 500 : vingt-quatre signaux; XOM : cinquante et un signaux).

Sur une base journalière

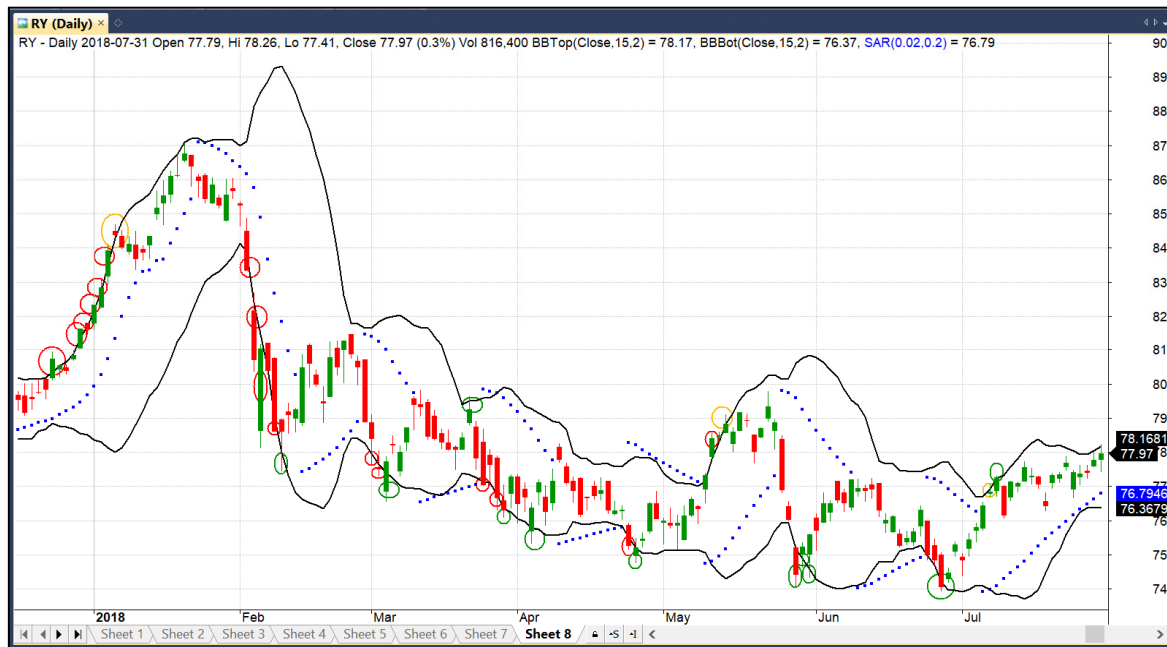


Figure 4.6 Les BB - Volatilité basse - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Au cours du semestre, sur le total des trente signaux fournis par l'indicateur, onze étaient profitables, trois discutables, seize perdants. On a donc un taux de succès statistique de 36,67%. On constate ainsi que les BB de Bollinger semble plus réactives, mais moins performantes, sur une base journalière avec un actif financier moins volatile. Ainsi donc pour envisager de trader avec les BB sur un actif moins volatile, il semblerait qu'il soit préférable de le faire sur une échelle plus longue que l'échelle journalière.

4.2 Le Relative Strength Index (RSI)

4.2.1 Actif financier à volatilité modérée

Sur une base hebdomadaire

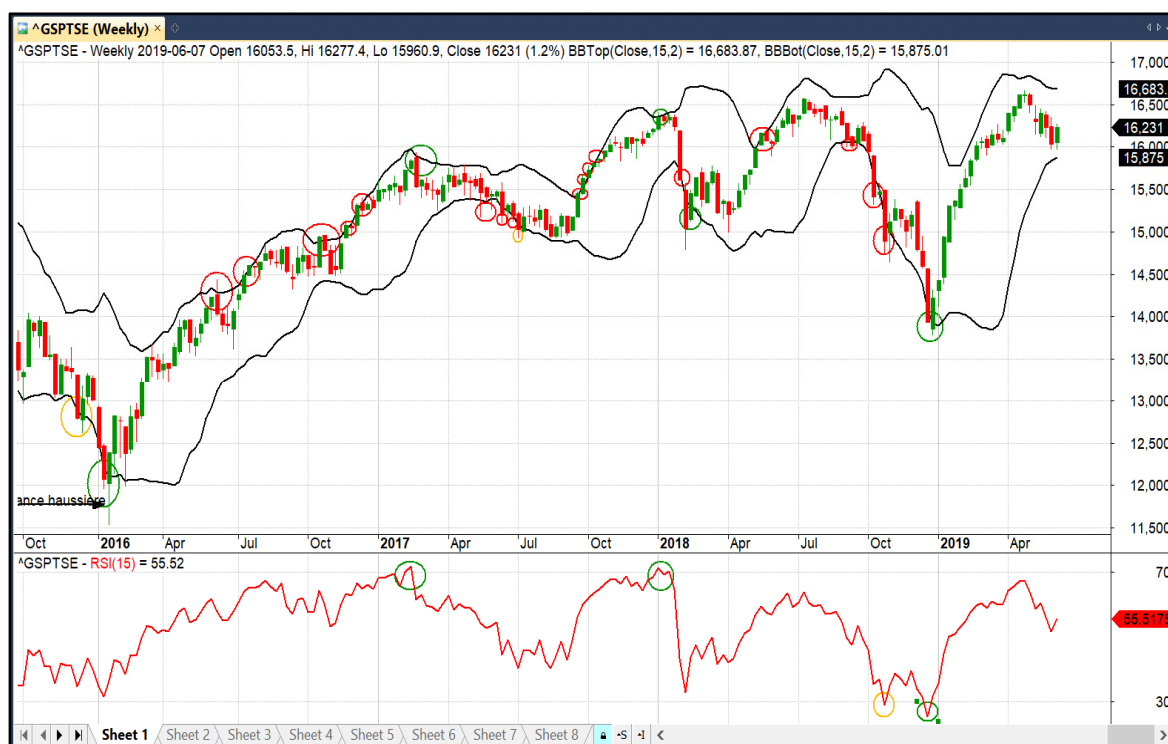


Figure 4.7 Le RSI - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

À la différence des Bandes de Bollinger, le RSI n'a fourni que quatre signaux sur l'ensemble de la période. Toutefois, sur ces quatre signaux, un seul s'est avéré discutable. On parle d'un taux de succès de 75%, d'un point de vue statistique. Le signal haussier discutable fourni par le RSI, s'explique par le fait que le prix de l'actif a brièvement augmenté à la suite du signal mais a par la suite poursuivi sa baisse de manière continue.

Néanmoins, tout comme les Bandes de Bollinger, le grand mouvement baissier débuté en juillet 2018, n'a pas été capté par le RSI. Cependant, à l'inverse des BB, l'important mouvement haussier du premier trimestre 2016 n'a pas été capté.

À l'opposé, le changement mineur à la baisse survenu dans le cours du S&P500 survenu en fin 2018 a été anticipé par le RSI; de même que la tendance haussière du même titre survenue en été 2019.

Cela renvoie au constat précédemment fait quant à la **pertinence** des signaux fournis par le RSI, mais à leur **imprécision quant à l'ampleur** des mouvements. À la lecture du graphique ci-dessus, un autre constat s'ajoute cependant : la **non-exhaustivité** des signaux fournis par le RSI.

Le fait apparent est que le RSI semble être un indicateur plus prudent que les Bandes de Bollinger. Il ne permet non plus de cerner l'ampleur du mouvement à venir sauf dans le cas où un fort dépassement des bornes du RSI pourrait s'interpréter comme un indice de l'ampleur du renversement. Une telle approche induirait un critère de subjectivité, que chaque investisseur doit prendre le risque d'assumer.

Un autre aspect concerne la personnalisation des bornes du RSI. Si par exemple pour cette analyse nous avons choisi des bornes allant de 40 à 60 on aurait pu observer beaucoup plus de signaux. Et inversement si nous avons considéré des bornes allant de 20 à 80. Dans le premier cas, parmi les signaux obtenus du RSI aurait figuré un signal au sujet du mouvement haussier de janvier 2016, que les BB ont capté. Cela pose la question du juste équilibre à adopter pour utiliser le RSI de manière optimale.

De **manière générale**, les signaux fournis par le RSI sont annonciateurs de mouvements plus significatifs que ceux annoncés par les BB. Cependant, les mouvements de plus grande amplitude ont été prédits par les BB, contrairement au RSI sous les paramètres par défaut.

Sur une base journalière

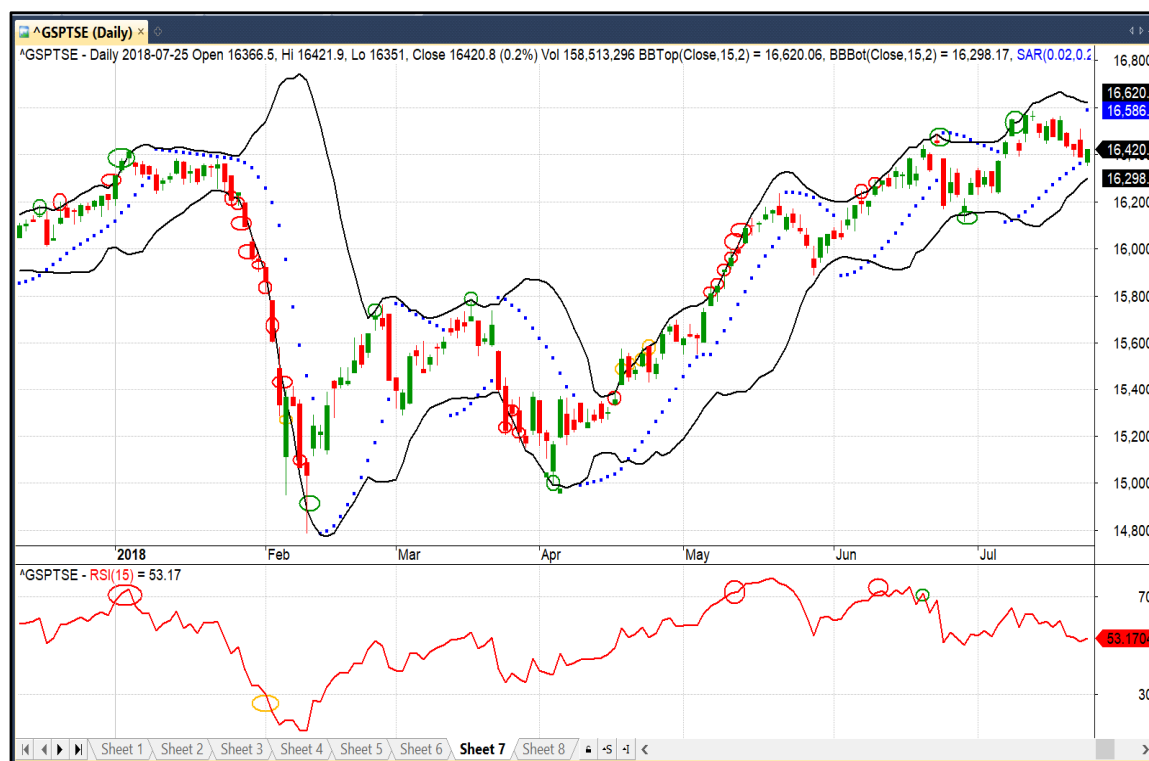


Figure 4.8 Le RSI - Volatilité modérée - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

À l'échelle journalière, le RSI a fourni cinq signaux avec le S&P 500 dont un seul était profitable; trois étaient perdants et un seul discutable. Le taux de succès statistique dans ce contexte est de 20%. Notons que le RSI s'est montré à peine plus réactif que sur la base hebdomadaire. L'indicateur ne semble donc pas être le plus approprié dans un tel contexte.

4.2.2 Actif financier plus volatile

Sur une base hebdomadaire

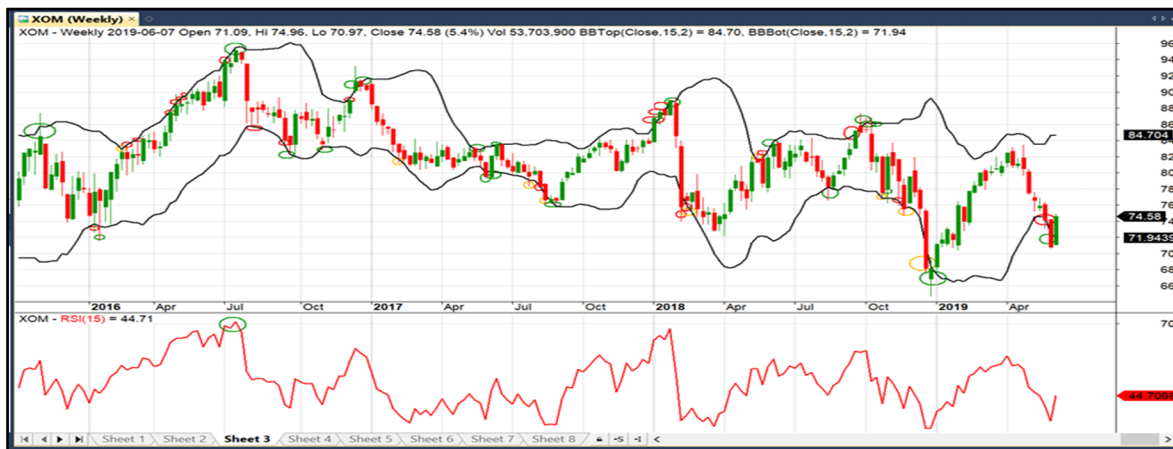


Figure 4.9 Le RSI - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Avec l'actif XOM, le RSI n'a fourni qu'un seul signal qui s'est avéré profitable. On parle d'un taux de succès statistique de 100%. L'évidence qui paraît, est que sur l'ensemble de la période des opportunités de profit parfois plus intéressantes, ne seront aucunement identifiées par le RSI.

Sur une base journalière

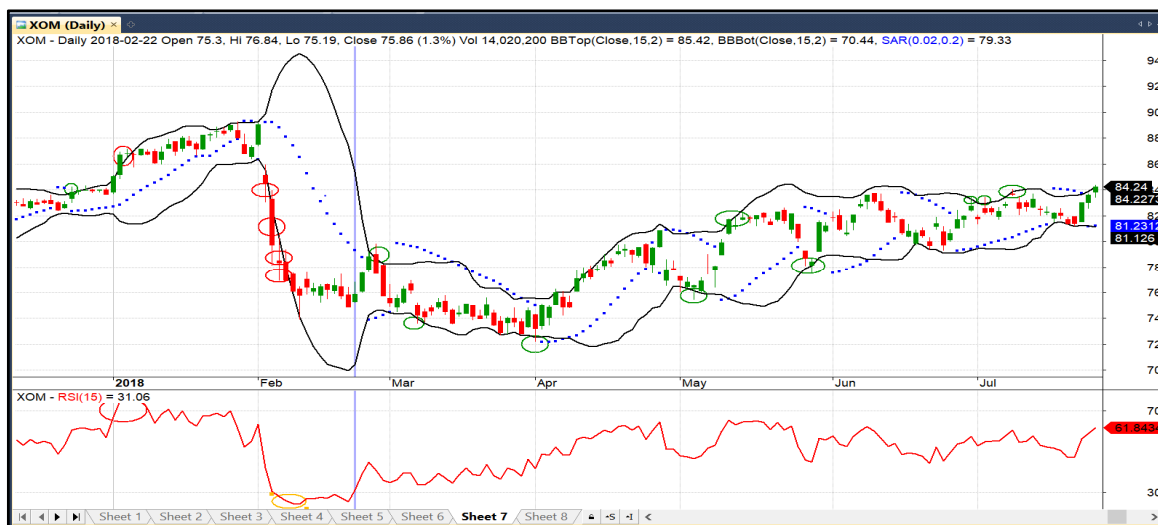


Figure 4.10 Le RSI - Volatilité élevée - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

En observant le RSI sur une base journalière, on obtient seulement deux signaux sur l'ensemble de la période dont un est perdant et l'autre discutable, ce qui implique un taux de succès statistique de 0%. Le constat majeur est que de manière générale, le RSI s'avère beaucoup moins réactif que lors de son application sur l'actif financier à la volatilité modérée qu'est le S&P 500.

4.2.3 Actif financier moins volatile

Sur une base hebdomadaire

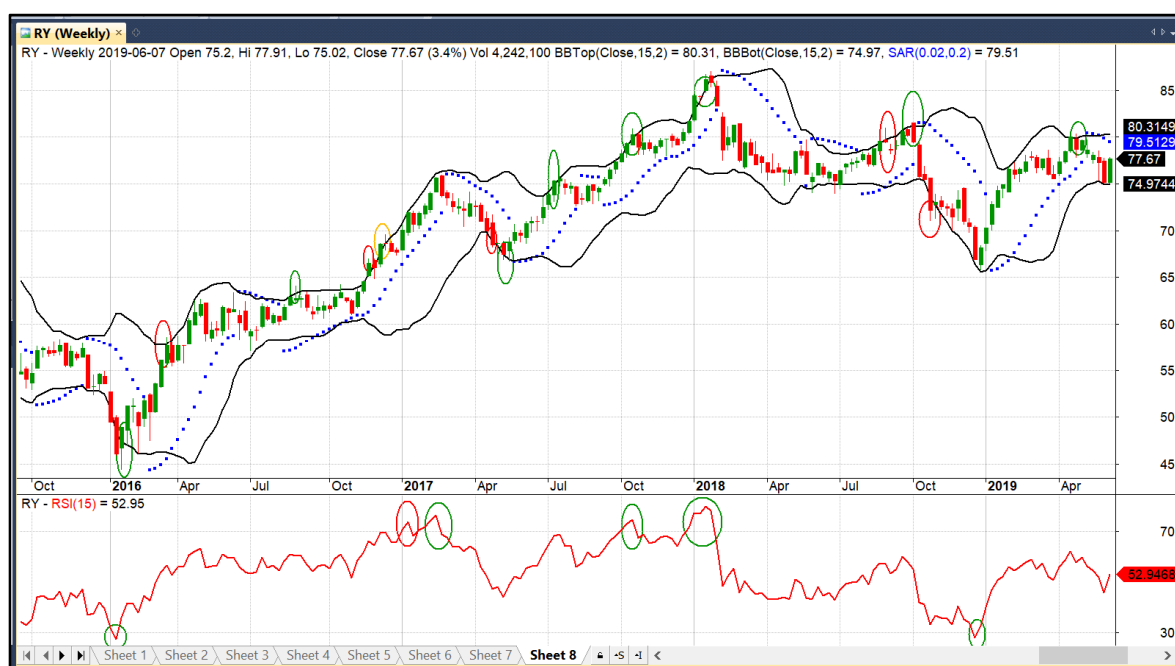


Figure 4.11 Le RSI - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur l'ensemble de la période, le RSI a fourni six signaux, dont un seul était perdant. Cela représente un taux de succès statistique de 83,33%. Ce résultat est meilleur que celui obtenu avec le S&P 500, mais inférieur à celui obtenu avec l'actif financier à volatilité élevée. Les résultats obtenus statistiquement, ne permettent donc pas de tirer une conclusion évidente sur la performance du RSI en fonction de la volatilité.

Cependant, au vu du nombre de signaux fournis, il est très clair que moins l'actif financier est volatile, plus le RSI est réactif (RY : six signaux, S&P : quatre signaux; XOM : un signal).

Notons également que dans les trois cas, le taux de succès statistique de l'indicateur est resté largement supérieur à 50%, ce qui en fait un indicateur plutôt polyvalent en termes d'actifs financiers sur lesquels, il peut servir à l'analyse.

Sur une base journalière



Figure 4.12 Le RSI - Volatilité basse - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Le RSI, a fourni deux signaux sur une base journalière avec l'actif RY; dont un était profitable et l'autre discutable. On parvient donc à un taux de succès de 50% dans un tel contexte. Sur une base journalière, le RSI s'est montré beaucoup moins réactif que sur la fréquence hebdomadaire et le taux de succès statistique en a également pâti. Ainsi donc pour transiger sur un actif financier peu volatile, si l'on souhaite utiliser le RSI, il faudrait donc envisager de l'utiliser sur un horizon d'investissement plus long nécessitant d'observer les variations de l'actif sur une base hebdomadaire.

4.3 L'Average Directional Index (ADX) et le Directional Movement Index (DMI)

4.3.1 Actif financier à volatilité modérée

Pour ces deux indicateurs utilisés conjointement, un signal selon le positionnement des lignes de DMI, ne sera considéré comme crédible que si l'ADX augmente et est supérieur à vingt-cinq peu après le croisement des deux DMI. Il s'agira donc de signaux censés décrire une tendance forte. La ligne horizontale noire au niveau de l'indicateur représente le niveau vingt-cinq de l'ADX.

Sur une base hebdomadaire

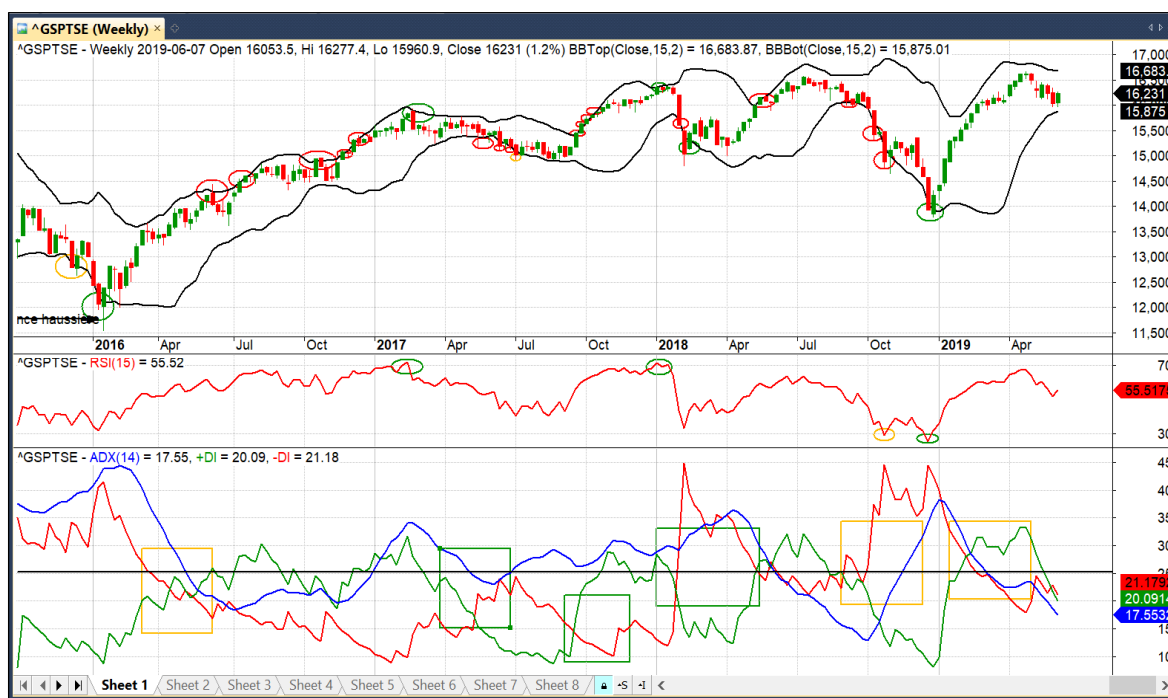


Figure 4.13 ADX/DMI - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur les six signaux fournis par l'indicateur, trois étaient profitables et trois sont plutôt discutables. Le taux de succès de l'indicateur sur la période d'analyse est donc de 50%. Le premier signal discutable était un excellent signal correspondant à la tendance haussière considérée comme point de référence, mais ce signal n'a pas été confirmé par l'ADX qui a plutôt baissé avant de confirmer le signal des lignes de DMI à la fin de la tendance haussière.

Les deux premiers signaux véridiques se sont démarqués par la réponse quasi-immédiate de l'ADX à la suite des signaux fournis par les lignes de DMI. Le troisième signal véridique correspondait à un changement plus ou moins ponctuel au niveau de la tendance et il s'agit du seul signal véridique pour lequel la valeur de l'ADX a été aussi élevée. Il est à noter qu'aucun des trois signaux véridiques n'a été annonciateur d'un changement de très grande amplitude.

Pour les deux derniers signaux discutables, le constat est différent pour chacun des deux signaux. Pour l'avant dernier signal discutable, on notera que l'ADX a confirmé la force de la tendance au fur et à mesure que celle-ci s'estompait. Au niveau du dernier signal discutable, l'ADX a continué à décroître au fur et à mesure que la tendance haussière se confirmait.

Pour le premier signal discutable, le constat qui ressort est que le signal fourni par le DMI était profitable. Cependant pendant que ce signal tendait à se confirmer sur le marché, la valeur de l'ADX était en train de diminuer remettant en cause la force de la tendance annoncée par le DMI.

Sur une base journalière

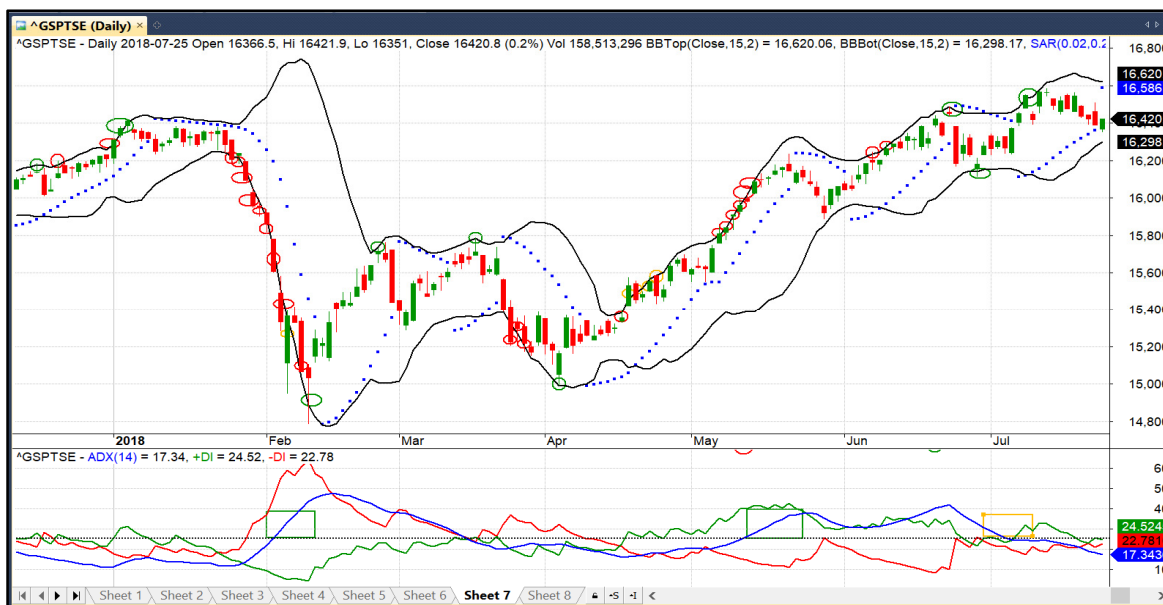


Figure 4.14 ADX/DMI - Volatilité modérée - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

À l'échelle journalière, le mix ADX/DMI a fourni trois signaux dont un était discutable et deux autres profitables. Le taux de succès statistique de 66,67% est donc meilleur que celui obtenu sur la base hebdomadaire.

Ce qui est remarquable concernant le mix ADX/DMI de cette analyse, est qu'il n'y a aucun signal non concrétisé. Le plus grand enjeu, concerne donc la trop grande latence affichée par l'ADX pour confirmer ou infirmer la force de la tendance. En même temps, il peut paraître trop risqué de considérer les seuls signaux du DMI pour prendre position. Pour un indicateur de tendance aussi populaire, on aurait attendu de sa part une efficacité similaire pour les différentes échelles temporelles d'observation ce qui n'est clairement pas le cas.

4.3.2 Actif financier plus volatile

Sur une base hebdomadaire

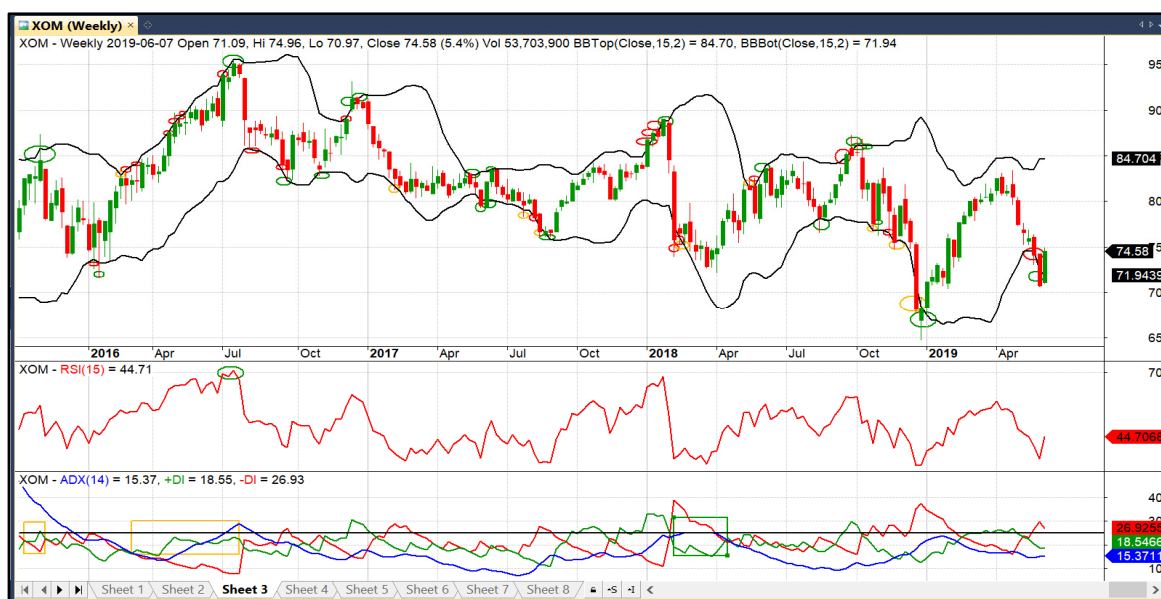


Figure 4.15 ADX/DMI - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Avec l'actif financier plus volatile, deux constats ressortent. Le mix ADX/DMI a fourni, trois signaux contre deux avec le S&P 500. Comme dans le cas du S&P 500, le constat de latence reste le même, d'où la proportion de signaux considérés comme discutables. Les deux signaux discutables étaient en réalité des signaux gagnants qui sont devenus discutables à

cause de l'ADX qui les a tardivement confirmés en passant la barre de vingt-cinq. Notons que le DMI a fourni de nombreux signaux au cours de la période, lesquels n'ont pas été confirmés par le passage de l'ADX au-dessus de la barre de vingt-cinq. On constate que pour le seul signal profitable de la période, l'ADX a à peine atteint la valeur de vingt-cinq permettant ainsi la considération du signal. Pour les trois signaux identifiés, seul le deuxième signal discutable et le signal gagnant étaient annonciateurs de changements majeurs dans les prix de l'actif XOM. Le taux de succès statistique est de 33,33%.

Sur une base journalière

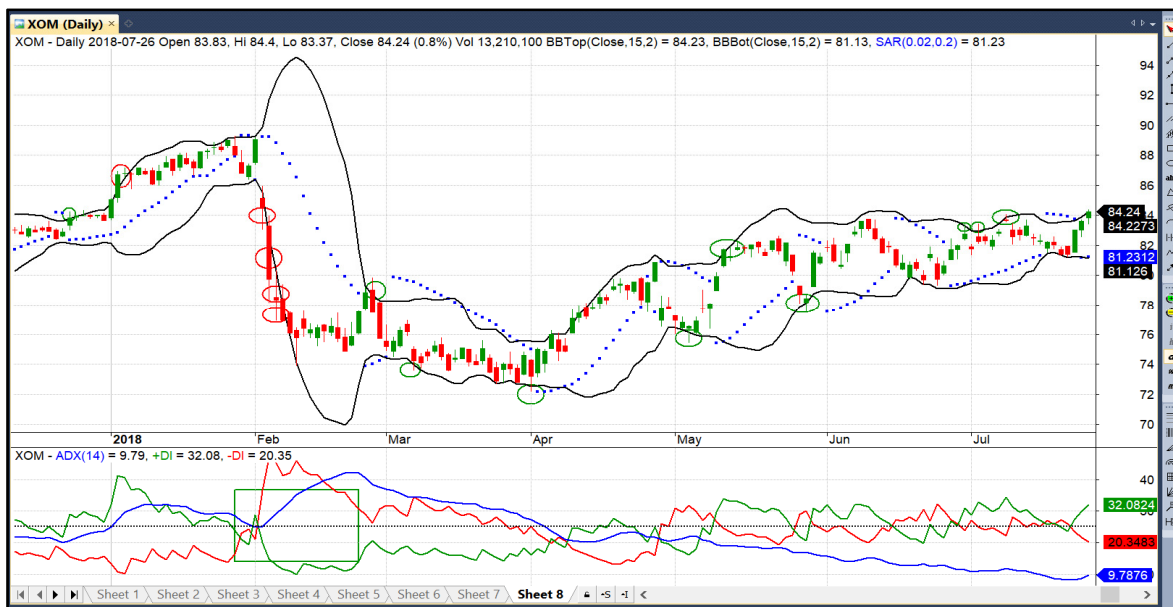


Figure 4.16 ADX/DMI - Volatilité élevée - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur une base journalière, le mix ADX/DMI n'a fourni qu'un seul signal qui était excellent, si on considère le critère de l'ADX supérieur à vingt-cinq. Le taux de succès statistique est de 100%, meilleur que celui obtenu sur une base hebdomadaire, même si dans cet autre contexte l'indicateur s'est montré un peu plus réactif en fournissant un signal de plus, lequel était discutable.

4.3.3 Actif financier moins volatile

Sur une base hebdomadaire

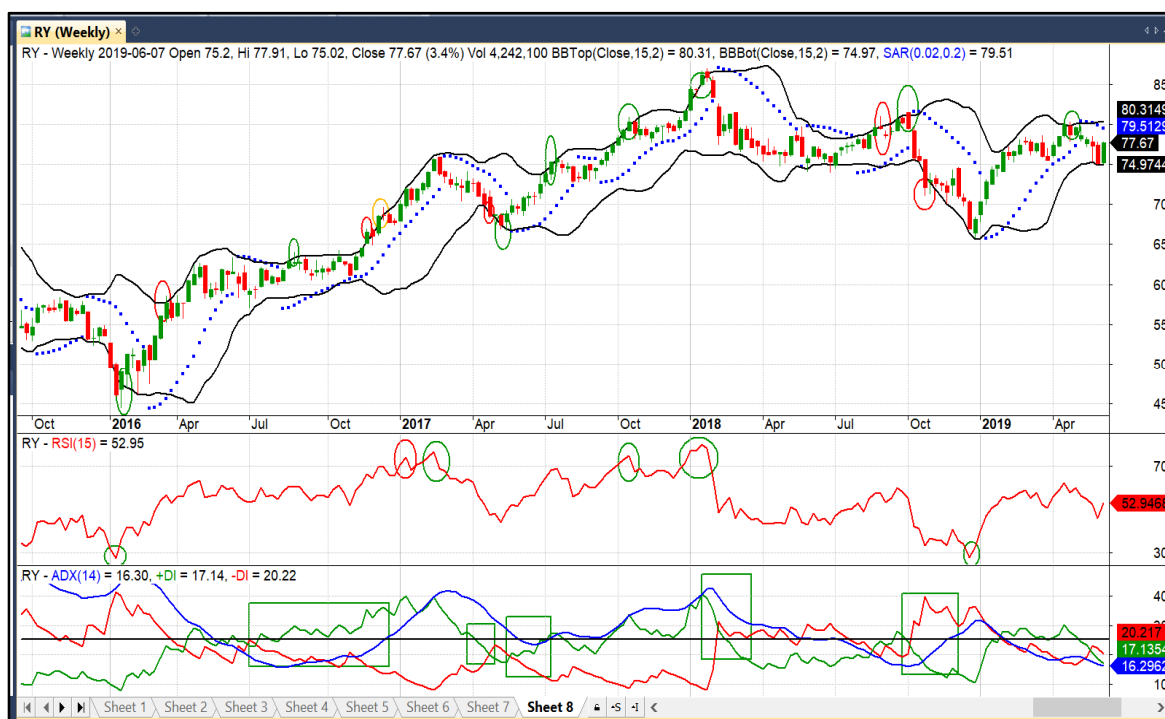


Figure 4.17 ADX/DMI - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Le mix ADX/DMI a fourni cinq signaux profitables sur l'ensemble de la période. On parle d'un taux de succès statistique de 100%. Ce taux n'a été rendu possible que grâce au respect du critère de l'augmentation de l'ADX au-dessus de vingt-cinq, à la suite d'un croisement des lignes de DMI. Toutefois, il s'agit de la meilleure performance de l'indicateur, compte tenu des trois contextes de volatilité. Par ailleurs, l'indicateur a été aussi réactif (en termes de nombre de signaux) que sur le S&P 500, mais avec une meilleure qualité de signaux. Il semblerait que moins l'actif financier est volatile, mieux l'ADX performe.

Sur une base journalière

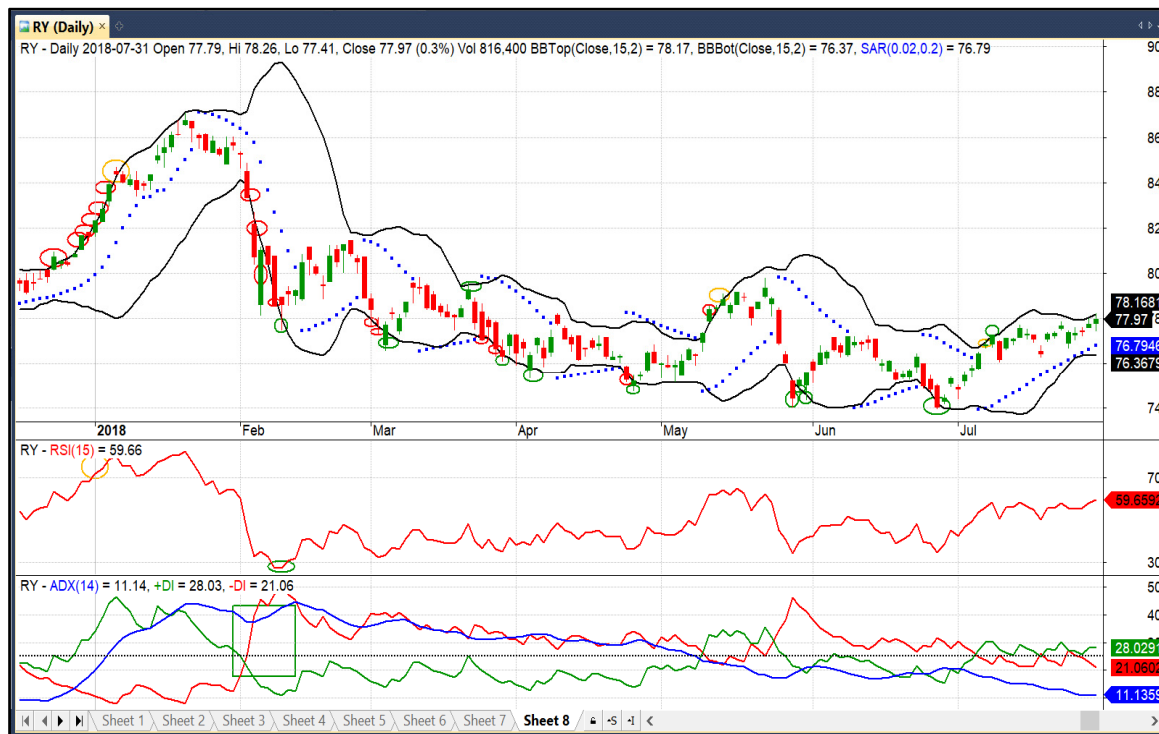


Figure 4.18 ADX/DMI - Volatilité basse - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur les six mois, le mix DMI/ADX a fourni un seul signal qui était profitable; ce qui implique un taux de succès statistique de 100%. Toutefois, la faible réactivité du mix ADX/DMI est la essentiellement la résultante de l'absence de passage de l'ADX au-dessus de la barre de vingt-cinq.

Malgré cela on constate aussi que les lignes de DMI ne se sont croisées sur la période, qu'un total de quatre fois. Remarquons, que le seul signal profitable fourni par le mix, s'est manifesté avec moins de latence qu'habituellement. Avec un actif financier peu volatile, il semblerait donc que le mix ADX/DMI, pour investir sur des actifs peu volatiles soit plus efficace lorsqu'il s'agit d'actifs financiers à long terme.

4.4 Le Trendscore

4.4.1 Actif financier à volatilité modérée

Sur une base hebdomadaire

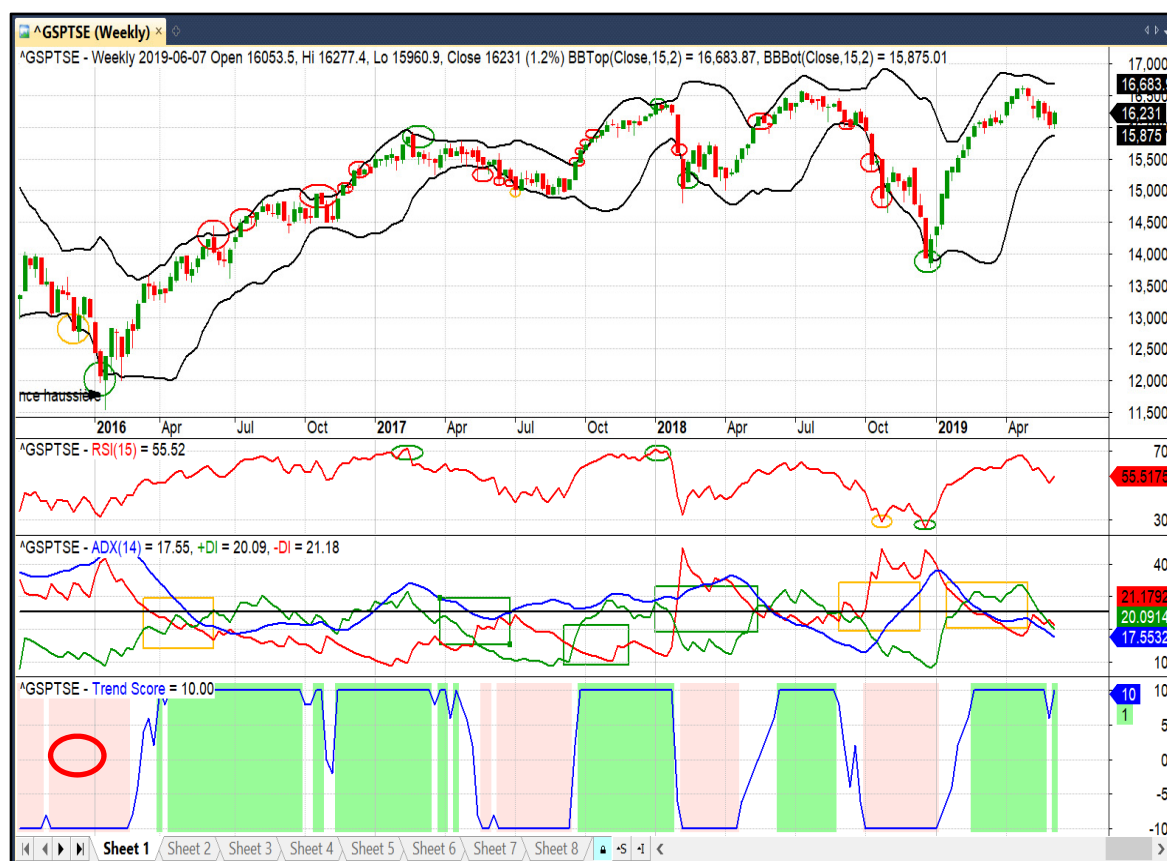


Figure 4.19 Trendscore - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur les trente et un signaux fournis par le Trendscore, un seul s'est avéré non recommandable. Si statistiquement on peut parler d'un taux de succès de 96,77%; il faut tout de même rester prudent. Le principal bémol avec le Trendscore est que les signaux fournis, même s'ils sont la plupart du temps avérés, souffrent d'une trop grande latence, parfois similaire à celle de l'ADX. En effet, les zones d'ajustement (zones neutres en blanc sur le graphique ci-dessus) sont aussi nombreuses que les signaux affirmatifs sur l'ensemble de la période. Les zones de neutralité sont au total de seize, sur le graphique 4.19.

Le seul signal non concrétisé s'est manifesté à la toute fin de la période d'observation puisqu'en avril 2019, le Trendscore a donné un signal haussier quand la tendance a été finalement clairement baissière. La trop grande latence a une conséquence importante sur les résultats du Trendscore.

Pour la quasi-totalité des signaux affirmatifs de l'indicateur, une partie importante de la tendance observée est déjà passée lorsque les signaux surviennent. Cela est fortement de nature à réduire le potentiel de profit des positions d'investissement prises sur la base du Trendscore. Il s'agit donc d'un indicateur de grande fiabilité mais dont la latence réduit fortement le potentiel.

Sur une base journalière

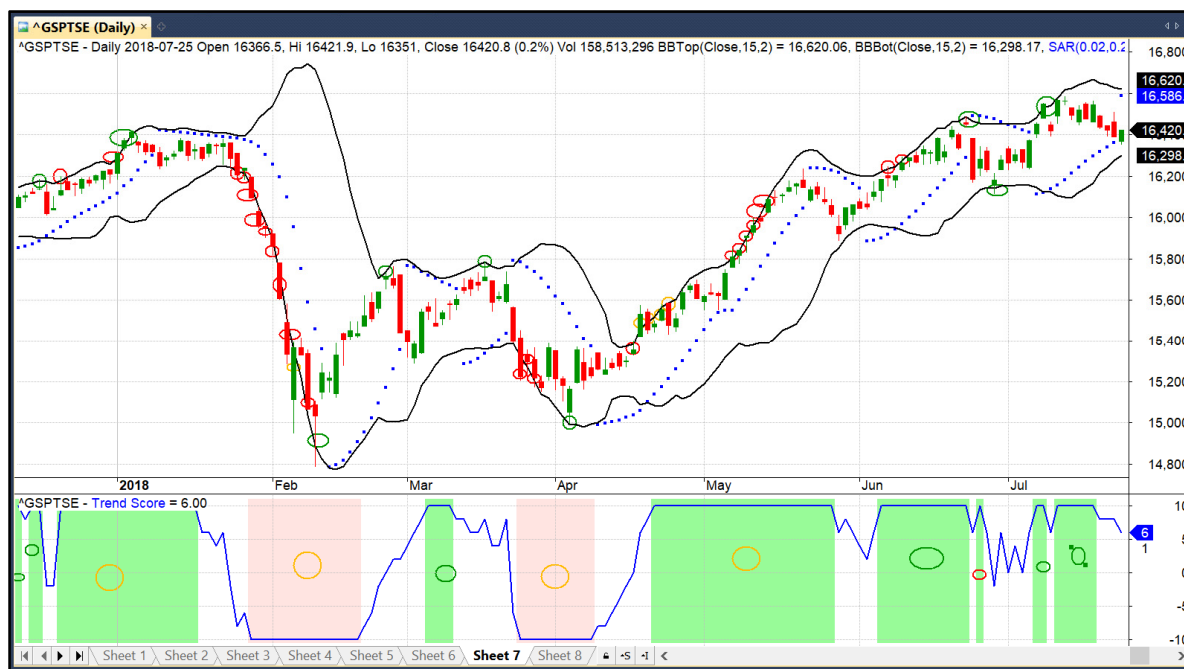


Figure 4.20 Trendscore - Volatilité modérée - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur la base journalière le Trendscore a fourni un total de onze signaux, dont quatre étaient discutables, un seul perdant et six profitables. La performance statistique est donc de 54,54% sous ces conditions. Ce résultat est largement inférieur à celui obtenu avec l'échelle hebdomadaire. Les signaux discutables observés à l'échelle journalières, étaient tous d'excellents signaux au départ, mais qui ont une trop grande latence.

4.4.2 Actif financier plus volatile

Sur une base hebdomadaire

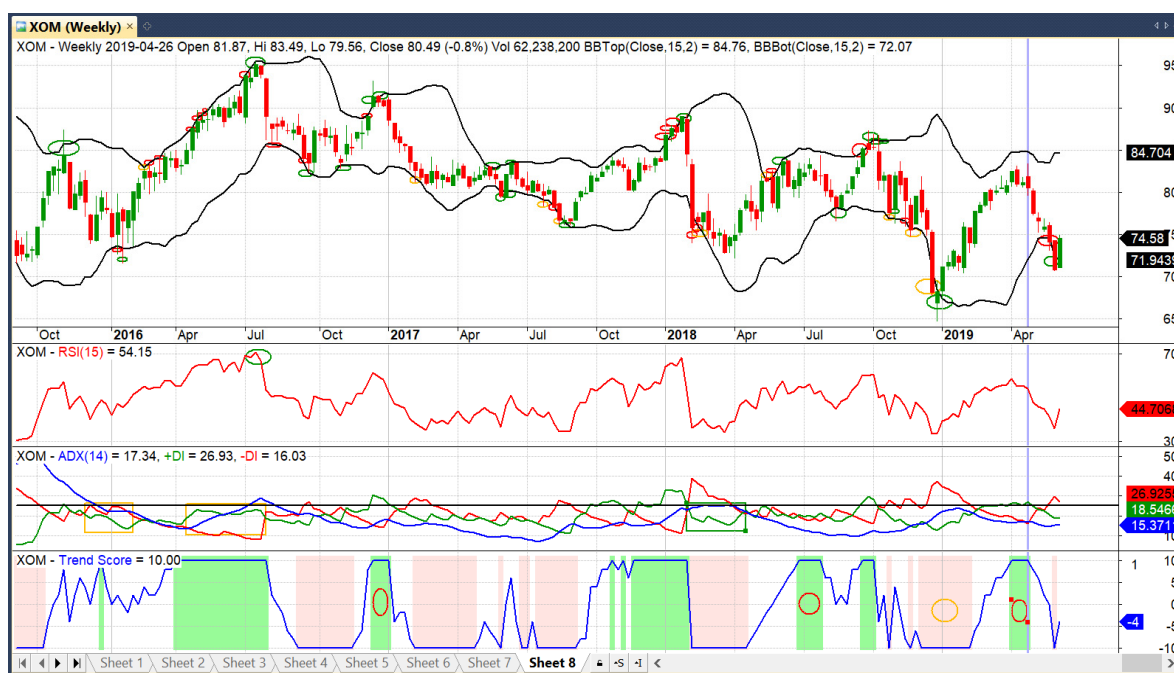


Figure 4.21 Trendscore - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur l'actif financier XOM, le Trendscore a fourni trente-sept signaux dont trois étaient non recommandés et un seul discutable car survenu lorsque la tendance baissière annoncée tirait à sa fin. On parle donc d'un taux de succès statistique de 89.19%. On constatera que les signaux de latence ou incertains (zones neutres en blanc), sont proportionnellement moins nombreuses que dans le cas du Trendscore analysé avec le S&P 500. En effet dans le cas du S&P 500 on dénотait seize signaux neutres (pour trente et un signaux au total) contre dix-huit dans le cas de l'actif XOM (trente-sept signaux au total).

La différence majeure entre les deux cas de figures est que même si les zones neutres du Trendscore sont moins nombreuses dans le cas de l'actif XOM; il est aisément remarquables que ces zones neutres sont plus longues dans le temps. Un peu comme si compte tenu de la volatilité plus élevée de l'actif XOM, le Trendscore a plus de difficultés à trancher sur la tendance à venir. Bien souvent dans le cas de l'actif XOM, le Trendscore fournit des

signaux véridiques mais uniquement ponctuels, pour rester neutre par la suite jusqu'à la fin du changement potentiel identifié.

Sur une base journalière

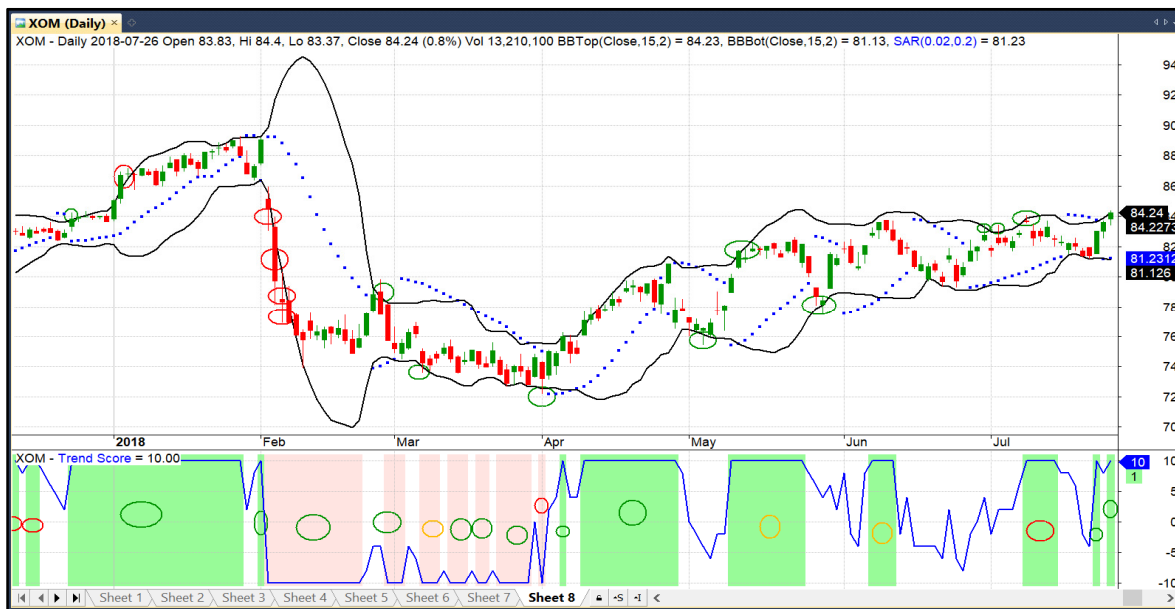


Figure 4.22 Trendscore - Volatilité élevée - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

À l'échelle journalière, le Trendscore a fourni un total de dix-huit signaux, dont quatre non recommandés, trois discutables et onze profitables. On a donc une performance statistique de 61,12%, qui est largement en deçà de celle obtenue sur la fréquence hebdomadaire (89,19%). Par ailleurs en termes de réactivité, le Trendscore a fourni beaucoup moins de signaux de sur la fréquence hebdomadaire (trente-sept signaux). Ainsi, avec un actif financier plus volatile, le Trendscore serait beaucoup plus performant et réactif avec une échelle hebdomadaire qu'une échelle journalière.

4.4.3 Actif financier moins volatile

Sur une base hebdomadaire

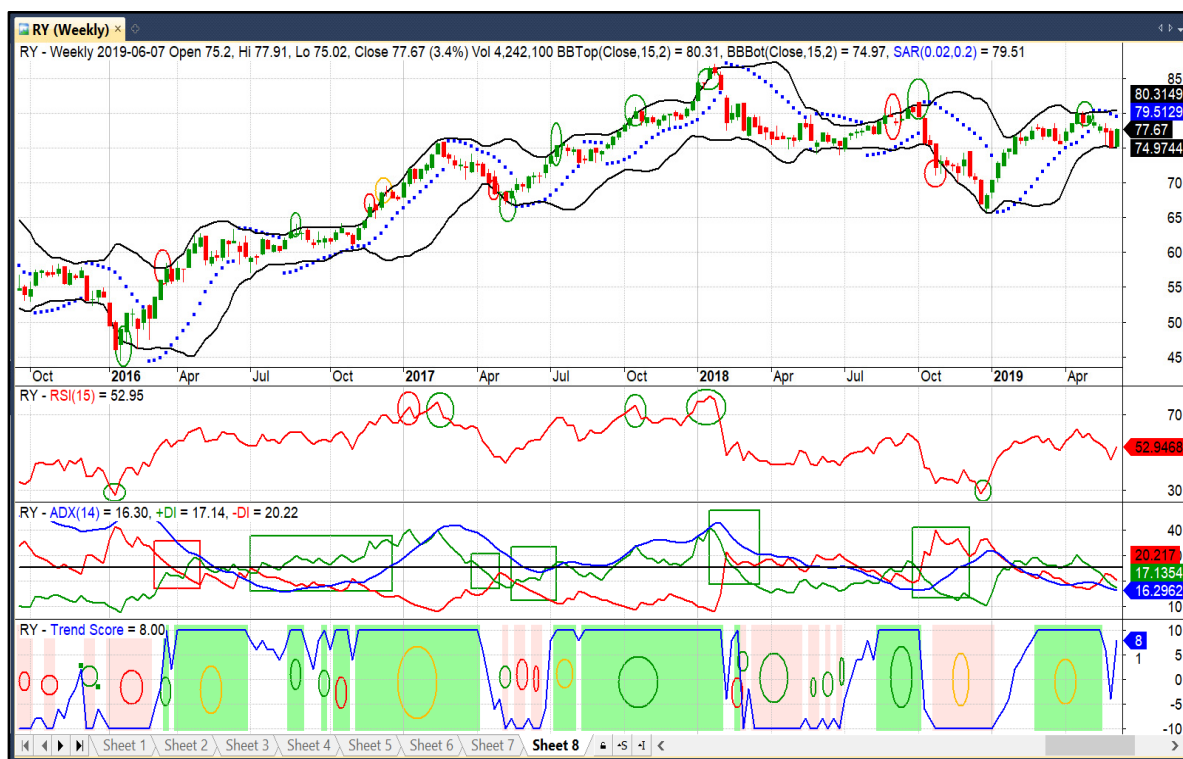


Figure 4.23 Trendscore - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Appliqué sur le titre RBC, le Trendscore a fourni un total de vingt-quatre signaux, dont sept étaient perdants, cinq discutables et douze profitables. On arrive donc à un taux de succès statistique de 50%. Il s'agit du pire taux de succès statistique de l'indicateur comparativement aux deux autres situations. Le taux de succès statistique de 50%, suggère que le Trendscore a raison une fois sur deux, lorsqu'appliqué à un actif financier peu volatile, il nous paraît un peu risqué d'y avoir recours dans un tel contexte.

Sur une base journalière



Figure 4.24 Trendscore - Volatilité basse - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur une base journalière avec l'actif de la Banque Royale, le Trendscore a fourni un total de dix-sept signaux, dont dix étaient profitables, trois discutables et quatre perdants. Le taux de succès statistique dans ce contexte est de 58,83%. Ce taux de succès statistique est légèrement meilleur que celui obtenu avec le même actif financier sur une base hebdomadaire.

4.5 La Moving Average Convergence Divergence (MACD)

4.5.1 Actif financier à volatilité modérée

Sur une base hebdomadaire

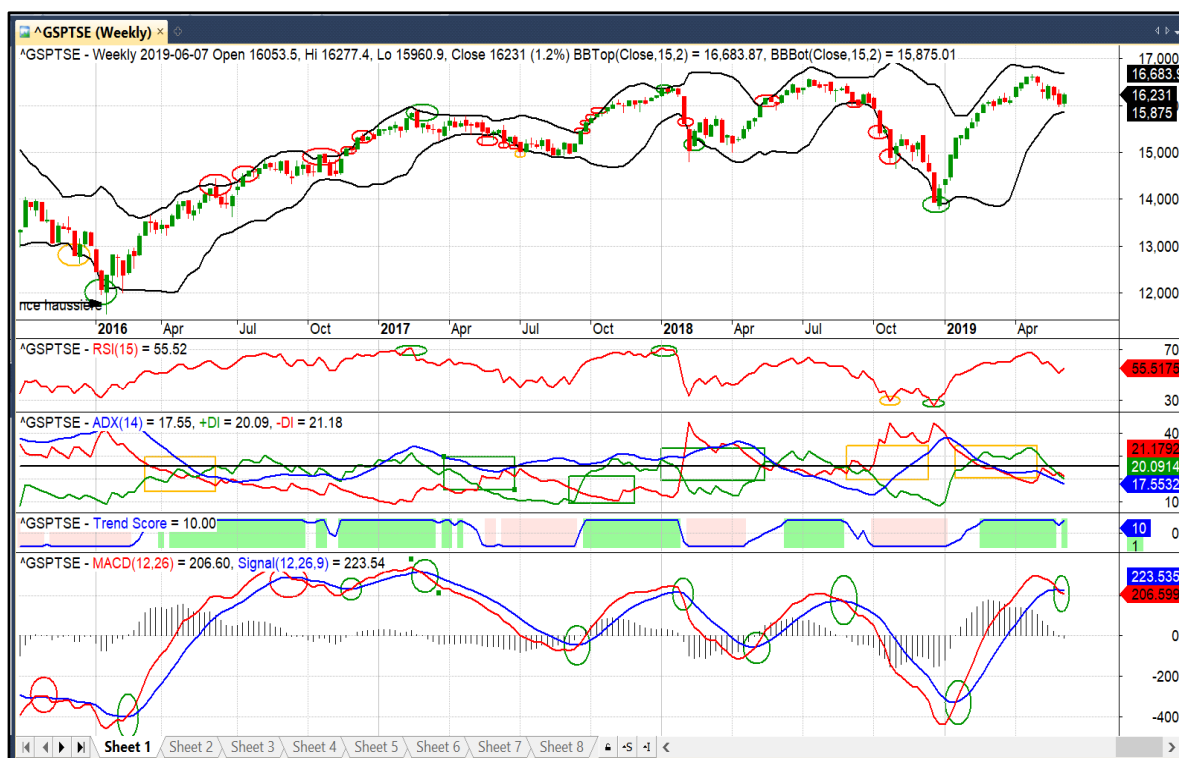


Figure 4.25 MACD - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur les onze signaux fournis par le MACD, seuls deux sont perdants conférant à l'indicateur un taux de succès de 81,82%. Dans l'ensemble, les signaux fournis par l'indicateur sont profitables et en plus, il a tendance à réduire l'effet de latence constaté pour certains indicateurs.

Il serait probablement, un indicateur à prendre en considération au sein d'un mix d'indicateurs visant à décrypter la tendance sur les marchés financiers. Dans tous les cas, pour un indicateur n'étant pas principalement destiné à l'analyse de la tendance, le MACD s'en sort plutôt bien.

Sur une base journalière

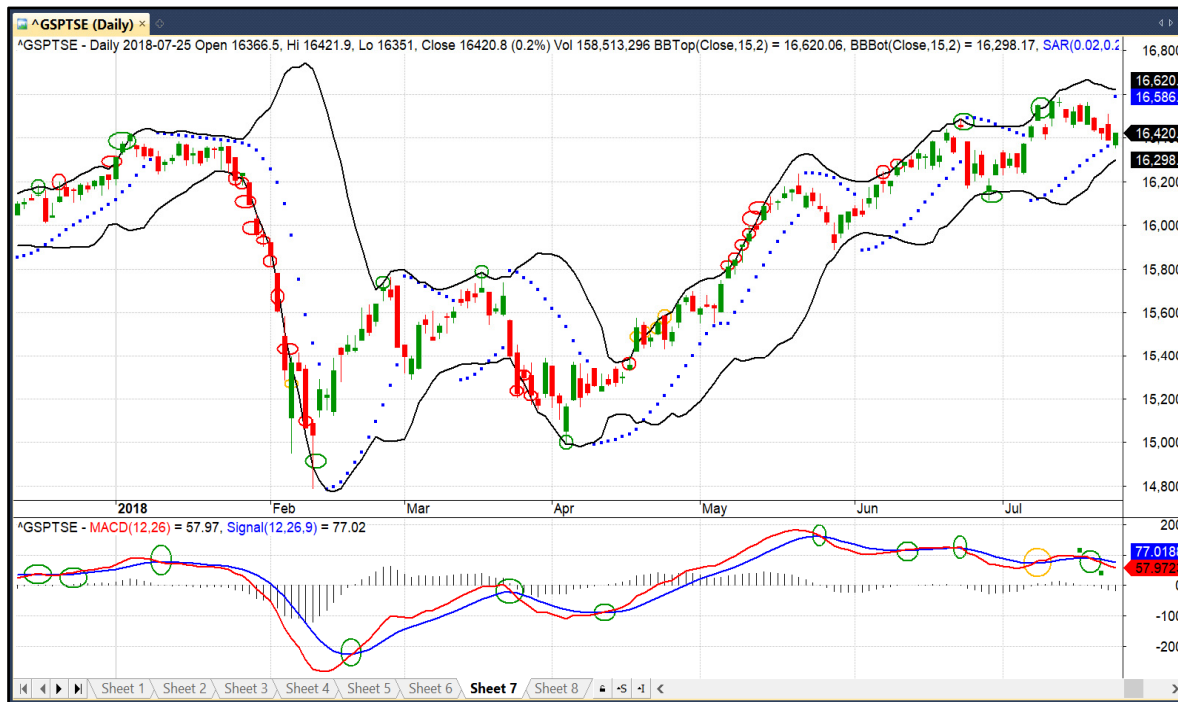


Figure 4.26 MACD - Volatilité modérée - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur une base journalière, on constatera que le MACD est plus efficace que sur une base hebdomadaire avec l'actif à volatilité modérée; même si à l'échelle journalière il peut sembler un peu plus « hésitant » dans la fourniture de signaux. En effet, le MACD a fourni un total de onze signaux, dont un seul était discutable et les dix autres profitables. Le taux de succès statistique est donc de 90,91% dans ces conditions.

Malgré cette belle performance statistique, il convient de préciser que la variabilité de la latence des signaux fournis, s'est montrée plus évidente avec le MACD. Pour certains signaux, le MACD les a captés un peu avant le début de la tendance captée et pour d'autres en milieu de tendance.

4.5.2 Actif financier plus volatile

Sur une base hebdomadaire

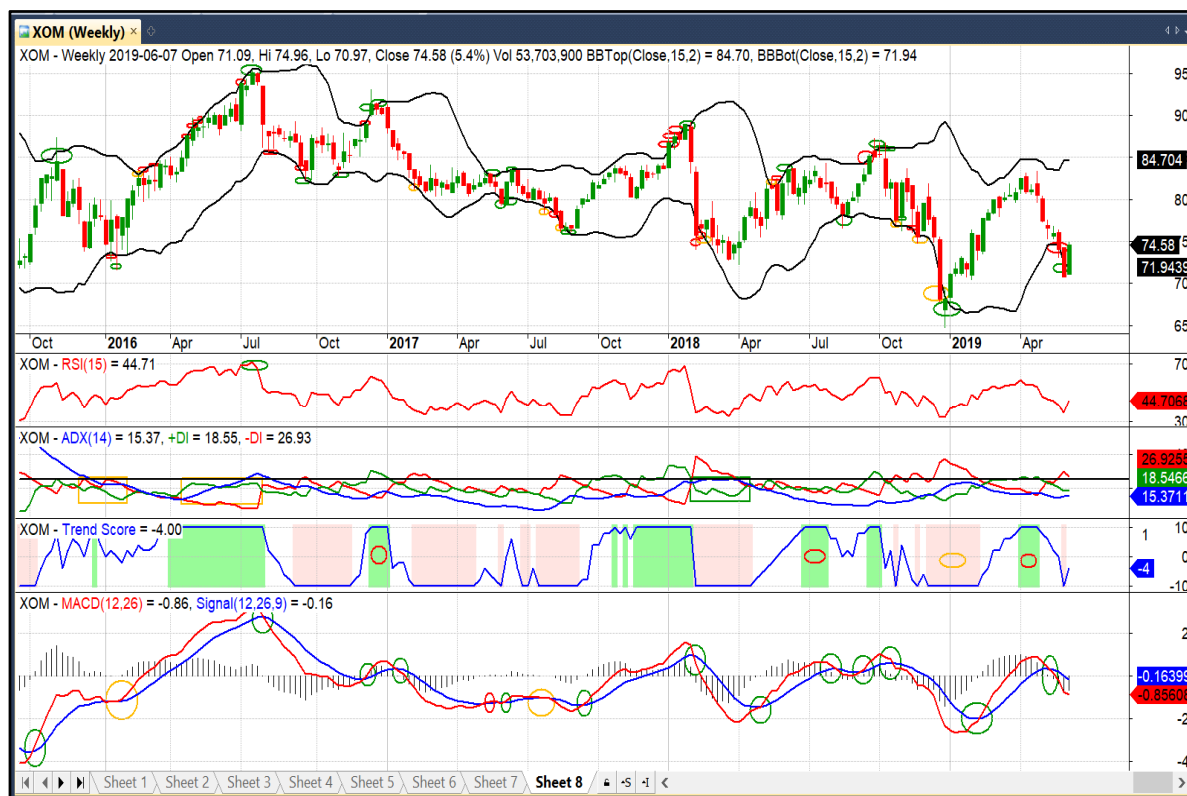


Figure 4.27 MACD - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur l'ensemble de la période, le MACD a fourni un total de seize signaux avec l'actif financier volatile. Comparativement au S&P 500, pour lequel le MACD avait fourni onze signaux; le constat qui s'impose est que le MACD s'est montré plus réactif. Parmi les seize signaux identifiés, treize étaient profitables, un perdant, et deux discutables; ce qui représente un taux de succès statistique de 81,25%.

En termes de signaux, le MACD s'est montré plus réactif, il est clair que le taux de succès statistique est resté constant en passant de l'actif à volatilité modérée (S&P 500 à 81.82%) à l'actif plus volatile (actif XOM à 81.25%). Notons cependant que la performance légèrement en baisse du MACD sur l'actif XOM, s'explique par les deux signaux discutables. Ces derniers correspondent à des moments de doute du MACD. Une remarque importante concernant le MACD, est la latence. Contrairement au Trendscore par exemple, qui a une latence plus ou

moins constante, on constate que le MACD, a tendance à avoir plus de latence lorsque le signal à venir, est un signal haussier. Lorsque qu'il s'agit d'un mouvement baissier, la tendance est fortement plus réduite. Mouvement baissier ou haussier, il est notable que la latence du MACD est sensiblement identique à celle du mix ADX/DMI. Il est à noter que la latence du Parabolic SAR est moindre que celle d'autres indicateur.

En effet, le Parabolic SAR fournit ses signaux soit en même temps ou légèrement après le MACD. Par ailleurs lorsqu'un mouvement baissier est annoncé, le MACD fournit un signal plus tôt que le Trendscore et c'est l'inverse lorsque le mouvement à venir est haussier.

Sur une base journalière

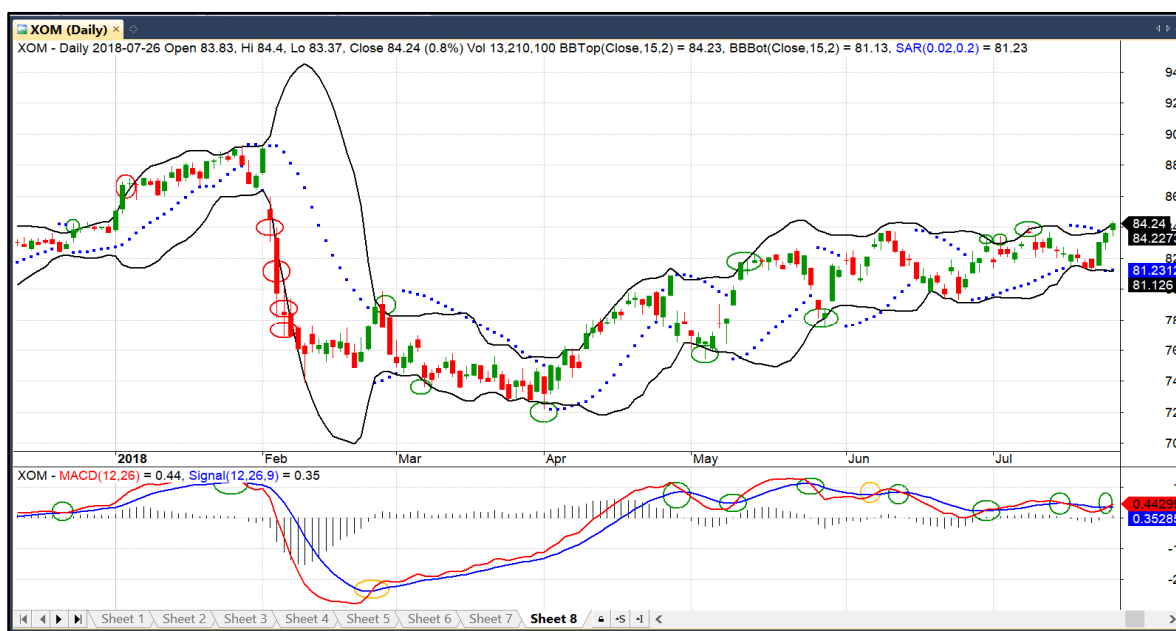


Figure 4.28 MACD - Volatilité élevée - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur une base journalière avec l'actif financier volatile, le MACD a fourni un total de onze signaux, dont deux étaient discutables. Le taux de succès dans ce contexte est donc de 81,82%. Ce taux est très similaire à celui obtenu sur la base hebdomadaire, même si l'indicateur s'est montré moins réactif en nombre de signaux fournis. Ainsi donc, lorsqu'appliqué à un actif plus volatile, une fréquence hebdomadaire ou journalière

d'observation aurait peu d'impact sur la performance du MACD qui sera toutefois moins réactif.

4.5.3 Actif financier moins volatile

Sur une base hebdomadaire

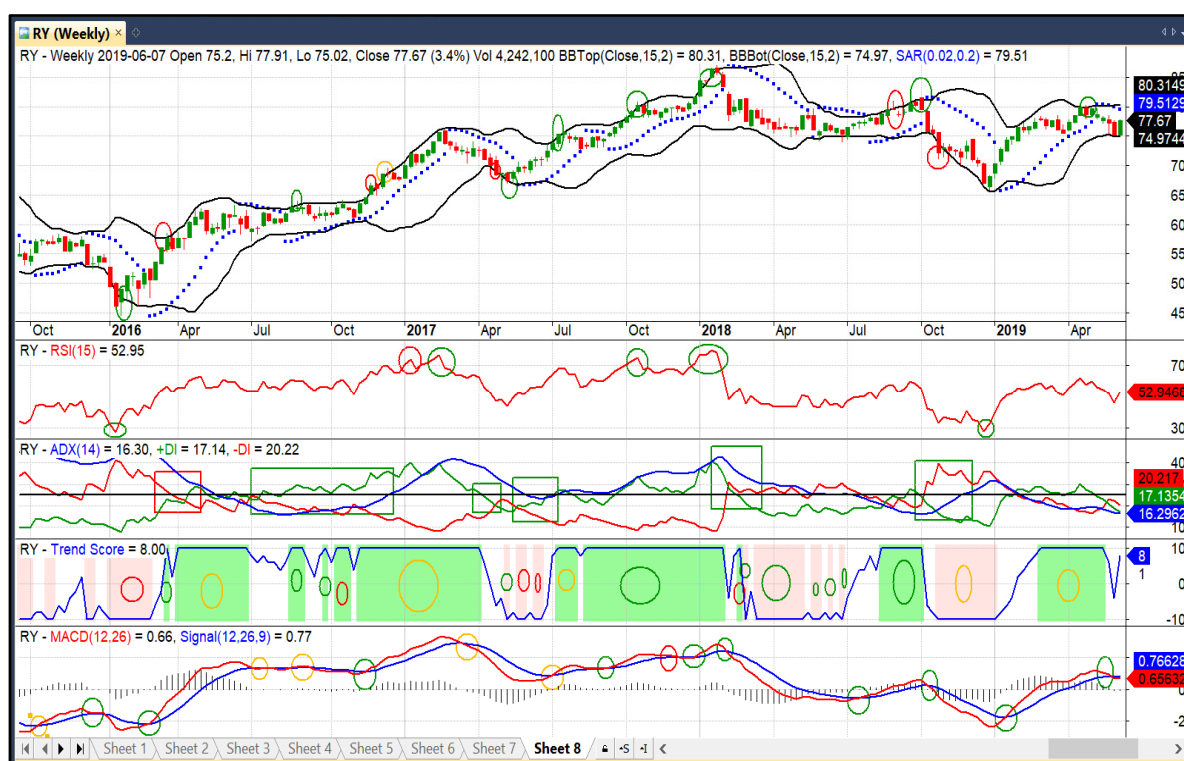


Figure 4.29 MACD - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur un total de seize signaux, dix signaux étaient profitables, cinq discutables et un seul perdant. On parle donc d'un succès statistique de 62,5%, largement à ceux des deux autres actifs à volatilité plus élevée. Il semblerait, au vu des résultats obtenus précédemment, qu'il faudrait un certain niveau de volatilité pour plus d'efficacité de l'indicateur, puisqu'il s'agit du taux de succès statistique le plus bas de l'indicateur. Du point de vue de la latence, celle observée sur les trois actifs est très similaire; le MACD a une latence moindre comparativement à certains indicateurs comme le Trendscore par exemple.

Sur une base journalière

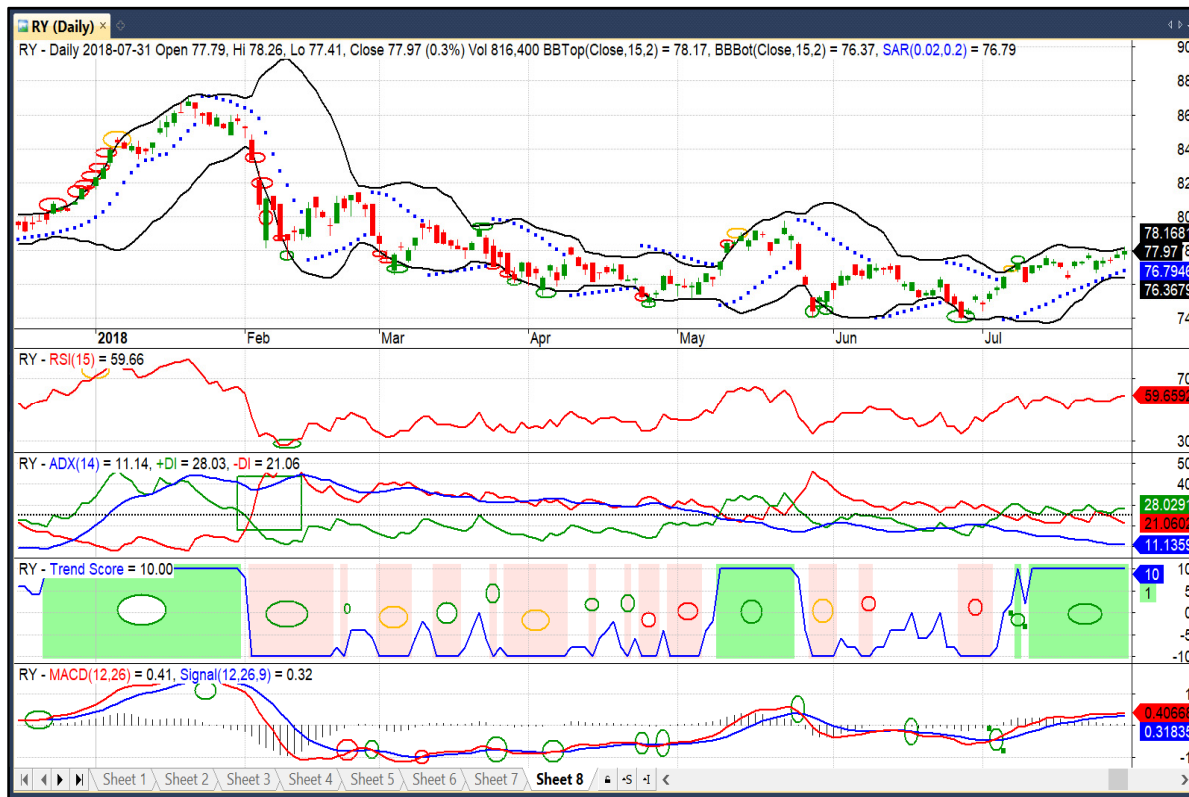


Figure 4.30 MACD - Volatilité basse - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur une base journalière, le MACD a fourni un total de douze signaux, dont dix étaient profitables et deux perdants. On parle donc d'un taux de succès statistique de 83,33%. Ce taux est meilleur que celui obtenu à travers l'analyse à long terme effectuée sur le même actif. Avec un actif financier peu volatile, le MACD semblerait mieux performer pour des projets d'investissement à court terme.

4.6 Le Parabolic SAR

4.6.1 Actif financier à volatilité modérée

Sur une base hebdomadaire

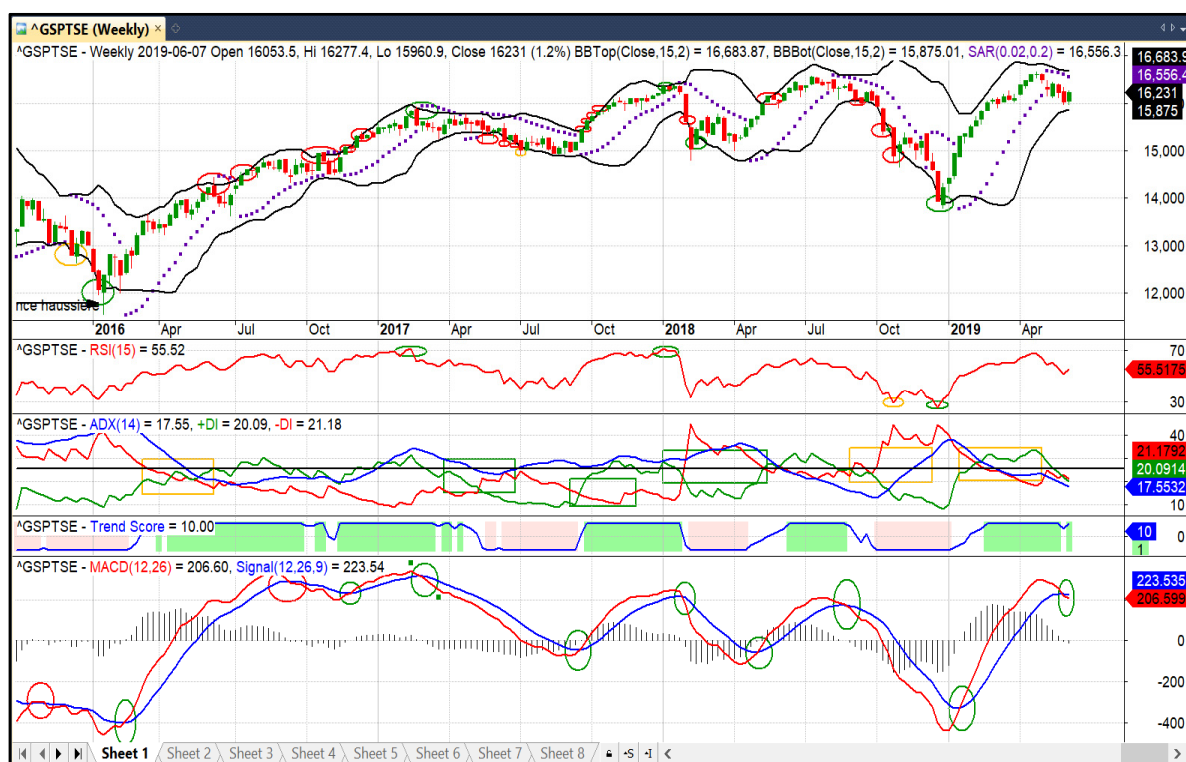


Figure 4.31 Parabolic SAR - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Le Parabolic SAR représenté ci-dessus par les points mauves serait parfait si on considère uniquement un aspect purement statistique. En effet, les signaux du Parabolic SAR sont justes dans 100% des cas (vingt et un signaux au total). Cependant, il serait très risqué de s'y fier en priorité pour prendre des décisions d'investissement, pour plusieurs raisons.

La première est que, l'indicateur qui est censé être un indicateur spécialement conçu pour la tendance, se comporte beaucoup plus comme une moyenne mobile. Il se contente de retracer la progression du cours de l'actif, et de donner des signaux d'entrée et de sortie de positions. Il serait certainement très utile pour des traders très actifs mais mal utilisé ou compris, il conduirait certainement à une accumulation de positions perdantes.

La deuxième raison, est qu'il ne fournit aucune information sur l'ampleur du mouvement annoncé. Dans un tel contexte au moment de la prise d'une position d'achat, on pourrait avoir immédiatement après un signal de vente. Avec le facteur de latence, il s'agirait d'encaisser une perte au cas où le signal de vente subséquent serait annonciateur d'une tendance plus marquée que celle suggéré par le premier signal d'achat.

Le point fort de cet indicateur, réside selon nous dans son intuitivité. Utilisé en même que l'ADX par exemple, il serait beaucoup plus pertinent qu'utilisé tout seul. Par ailleurs, le Parabolic SAR est capable d'identifier des changements de tendance omis par les BB et l'ADX (exemple du mouvement haussier significatif du dernier trimestre de 2019. Compte tenu de ces constats nous avons décidé d'exclure le Parabolic SAR de tous les classements à venir se rapportant à la performance statistique de l'indicateur. C'est donc pour cette raison que l'indicateur n'est pas nécessairement appliqué sur les deux échelles temporelles considérées pour le présent mémoire.

4.6.2 Actif financier plus volatile

Sur une base hebdomadaire

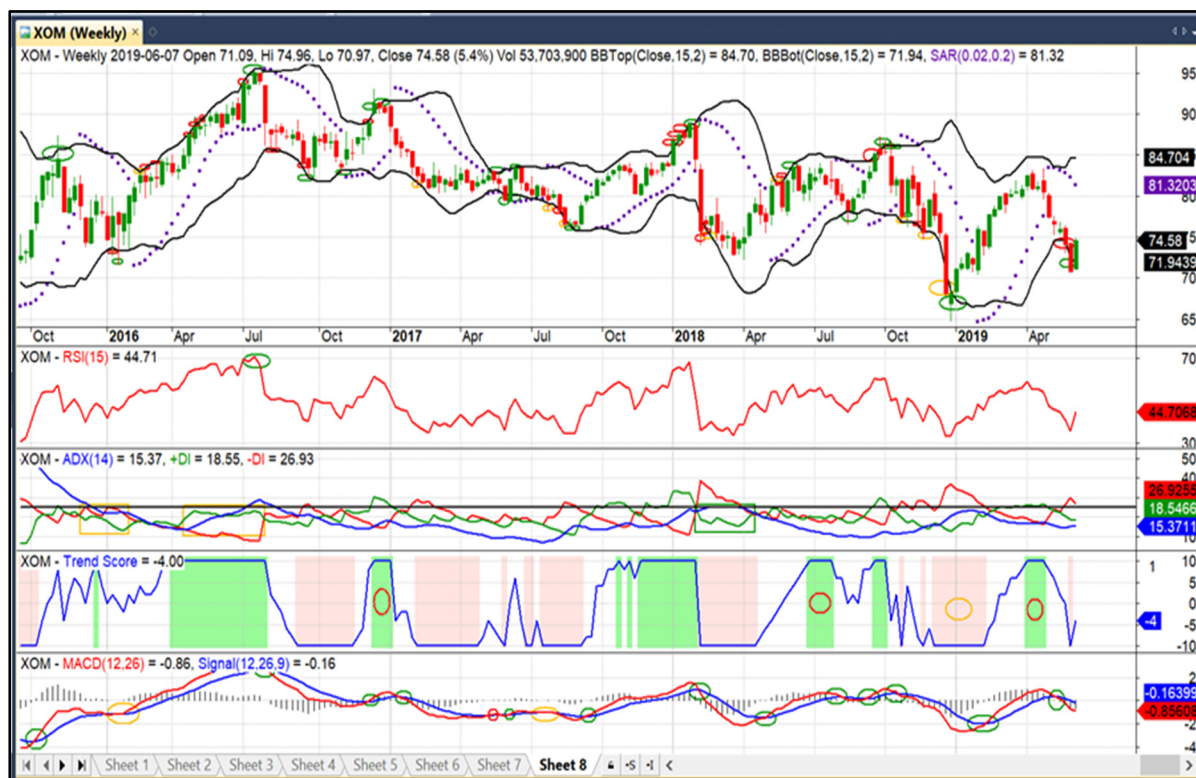


Figure 4.32 Parabolic SAR - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Comme c'était le cas avec l'actif financier à volatilité modérée, le Parabolic SAR a un taux de succès statistique à 100% qui traduit une certaine constance dans la performance de l'indicateur indépendamment de la volatilité de l'actif financier sur lequel il a été appliqué. La latence de l'indicateur reste également inchangée comparativement à l'application sur l'indicateur à volatilité modérée. Dans le cas du Parabolic SAR, les graphiques sur la fréquence journalière ne sont pas présentés en raison du fait que cet indicateur montre ce qu'il détecte mais ne prédit pas nécessairement.

4.6.3 Actif financier moins volatile

Sur une base hebdomadaire

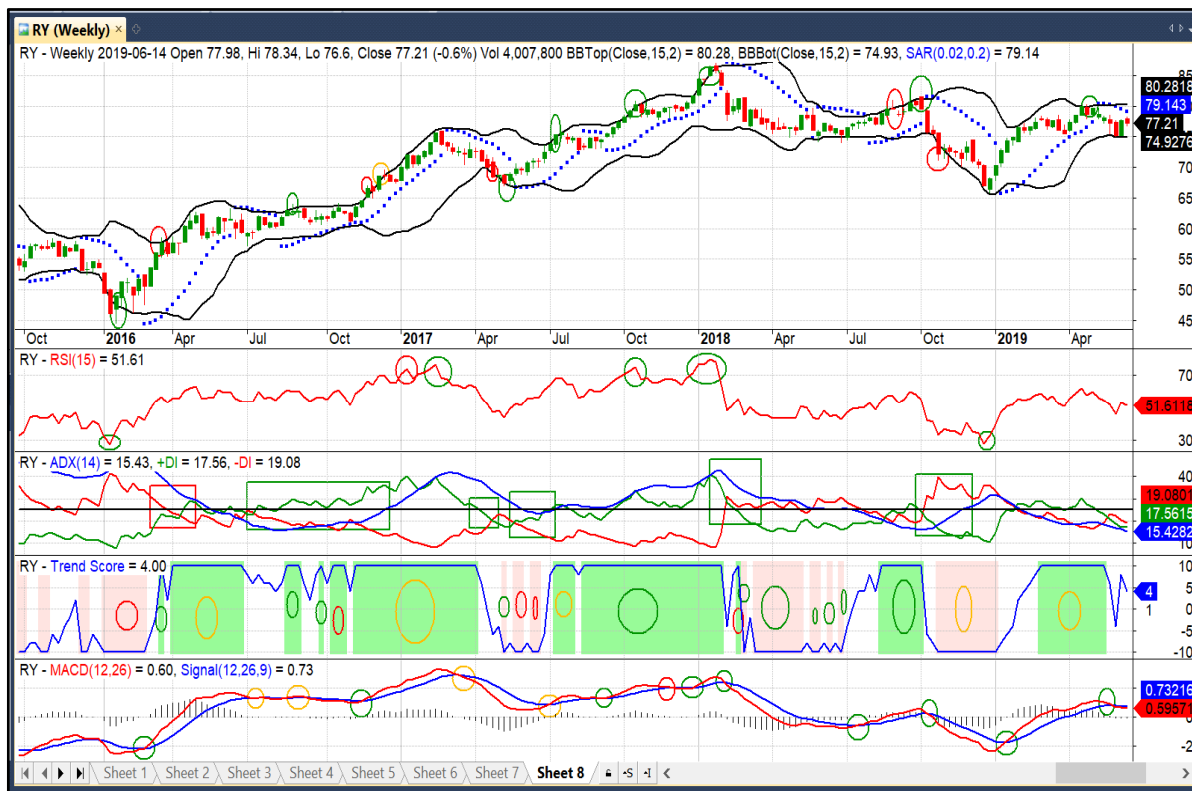


Figure 4.33 Parabolic SAR - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Le taux de succès statistique reste à 100% mais avec une amélioration remarquable au niveau de la latence à quelques exceptions près. De manière générale, il semble que le Parabolic SAR est moins efficace en fin de période haussière ou baissière parce que sa latence fait qu'il continue à annoncer que la tendance se poursuit alors qu'elle est déjà renversée. Même si le Parabolic SAR, ne fournit pas de faux signaux, sa latence fait qu'il n'a pas nécessairement raison à chaque instant; il a même souvent tort en fin de tendance.

Sur une base journalière



Figure 4.34 Parabolic SAR - Volatilité basse - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Comme pour tous les cas de figures déjà analysés, le taux de succès statistique du Parabolic SAR est de 100%. Cependant la principale remarque dans le cas présent est que la latence de l'indicateur s'est améliorée plus que jamais. Cette remarque confère plus de crédibilité à l'indicateur; puis l'essentiel des limites du Parabolic SAR réside dans les sorties de position (latence).

4.7 Le Vortex

4.7.1 Actif financier à volatilité modérée

Sur une base hebdomadaire

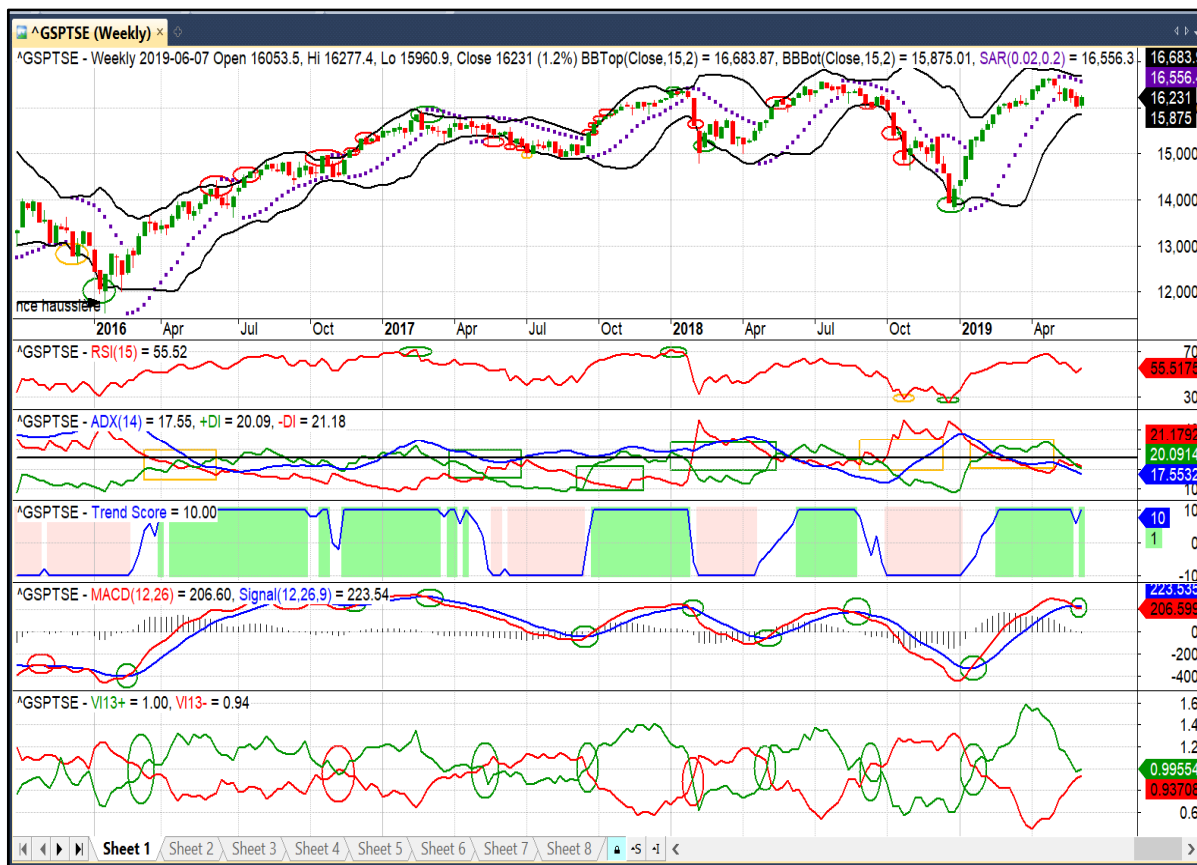


Figure 4.35 Vortex - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur les huit signaux identifiés on remarquera que six se sont avérés profitables, tandis que les deux autres étaient perdants. On a un taux de succès de 75% pour cet indicateur. Le fait majeur concernant ces résultats est qu'il n'y a pas eu de signal discutable sur la période. Le Vortex pourrait être un indicateur plus tranché que d'autres en ce qui a trait aux signaux fournis. La faiblesse principale du Vortex serait qu'il manque un indicateur similaire à l'ADX en son sein afin d'évaluer l'amplitude des changements attendus.

Par ailleurs le deuxième signal non concrétisé est dû au fait que le signal a été donné au moment où le changement baissier très bref tirait à sa fin. Contrairement au RSI, tous les

changements de grande amplitude de la tendance ont été montrés par le Vortex. Enfin on notera une certaine latence du Vortex, qui est très similaire à la latence observée au niveau du Trendscore.

Sur une base journalière

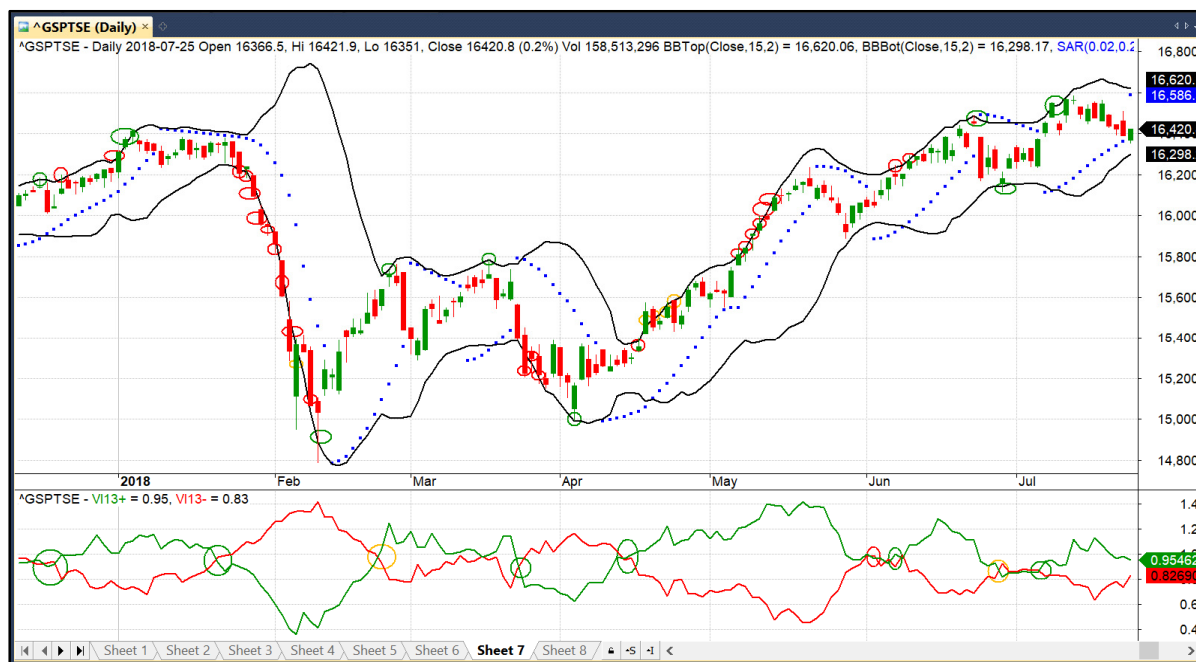


Figure 4.36 Vortex - Volatilité modérée - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur l'ensemble de la période le Vortex a fourni un total de neuf signaux, dont deux étaient discutables et un seul perdant. La performance statistique de l'indicateur statistique 66,67%. Cette performance, est moins bonne que celle obtenue sur une base hebdomadaire.

4.7.2 Actif financier plus volatile

Sur une base hebdomadaire

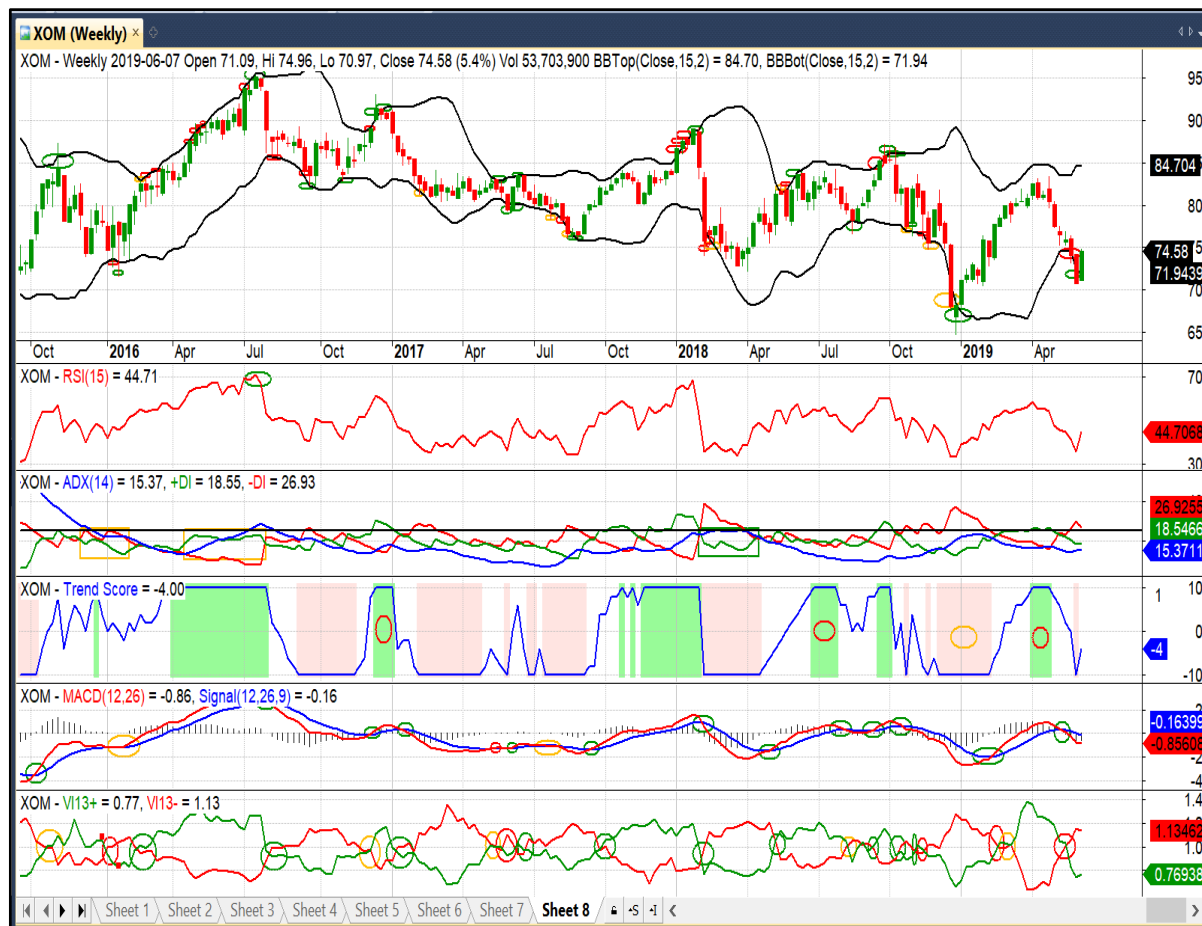


Figure 4.37 Vortex - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Lorsqu'appliqué sur l'actif XOM sur la même période de temps, le Vortex a fourni un total de vingt signaux, dont dix étaient profitables, cinq discutables et cinq perdants. Il s'agit donc d'un taux de succès statistique de 50%. Sur l'actif financier plus volatile, le Vortex s'est avéré beaucoup plus réactif (huit signaux avec le S&P 500 sur la même période) mais en contrepartie, son efficacité statistique s'est fortement réduite (50% avec XOM vs 75% avec le S&P500).

Par ailleurs les signaux discutables, étaient essentiellement dus au fait que le Vortex a fourni des signaux véridiques au moment où la tendance observée s'achevait. On remarquera

aussi, la similarité proportionnelle d'un point de vue statistique entre le nombre de signaux perdants et le nombre de signaux discutables. Ces constats nous amènent à émettre quelques réserves dans l'utilisation du Vortex dans l'analyse de la tendance d'actifs financiers réputés comme volatile. Notons cependant, que la latence observée avec le Vortex est moindre que celle observée avec le Trendscore sur l'actif financier plus volatile.

Sur une base journalière

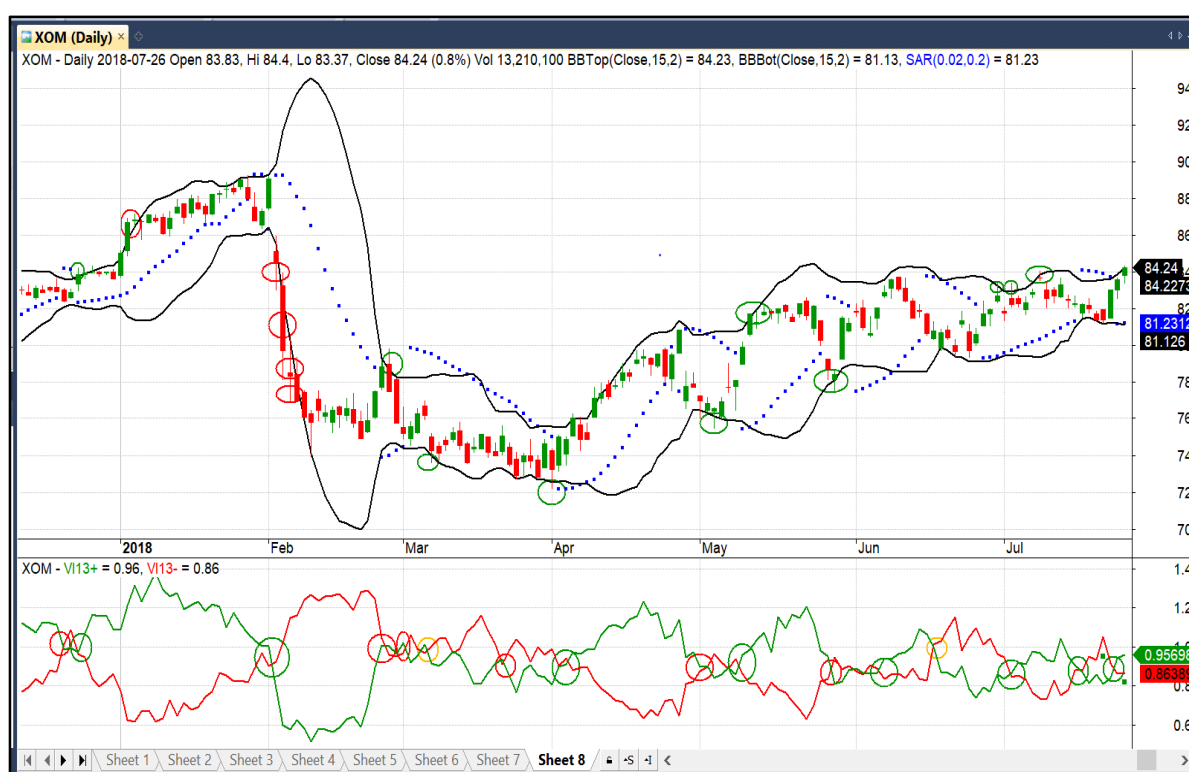


Figure 4.38 Vortex - Volatilité élevée - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur une fréquence journalière, le Vortex a fourni un total de seize signaux, dont six étaient perdants, huit profitables et deux discutables. Ainsi donc, aucune amélioration significative n'est observée du point de vue de la performance en passant de la fréquence hebdomadaire à la fréquence journalière, qui reste à 50%. Cependant la réactivité de l'indicateur a été meilleure sur la base hebdomadaire (vingt signaux) que sur la base journalière (seize signaux), lorsqu'appliqué sur l'actif financier plus volatile.

4.7.3 Actif financier moins volatile

Sur une base hebdomadaire

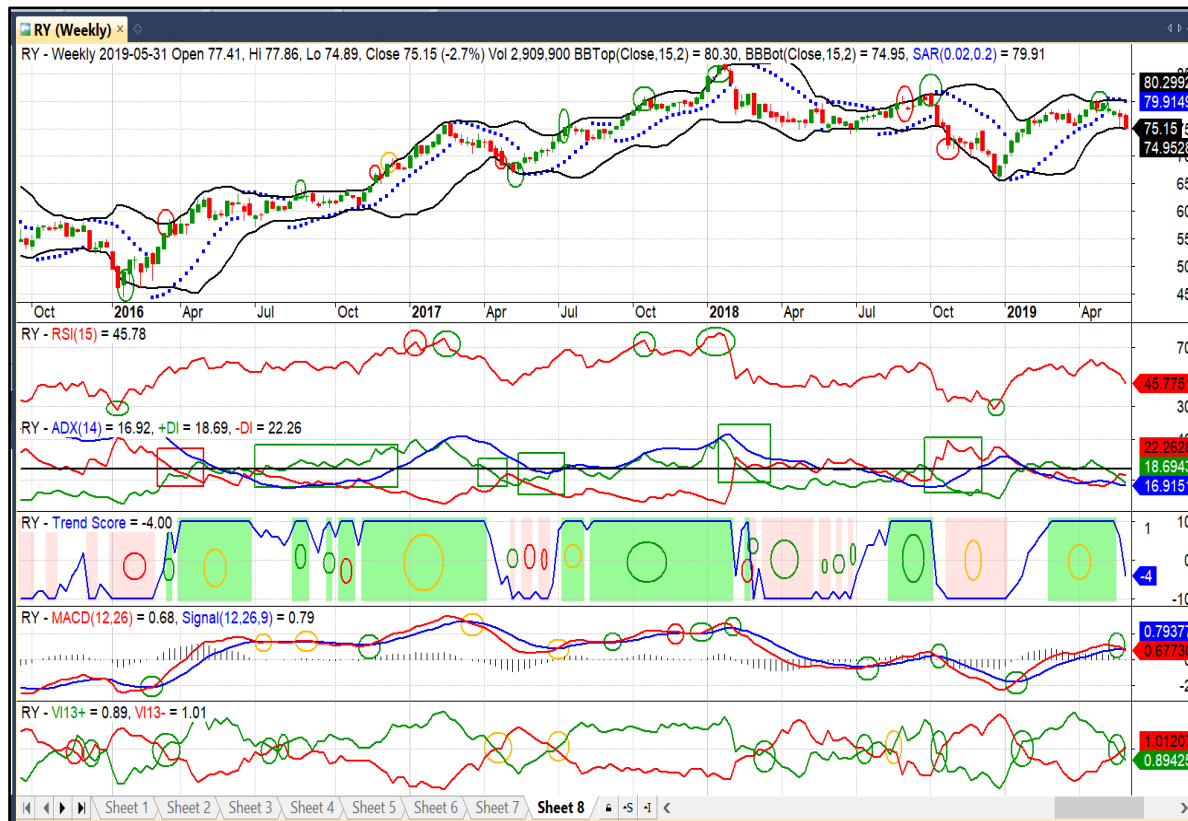


Figure 4.39 Vortex - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur l'action RBC, le Vortex a fourni sur la période un total de treize signaux, dont neuf étaient profitables, un seul perdant et trois discutables. Le taux de succès statistique du Vortex est donc de 69,23% dans ce contexte. Ce résultat est meilleur que celui obtenu avec l'actif plus volatile (XOM 50%) et moins élevé que celui obtenu avec l'actif à la volatilité modérée. Notons par ailleurs, que toutes catégories confondues c'est sur l'actif financier moins volatile que le Vortex a fourni le moins de signaux perdants; même s'il a fourni plus de signaux discutables que dans le cas du S&P 500, qui n'en a fourni aucun.

Sur une base journalière

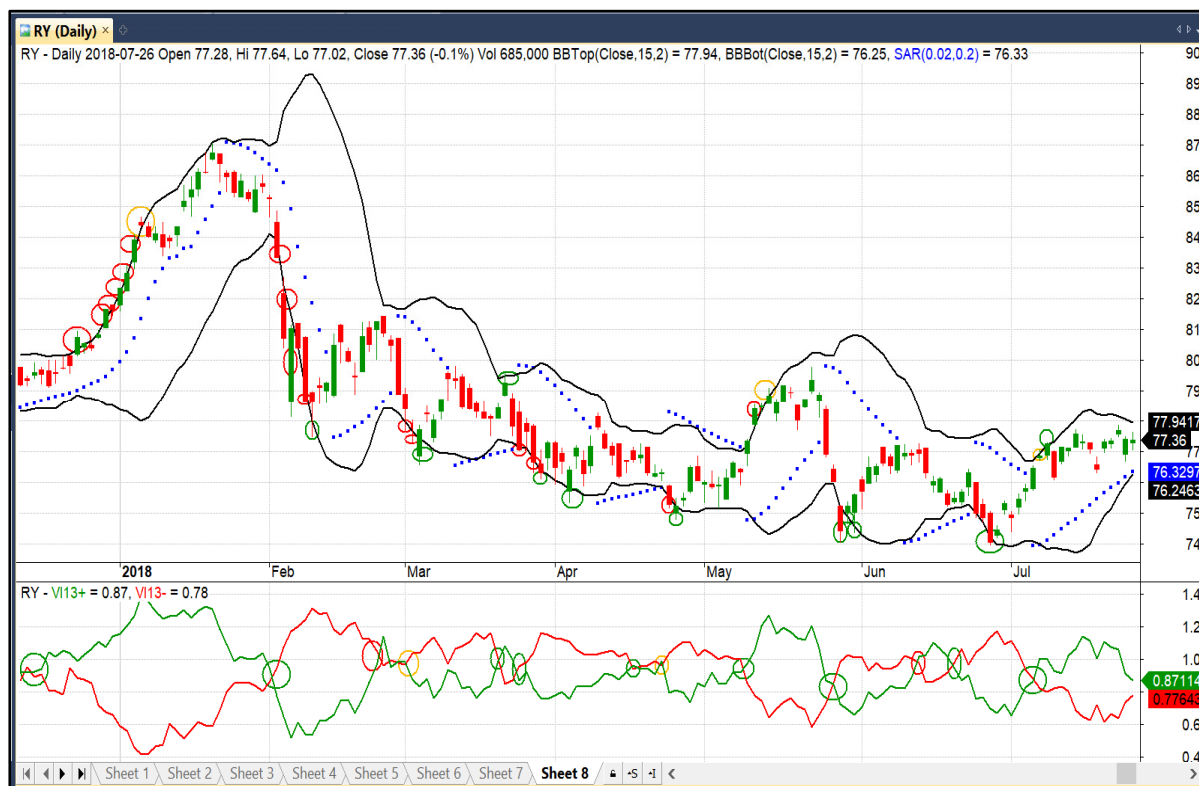


Figure 4.40 Vortex - Volatilité basse - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur une base journalière; le Vortex a fourni un total de treize signaux, dont deux étaient perdants, deux discutables et neuf profitables. On arrive à un taux de succès de 69,23%. On arrive donc exactement au même résultat qu'avec la fréquence hebdomadaire utilisée précédemment. Ce résultat laisse supposer, que lorsqu'appliqué sur un actif financier peu volatile, l'échelle d'observation aurait peu ou pas d'impact sur la performance de l'indicateur.

4.8 Le Trend Intensity Index (TII)

4.8.1 Actif financier à volatilité modérée

Sur une base hebdomadaire

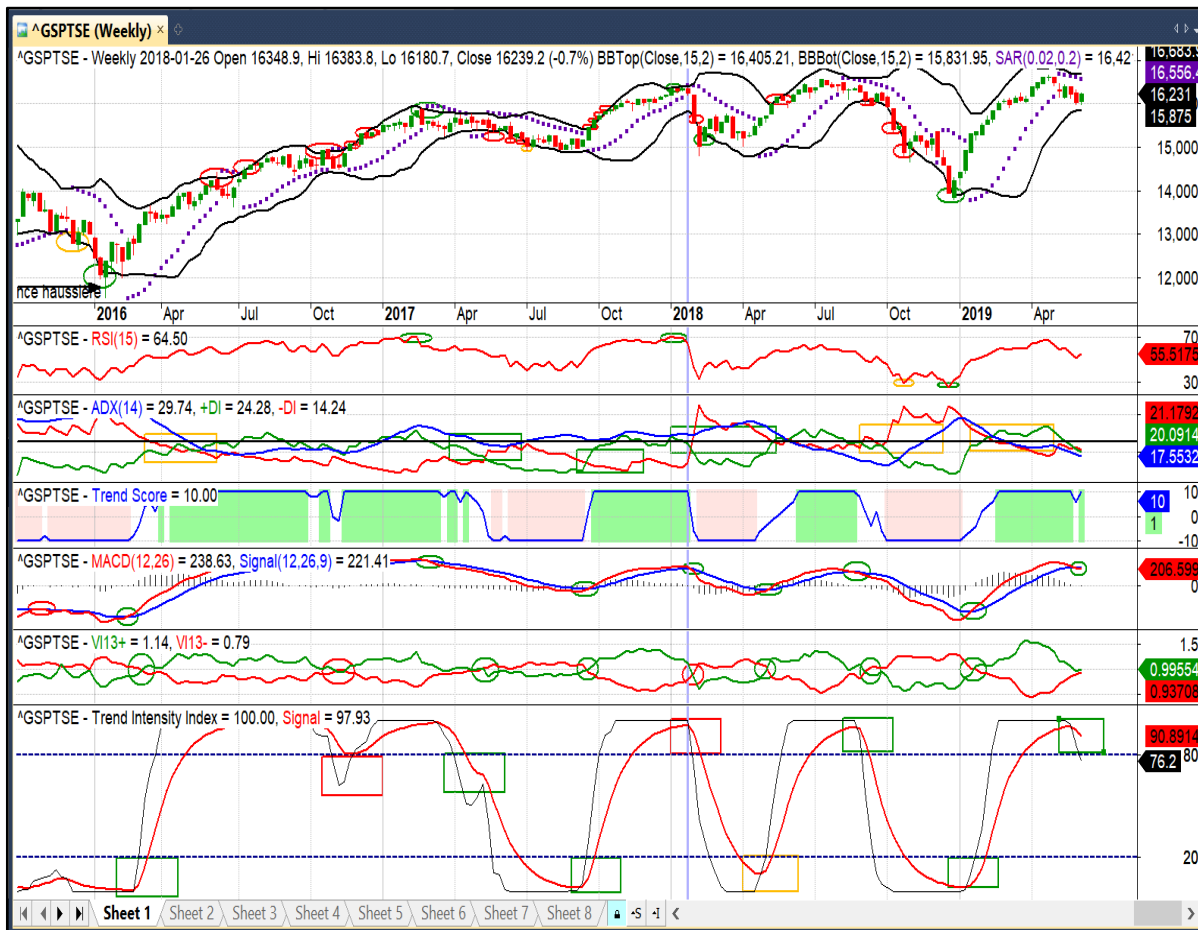


Figure 4.41 TII - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur neuf signaux fournis par l'indicateur, six se sont avérés profitables, quand un s'est avéré discutable et deux perdants. On parle donc d'un taux de succès de 66,67% pour le TII. Le premier signal non concrétisé, montre que l'indicateur s'est brièvement fourvoyé avant de se réajuster. Le deuxième quant à lui est dû au fait que le signal de tendance annoncé est venu très tardivement au moment où le bref changement baissier tirait à sa fin.

Le signal discutable, l'est en raison de la latence qui a prévalu avant son apparition, puisqu'il s'est finalement manifesté juste un peu avant la fin de la tendance haussière. Mais nous pensons que le deuxième signal non concrétisé et ce signal discutable sont liés dans le sens où après le signal non concrétisé, l'indicateur a eu besoin d'un temps plus long qu'habituellement pour se réajuster.

Contrairement à d'autres indicateurs considérés comme latents ou non, le TII semble plutôt avoir une latence variable même si pour la plupart des signaux fournis il s'est révélé beaucoup moins latent que le Trendscore et le Vortex. Notons que les signaux non recommandables fournis par le Trendscore ont été fournis au moment où le Vortex et les BB ont fourni leurs signaux non recommandables.

Les signaux discutables dans le cas du TII, le sont essentiellement parce qu'ils ont montré une tendance forte qui ne s'est finalement pas manifestée. En relativisant l'impact de ces faux signaux on aurait un taux de succès du TII de 77,7%. Étant donné la rigueur scientifique que nous impose ce travail nous allons considérer le taux de succès initial de 66,67%. Le fait remarquable au niveau du TII est que tous les changements majeurs de la période ont été donnés par l'indicateur, ce qui n'est pas le cas pour le RSI ou les BB par exemple.

Sur une base journalière

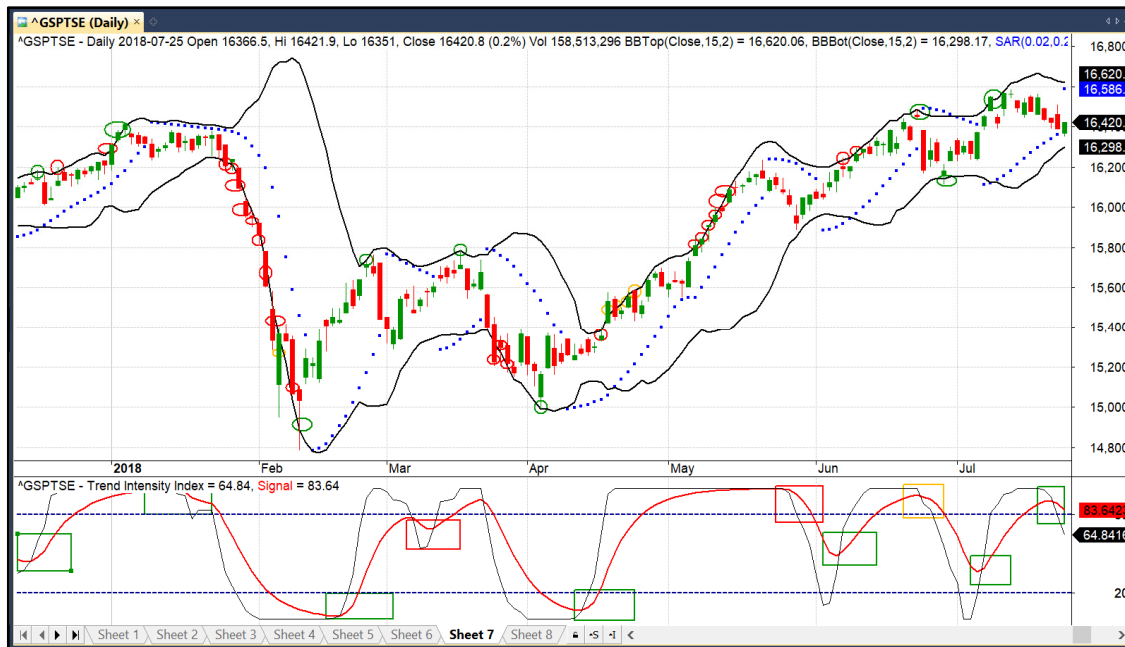


Figure 4.42 TII - Volatilité modérée - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur une base journalière (voir graphique ci-dessus), l'indicateur a fourni dix signaux, dont deux étaient perdants, un seul discutable et sept profitables. La performance statistique se situe à 70% dans un tel contexte. Ce taux est légèrement meilleur que celui obtenu sur une base hebdomadaire.

Contrairement à ce qui a été vu précédemment avec le RSI on pourrait avoir le sentiment que le TII semble conserver l'essentiel de son efficacité indépendamment de l'échelle temporelle choisie.

4.8.2 Actif financier plus volatile

Sur une base hebdomadaire

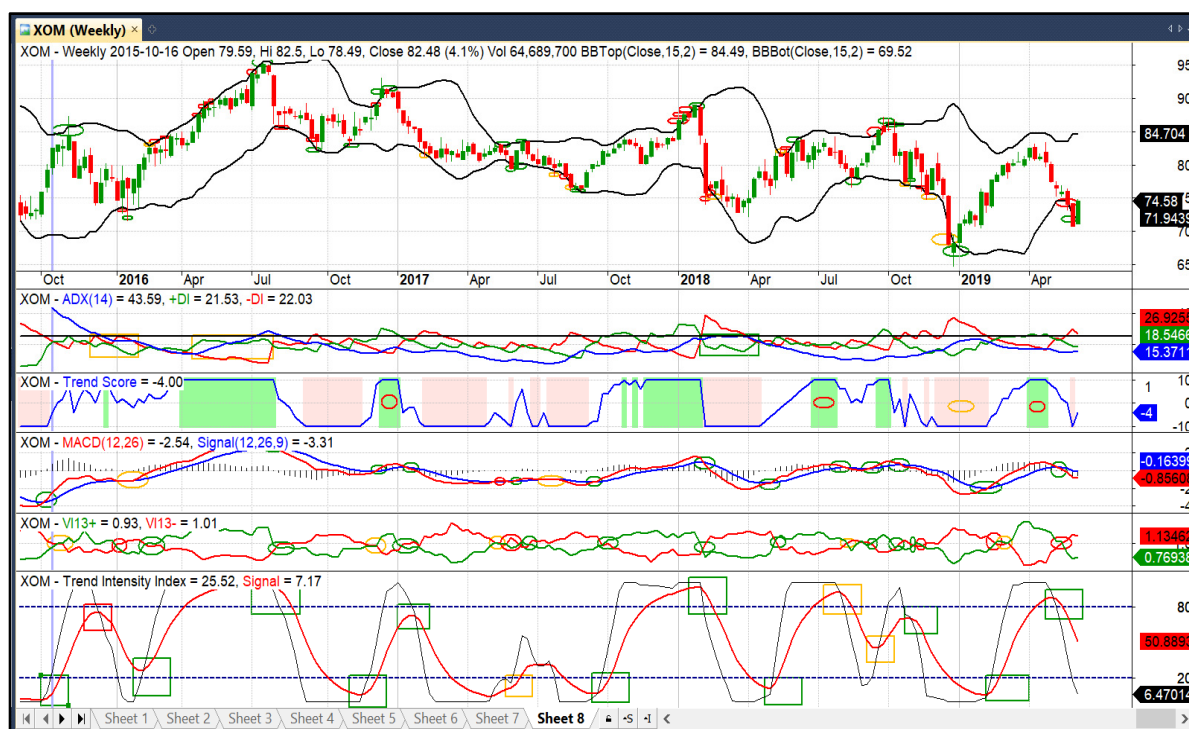


Figure 4.43 TII - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Avec l'actif financier plus volatile, le TII a fourni un total de quinze signaux, soit beaucoup plus de signaux qu'avec l'actif financier de volatilité modérée (six signaux avec le S&P 500). Sur les quinze signaux fournis, onze signaux étaient profitables, un seul perdant et les trois autres discutables. Ce résultat équivaut à un taux de succès statistique de 73,33%. À la lumière de ce taux, il est évident que le TII a mieux performé avec l'actif financier plus volatile (66,67% pour le S&P 500). Le TII serait donc plus adapté à des actifs financiers volatiles. Malgré cette meilleure performance, il est à noter que le TII a semblé être hésitant à plusieurs reprises pour fournir des signaux, principalement en ce qui concerne le critère de traversée de la ligne de signal.

Sans ce critère spécifique de traversée de la ligne de signal, le taux de succès du TII aurait été largement plus élevé. En effet, les signaux discutables, à l'exception d'un seul,

correspondent à des situations où le TII a fourni un signal profitable presque à la toute fin de la tendance observée qui était donc déjà très évidente.

Sur une base journalière

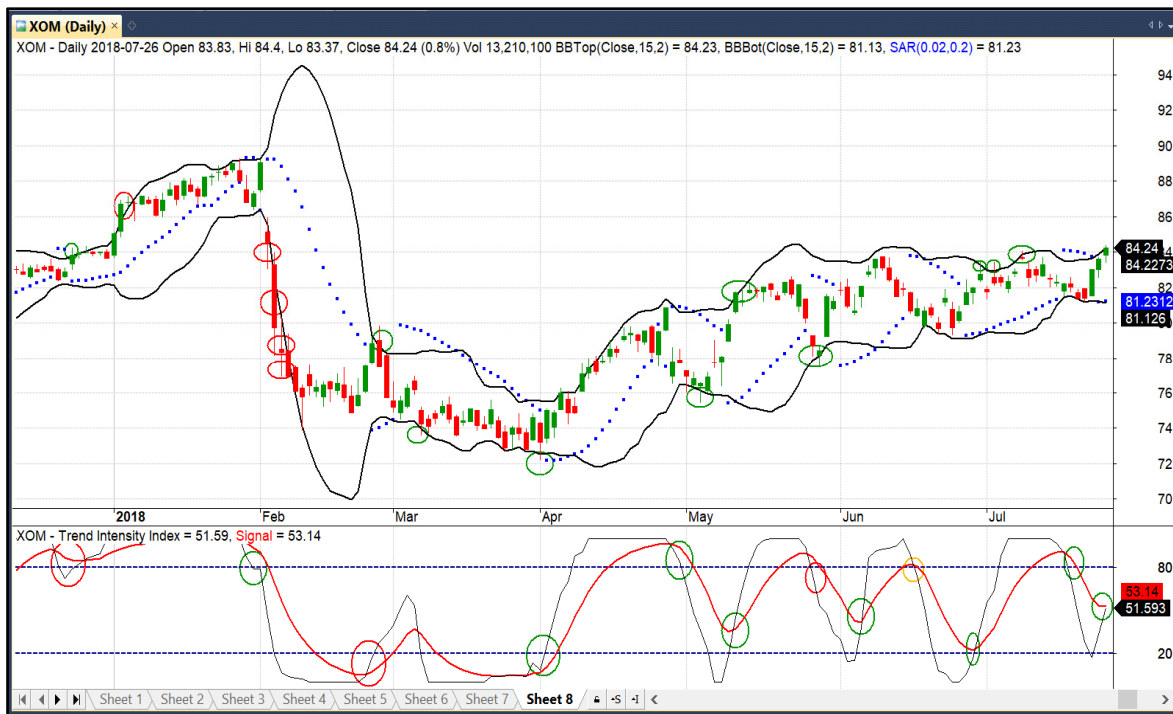


Figure 4.44 TII - Volatilité élevée - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur une base journalière, l'indicateur a fourni, avec l'actif financier plus volatile, un total de douze signaux, dont trois étaient perdants, un seul discutable et huit profitables. On parle d'un taux de succès statistique de 66,67%. Ce résultat est moins bon, que celui obtenu sur la fréquence hebdomadaire. Par ailleurs, l'indicateur a fourni moins de signaux qu'avec l'échelle hebdomadaire. Ainsi donc, pour un actif financier plus volatile, le TII semblerait plus approprié avec une fréquence plus élevée que celle journalière.

4.8.3 Actif financier moins volatile

Sur une base hebdomadaire

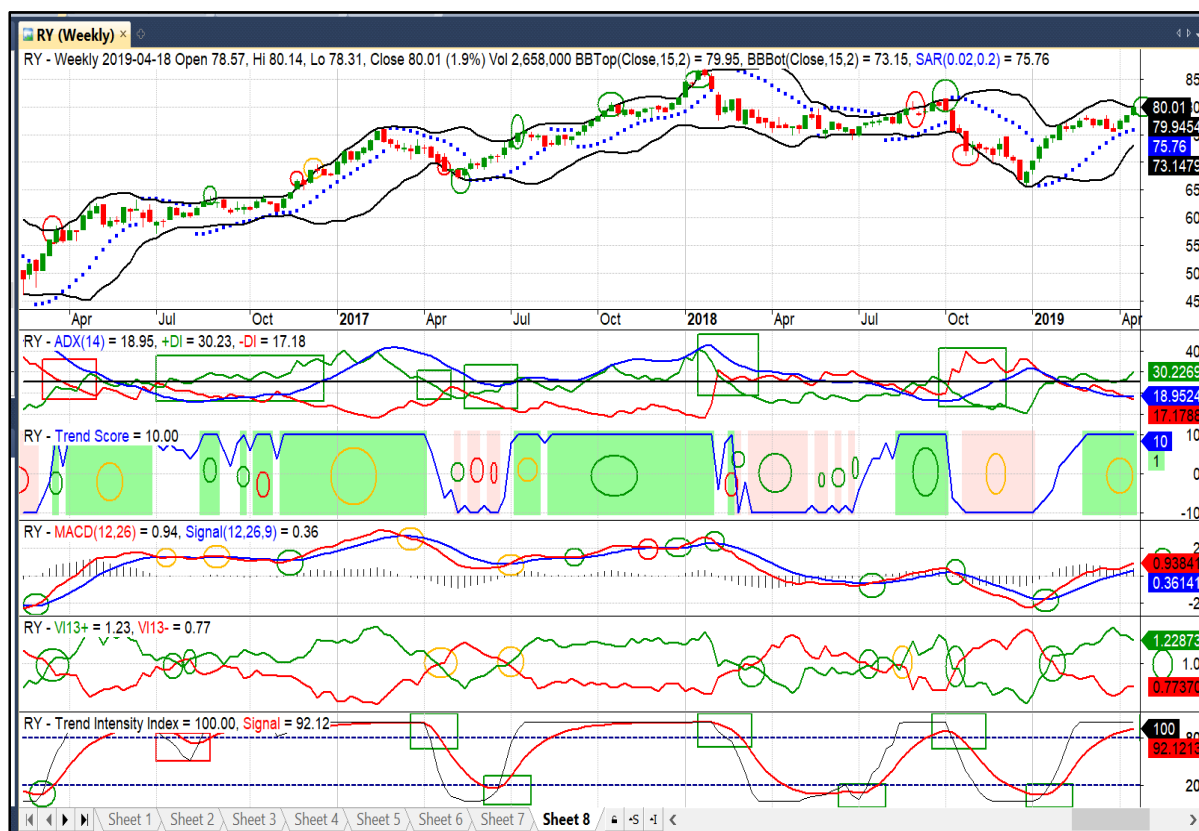


Figure 4.45 TII - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Le TII, lorsqu'appliqué sur le titre de la Banque Royale, n'a fourni qu'un seul signal non concrétisé sur un total de huit signaux. Par ailleurs, l'indicateur s'est très rapidement rectifié, mais le mal était déjà fait. Dans le cas présent on parle d'un taux de succès statistique de 87.5%. Il s'agit du meilleur taux de succès de l'indicateur.

Cependant les résultats statistiques obtenus ne permettent finalement pas, comme mentionné précédemment avec l'actif XOM, de confirmer l'impact de la volatilité sur l'efficacité de l'indicateur. En effet, avec l'actif financier plus volatile le TII a obtenu un taux de succès de 73,33%. Avec l'actif financier à volatilité modérée un taux de succès de 66,67%. Ce qui est réellement notable dans le cas de l'actif financier volatile, est la nette et très importante

amélioration dans la latence de l'indicateur. Le seul signal qui a accusé une latence importante est le signal survenu en avril 2017.

Tous les autres signaux ont présenté une latence beaucoup plus raisonnable. Il semblerait donc que la volatilité de l'actif financier, dans le cas du TII, a plus d'impact sur la latence des signaux fournis que sur la performance statistique de l'indicateur en tant que tel. Il est effectivement aisé de constater, sur les graphiques ci-dessus, que plus la volatilité de l'actif est basse, plus la latence dans la fourniture de signaux par le TII est basse.

Sur une base journalière

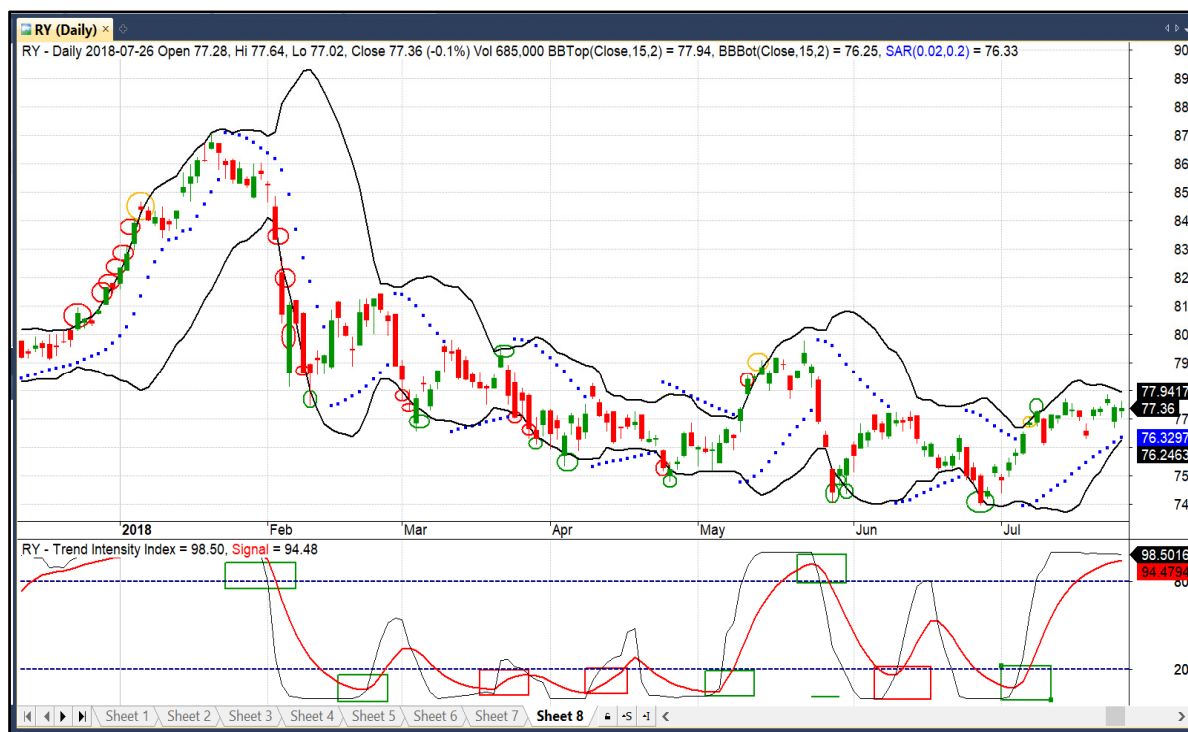


Figure 4.46 TII - Volatilité basse - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur une base journalière, le TII, lorsqu'appliqué sur l'actif RY, semble beaucoup plus hésitant, surtout en ce qui concerne la traversée de la ligne de signal par le TII. Il y a même plus de faux signaux que précédemment avec la fréquence hebdomadaire. Dans le cas présent, l'indicateur a fourni un total de huit signaux, dont trois étaient perdants et cinq profitables. Le taux de succès statistique dans ce cas est de 62,5%. Ce résultat est largement inférieur à celui obtenu sur le même actif financier mais avec la fréquence hebdomadaire. Toutefois, le niveau de réactivité de l'indicateur n'a pas changé en termes de nombres de signaux fournis.

4.9 Le Commodity Channel Index (CCI)

4.9.1 Actif financier à volatilité modérée

Sur une base hebdomadaire

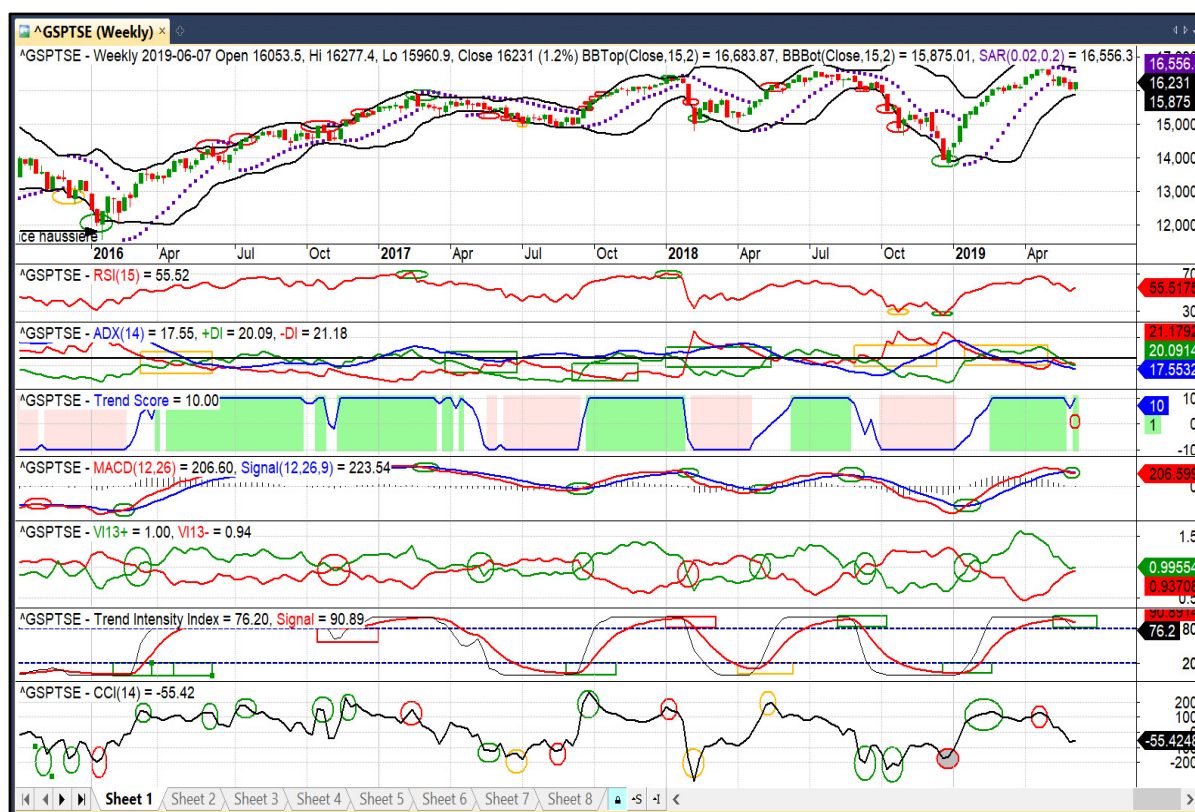


Figure 4.47 CCI - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur le graphique ci-dessus on constate que statistiquement, sur un ensemble de vingt-et-un signaux, douze se sont avérés profitables, six perdants et trois discutables. Cela représente un taux de succès de 57,14%. Le moins bon résultat de cet indicateur par rapport au Trendscore qui est assez similaire, pourrait s'expliquer par les délais de latence du Trendscore qui permettent à ce dernier de s'ajuster.

Les signaux discutables (en jaune) proviennent du fait que l'indicateur a signalé des tendances fortes, lorsque celles-ci étaient justement en train de s'estomper. Les signaux non recommandables du Trendscore sont tous à l'opposé de ce qui a été observé à la suite du

signal fourni par l'indicateur. Parfois une tendance baissière forte a été annoncée par l'indicateur au moment où une tendance haussière parfois forte prenait place.

Un des points forts du CCI est qu'il fournit des signaux plus rapidement que son rival le Trendscore. Ce point fort peut s'avérer intéressant dans le cas où le signal fourni par le CCI est véridique, puisque justement un des défauts de son rival, est qu'il a tendance à faire abandonner des profits potentiels. Pour éviter trop de confusion, nous suggérons de l'utiliser dans un mix d'indicateur; mais qui doit écarter le Trendscore. Il faudrait donc utiliser l'un ou l'autre des indicateurs mais pas les deux en même temps.

Sur une base journalière

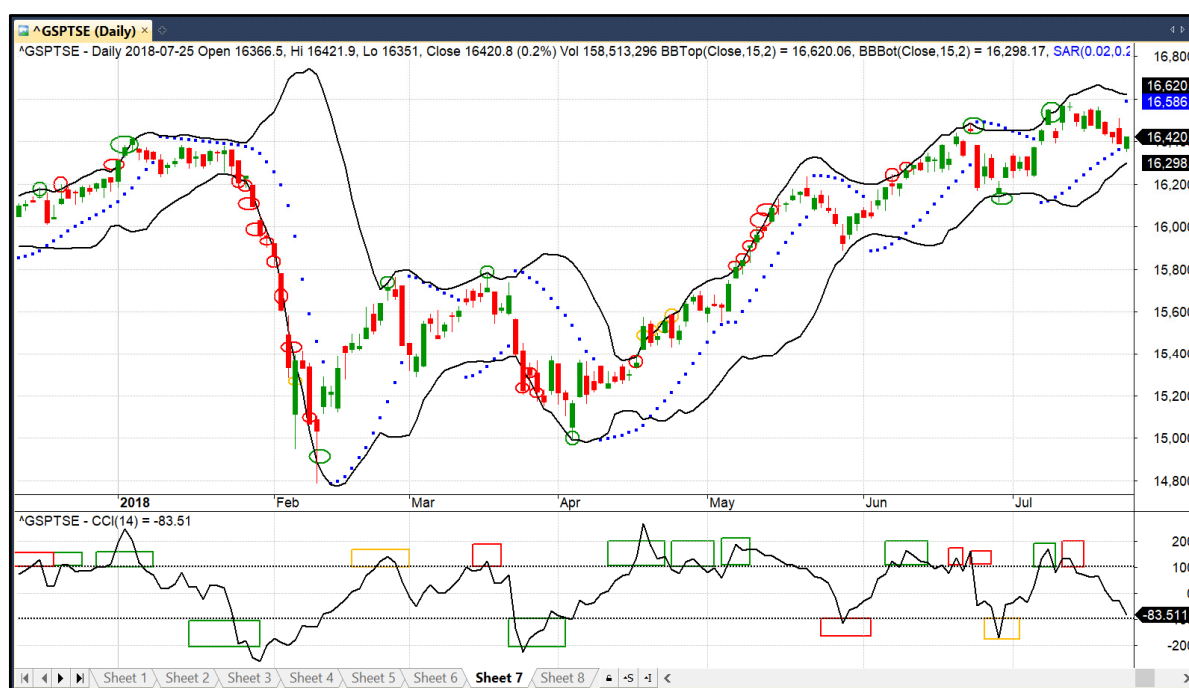


Figure 4.48 CCI - Volatilité modérée - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur une base journalière, le CCI a fourni un total de dix-sept signaux avec l'actif financier à volatilité modérée. Sur cet ensemble de signaux, six étaient perdants, deux discutables et neuf profitables. Le taux de succès statistique est donc de 52,94%, lequel reste assez similaire à celui obtenu sur l'échelle hebdomadaire, quoiqu'inférieur.

4.9.2 Actif financier plus volatile

Sur une base hebdomadaire



Figure 4.49 CCI - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur l'ensemble de la période, le CCI a fourni, un total de vingt-cinq signaux, ce qui est sensiblement similaire au nombre de signaux fournis avec le S&P 500 (vingt et un signaux). Sur les vingt-cinq signaux fournis, dix signaux étaient profitables, cinq discutables et dix perdants. Le taux de succès statistique est donc de 40%. De ce qui ressort on constate, que le niveau de volatilité de l'actif financier, a un impact limité sur la réactivité du CCI. Cependant, la volatilité a un impact assez significatif sur la performance de l'indicateur d'un point de vue statistique (57,14 % avec le S&P 500).

Il est également à noter qu'aucun des grands changements de tendance, n'a été identifié correctement par le CCI sur la période. Par ailleurs, on constate que la proportion de signaux non recommandables représente le double des signaux discutables; ce qui implique que le CCI est donc beaucoup moins hésitant que d'autres indicateurs y compris dans les situations de volatilité élevée.

Sur une base journalière

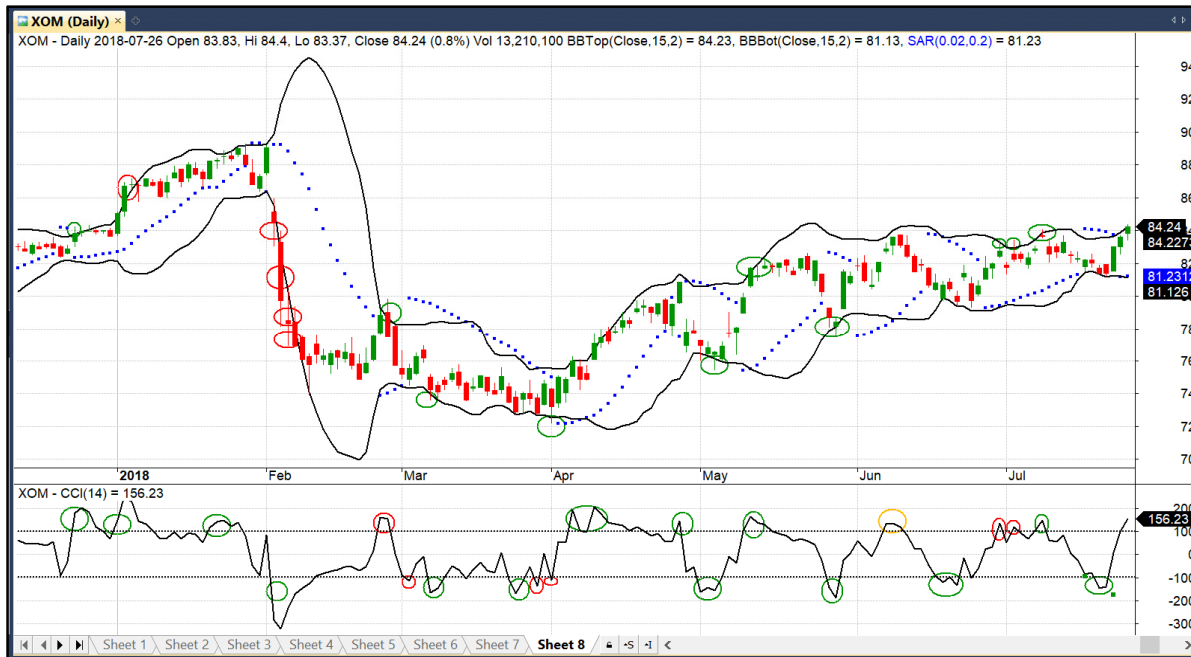


Figure 4.50 CCI - Volatilité élevée - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur une base journalière, l'indicateur a fourni un total de vingt et un signaux, dont six étaient perdants, un seul discutable et quatorze profitables. On parle d'un taux de succès de 66,67% dans ce contexte. Ce taux est largement meilleur que celui obtenu sur une base hebdomadaire avec le même actif financier (ce taux était de 40%). Toutefois, le CCI s'est montré moins réactif que sur une échelle hebdomadaire, puisqu'il avait alors fourni vingt-cinq signaux.

4.9.3 Actif financier moins volatile

Sur une base hebdomadaire

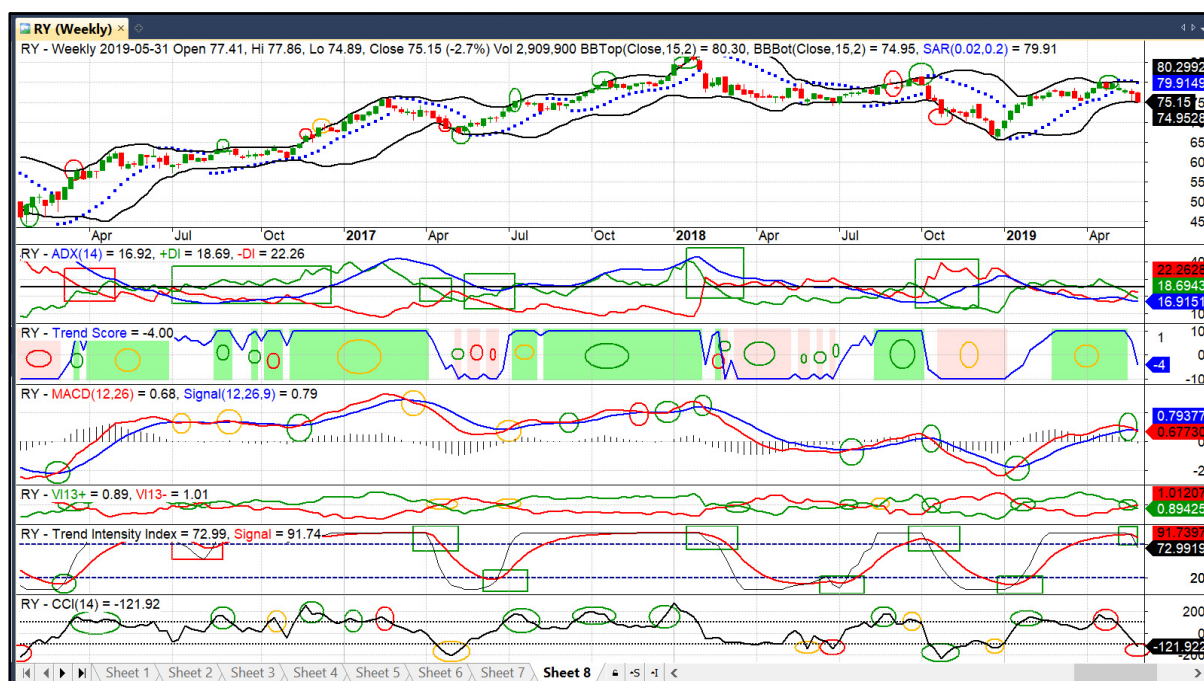


Figure 4.51 CCI - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Lorsque que le CCI a été appliqué au titre de la Banque Royale sur la même période de référence, l'indicateur a fourni un total de vingt signaux, dont dix étaient profitables, cinq perdants et cinq discutables. Le taux de succès statistique dans ce contexte est donc de 50%. Ce rendement est meilleur que celui obtenu avec l'actif à la volatilité élevée (40% XOM) mais moins bon que celui obtenu avec l'actif financier à volatilité modérée (57,14% S&P).

Notons également que c'est avec l'actif financier moins volatile qu'on constate un équilibre entre les signaux non recommandables et les signaux discutables, lesquels découlent de la latence de l'indicateur.

Sur une base journalière

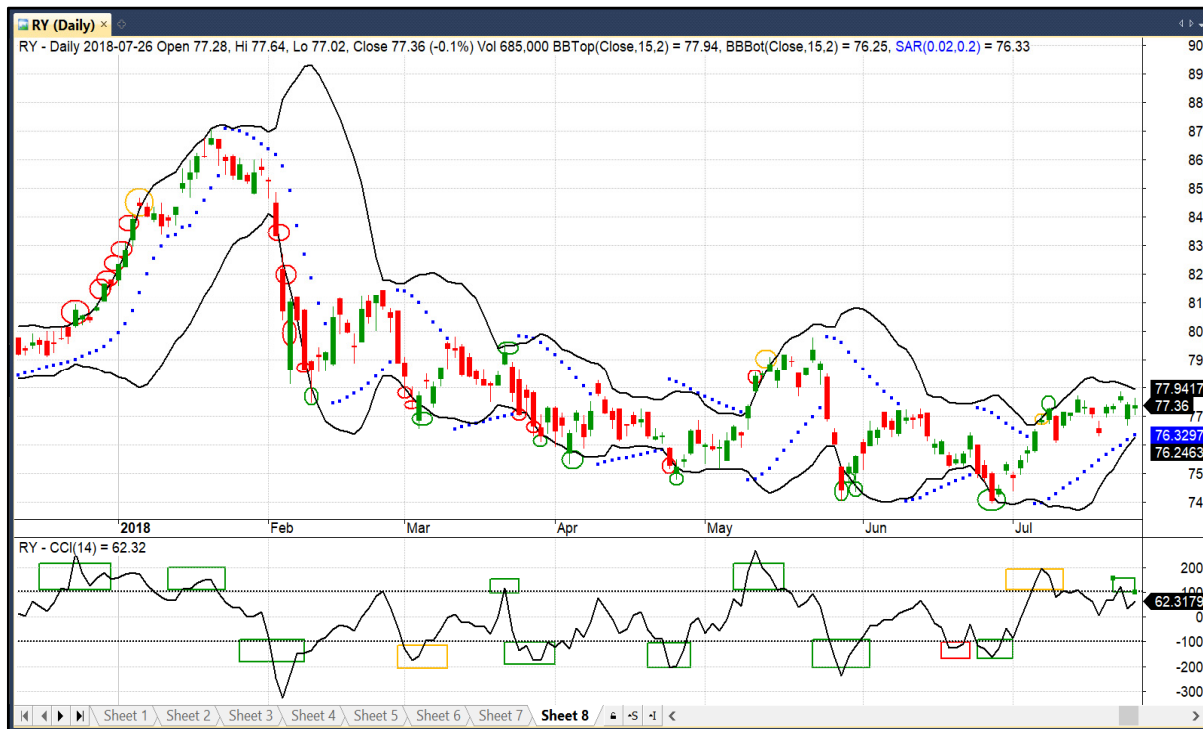


Figure 4.52 CCI - Volatilité basse - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Sur une base journalière, le CCI a tendance, avec l'actif RY, à fournir moins de signaux. On parle dans ce contexte d'un total de treize signaux. Parmi ces treize signaux, deux ont à peine franchi la ligne +100. Parmi les treize signaux identifiés, deux étaient discutables, un perdant et dix profitables. Ce résultat représente une performance statistique de 76,92%. Ainsi donc, même si sur une fréquence, journalière le CCI est moins réactif appliqué à un actif stable, il est aisé de constater que la performance de l'indicateur est meilleure (50% avec la fréquence hebdomadaire).

4.10 Classement des indicateurs selon la performance

Critère statistique

Sur la stricte base du critère statistique sous les critères de test choisis; notre classement est le suivant :

À la fréquence hebdomadaire

Tableau 4.1 Performance des indicateurs - Échelle hebdomadaire - Classement général

Base hebdomadaire	Volatilité modérée	Volatilité forte	Volatilité basse	Performance moyenne	Podium	Indicateur	Performance moyenne
Bandes de Bollinger	17%	41%	69%	42%	1	Relative Strength Index	86%
Relative Strength Index	75%	100%	83%	86%	2	Trendscore	79%
ADX/DMI	50%	33%	100%	61%	3	TII	76%
Trendscore	97%	89%	50%	79%	4	MACD	75%
MACD	82%	81%	63%	75%	5	Vortex	65%
Vortex	75%	50%	69%	65%	6	ADX/DMI	61%
TII	67%	73%	88%	76%	7	CCI	49%
CCI	57%	40%	50%	49%	8	Bandes de Bollinger	42%

Sous tous les critères de volatilité considérés et à l'échelle hebdomadaire, le RSI est l'indicateur le plus performant d'un point de vue statistique. Parmi les indicateurs admis dans la zone verte de ce classement, il s'agit également du seul dont la performance statistique est restée supérieure à 70% sous les trois critères de volatilité.

Ainsi, il est possible d'envisager de prioriser le RSI comme indicateur principal pour la prise de décision d'investissement sur la fréquence, surtout lorsque la volatilité est forte. L'indicateur, ne fournira peut-être pas beaucoup de signaux, mais lorsqu'il le fera, les chances seront élevées qu'il ait raison.

À la fréquence journalière

Tableau 4.2 Performance des indicateurs - Échelle journalière - Classement général

Base journalière	Volatilité modérée	Volatilité forte	Volatilité basse	Performance moyenne	Podium	Indicateur	Performance moyenne
Bandes de Bollinger	24%	67%	37%	43%	1	ADX/DMI	89%
Relative Strength Index	20%	0%	50%	23%	2	MACD	85%
ADX/DMI	67%	100%	100%	89%	3	Trend Intensity Index	66%
Trendscore	55%	61%	59%	58%	4	Commodity Channel Index	66%
MACD	91%	82%	83%	85%	5	Vortex	62%
Vortex	67%	50%	69%	62%	6	Trendscore	58%
Trend Intensity Index	70%	67%	63%	66%	7	Bandes de Bollinger	43%
Commodity Channel Index	53%	67%	77%	66%	8	Relative Strength Index	23%

L'élément marquant du classement à l'échelle journalière est que le premier du classement à l'échelle hebdomadaire est devenu le dernier du classement (le RSI). Le MACD reste pour sa part dans la zone verte, avec même une meilleure performance globale que celle obtenue à l'échelle hebdomadaire. Il s'agit ainsi de l'indicateur de notre sélecteur le plus polyvalent, puisque sur les deux échelles et sous les trois conditions de volatilité choisies pour le test, sa performance reste au-dessus de 70%. Toutefois, les meilleures conditions d'utilisation du MACD seraient le trading sur un actif financier à volatilité forte et sur une fréquence journalière.

Dans les deux classements, il est notable de constater qu'aucun indicateur spécifiquement conçu pour l'analyse de la tendance, n'est premier du classement. Ce constat ne serait pas présent si le Parabolic SAR avait été inclus dans le classement; mais son ajout serait de nature à biaiser l'analyse statistique. Une chose est d'indiquer la bonne tendance à venir et une autre est de la constater. Également dans les deux classements, les Bandes de Bollinger n'ont pas fourni de bons résultats, puisque dans les deux cas, la performance globale de l'indicateur est restée en dessous de 50%. Ces classements sont purement statistiques et leur crédibilité sera fortement influencée par : le nombre de signaux fournis par l'indicateur, la volatilité particulière de l'actif financier sur lequel l'indicateur est appliqué, les paramètres de l'indicateur, la subjectivité de notre interprétation des signaux.

Critère de la volatilité

Sur la stricte base du critère de volatilité sous les critères de test choisis; notre classement est le suivant :

À l'échelle hebdomadaire

Tableau 4.3 Présentation des performances sous les trois degrés de volatilité - Échelle hebdomadaire

Base hebdomadaire	Volatilité modérée	Volatilité forte	Volatilité basse	Performance moyenne
Bandes de Bollinger	17%	41%	69%	42%
Relative Strength Index	75%	100%	83%	86%
ADX/DMI	50%	33%	100%	61%
Trendscore	97%	89%	50%	79%
MACD	82%	81%	63%	75%
Vortex	75%	50%	69%	65%
Trend Intensity Index	67%	73%	88%	76%
Commodity Channel Index	57%	40%	50%	49%

Tableau 4.4 Classement statistique - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire

Classement volatilité modérée		
Podium	Indicateur	Performance moyenne
1	Trendscore	97%
2	MACD	82%
3	RSI	75%
3	Vortex	75%
4	Trend Intensity Index	67%
5	Commodity Channel Index	57%
6	ADX/DMI	50%
7	Bandes de Bollinger	17%

Tableau 4.5 Classement statistique -
Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire

Classement volatilité forte		
Podium	Indicateur	Performance moyenne
1	RSI	100%
2	Trendscore	89%
3	MACD	81%
4	Trend Intensity Index	73%
5	Vortex	50%
6	Bandes de Bollinger	41%
7	Commodity Channel Index	40%
8	ADX/DMI	33%

Tableau 4.6 Classement statistique -
Volatilité basse - Échelle hebdomadaire

Classement volatilité basse		
Podium	Indicateur	Performance moyenne
1	ADX/DMI	100%
2	Trend Intensity Index	88%
3	Relative Strength Index	83%
4	Vortex	69%
5	Bandes de Bollinger	69%
6	MACD	63%
7	Commodity Channel Index	50%
8	Trendscore	50%

Si le RSI est le seul indicateur admis dans la zone verte sous les trois critères de volatilité; il n'est cependant le plus indiqué en situation de basse volatilité puisque c'est l'ADX/DMI le plus indiqué dans ce contexte. En situation de volatilité modérée, le Trendscore sera le meilleur allié et à forte volatilité le RSI sera le plus indiqué.

Le plus frappant dans ce constat est que dans un contexte de forte volatilité, ce n'est pas un indicateur spécifiquement conçu pour l'analyse de la tendance qui se démarque. Par ailleurs l'ADX/DMI qui se trouve être le plus indiqué à basse volatilité, se trouve être le moins performant à **forte volatilité**, tandis que le Trendscore a une performance très honorable à forte volatilité.

À **basse volatilité** cependant, l'ADX/DMI est excellent, quand le Trendscore devient l'indicateur le moins recommandé. À **volatilité modérée** où le Trendscore Excel, les RSI réalise un bon score (75%), identique à celui du Vortex, tandis que l'ADX/DMI a une performance passable (50%).

Enfin on notera qu'aussi surprenant que cela puisse paraître, c'est à basse volatilité que la plus faible proportion d'indicateurs dans la zone verte s'est manifestée (trois indicateurs au-dessus de 70% vs quatre pour les deux autres types de volatilité).

À l'échelle journalière

Tableau 4.7 Présentation des performances sous les trois degrés de volatilité - Échelle journalière

Base journalière	Volatilité modérée	Volatilité forte	Volatilité basse	Performance moyenne
Bandes de Bollinger	24%	67%	37%	43%
Relative Strength Index	20%	0%	50%	23%
ADX/DMI	67%	100%	100%	89%
Trendscore	55%	61%	59%	58%
MACD	91%	82%	83%	85%
Vortex	67%	50%	69%	62%
Trend Intensity Index	70%	67%	63%	66%
Commodity Channel Index	53%	67%	77%	66%

Tableau 4.8 Classement statistique - Volatilité modérée - Échelle journalière

Classement volatilité modérée		
Podium	Indicateur	Performance moyenne
1	MACD	91%
2	Trend Intensity Index	70%
3	ADX/DMI	67%
3	Vortex	67%
4	Trendscore	55%
5	Commodity Channel Index	53%
6	Bandes de Bollinger	24%
7	Relative Strength Index	20%

Tableau 4.9 Classement statistique -
Volatilité élevée - Échelle journalière

Classement volatilité forte		
Podium	Indicateur	Performance moyenne
1	ADX/DMI	100%
2	MACD	82%
3	Trend Intensity Index	67%
3	Bandes de Bollinger	67%
3	Commodity Channel Index	67%
4	Trendscore	61%
5	Vortex	50%
6	Relative Strength Index	0%

Tableau 4.10 Classement statistique -
Volatilité basse - Échelle journalière

Classement volatilité basse		
Podium	Indicateur	Performance moyenne
1	ADX/DMI	100%
2	MACD	83%
3	Commodity Channel Index	77%
4	Vortex	69%
5	Trend Intensity Index	63%
6	Trendscore	59%
7	Relative Strength Index	50%
8	Bandes de Bollinger	37%

À l'échelle journalière, le premier constat est que le RSI qui est le meilleur sur une base journalière, devient un des moins performants. Le seul indicateur à être resté dans la zone verte sous les trois contextes de volatilité est le MACD. Il s'agit donc de l'indicateur le plus polyvalent sur une base journalière. L'ADX/DMI qui avait une performance assez variable sur la fréquence hebdomadaire devient le plus performant à deux reprises sur la fréquence hebdomadaire à l'exception de la performance moyenne effectuée dans le contexte à volatilité modérée.

Sur une base journalière, force est de constater que la plupart des indicateurs spécifiquement conçus pour l'analyse de la tendance, ont réalisé des performances moyennes à quelques exceptions près, où l'un ou l'autre indicateur s'est retrouvé dans la zone verte. Les indicateurs

concernés sont le TII, le Trendscore, le CCI et le Vortex. À **volatilité forte** et **basse**, l'ADX/DMI est l'indicateur le plus recommandé, mais à **volatilité modérée**, le MACD lui est de loin préférable.

Critère de la réactivité

Le classement selon la réactivité, ne cherche pas comme les deux classements précédents à déterminer l'indicateur le plus performant sous l'un ou l'autre critère. Le présent classement découle en fait d'un constat.

À la suite des deux classements précédents, il est apparu que les indicateurs les plus performants dans l'une ou l'autre situation, ne sont presque jamais les indicateurs les plus réactifs. Un indicateur peut bien être performant, mais s'il donne peu de signaux, cela implique que de nombreuses opportunités de profit pourraient être omises en raison de l'absence des signaux.

Ainsi donc le présent classement permettra surtout d'établir des recommandations concernant des indicateurs ayant une performance statistique **raisonnable** (>50%) ou **bonne** (>70%); et possédant une bonne réactivité (dans le top trois pour chaque contexte du classement).

À l'échelle hebdomadaire

Tableau 4.11 Évaluation de la réactivité sous les 3 degrés de volatilité -
Échelle hebdomadaire

Base hebdomadaire	Volatilité modérée	Volatilité forte	Volatilité basse	Somme
Bandes de Bollinger	24	51	16	91
Relative Strength Index	4	1	6	11
ADX/DMI	6	3	5	14
Trendscore	31	37	24	92
MACD	11	16	16	43
Vortex	8	20	13	41
Trend Intensity Index	9	15	8	32
Commodity Channel Index	21	25	20	66

Tableau 4.12 Classement général réactivité -
Échelle hebdomadaire

Classement général	Indicateur	Nombre de signaux	Performance statistique associée
1	Trendscore	92	79%
2	Bandes de Bollinger	91	42%
3	Commodity Channel Index	66	49%
4	MACD	43	75%
5	Vortex	41	65%
6	Trend Intensity Index	32	76%
7	ADX/DMI	14	61%
8	Relative Strength Index	11	86%

Sur une base hebdomadaire, de manière globale, c'est le Trendscore qui se démarque le plus en termes de réactivité et de performance. Ainsi donc sur cette échelle et sans vouloir prêter attention à la volatilité de l'actif financier, le Trendscore serait un excellent allié dans l'analyse de la tendance en addition du RSI. Toutefois, pour plus de précision de la présente analyse, nous avons décidé de présenter les classements sous les différents degrés de volatilité sur une base hebdomadaire.

Tableau 4.13 Classement réactivité -
Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire

Classement Volatilité modérée	Indicateur	Nombre de signaux	Performance statistique associée
1	Trendscore	31	97%
2	Bandes de Bollinger	24	17%
3	Commodity Channel Index	21	57%
4	MACD	11	82%
5	Trend Intensity Index	9	67%
6	Vortex	8	75%
7	ADX/DMI	6	50%
8	Relative Strength Index	4	75%

Tableau 4.14 Classement réactivité -
Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire

Classement Volatilité forte	Indicateur	Nombre de signaux	Performance statistique associée
1	Bandes de Bollinger	51	41%
2	Trendscore	37	89%
3	Commodity Channel Index	25	40%
4	Vortex	20	50%
5	MACD	16	81%
6	Trend Intensity Index	15	73%
7	ADX/DMI	3	33%
8	Relative Strength Index	1	100%

Tableau 4.15 Classement réactivité - Volatilité
basse - Échelle hebdomadaire

Classement Volatilité basse	Indicateur	Nombre de signaux	Performance statistique associée
1	Trendscore	24	50%
2	Commodity Channel Index	20	50%
3	MACD	16	63%
3	Bandes de Bollinger	16	69%
4	Vortex	13	69%
5	Trend Intensity Index	8	88%
6	Relative Strength Index	6	83%
7	ADX/DMI	5	100%

Sur la base des 3 classements ci-dessus, on constate qu'à l'échelle hebdomadaire, dans les contextes de **volatilité modérée et forte**, le Trendscore demeure toujours le meilleur allié de l'indicateur le plus performant statistiquement. Dans un contexte de **basse volatilité** cependant, les meilleurs alliés à l'indicateur le plus performant statistiquement serait les Bandes de Bollinger. Les recommandations à la suite des informations contenues dans les classements sont les suivantes :

- **volatilité modérée** : 1. Trendscore (meilleure réactivité et meilleure performance), 2. MACD (performance très bonne et réactivité moyenne), 3. Vortex (performance bonne et réactivité assez faible);
- **volatilité forte** : 1. Trendscore (meilleure réactivité et très bonne performance), 2. MACD (performance très bonne et réactivité moyenne), 3. RSI (réactivité la moins bonne et meilleure performance);

- **volatilité basse** : 1. Bande de Bollinger (réactivité acceptable et performance acceptable),
2. Trend Intensity Index (faible réactivité et très bonne performance), 3. ADX/DMI (réactivité plus basse et meilleure performance).

À l'échelle journalière

Tableau 4.16 Évaluation de la réactivité sous les 3 degrés de volatilité
- Échelle journalière

Base journalière	Volatilité modérée	Volatilité forte	Volatilité basse	Somme
Bandes de Bollinger	37	15	30	82
Relative Strength Index	5	2	2	9
ADX/DMI	3	1	1	5
Trendscore	11	18	17	46
MACD	11	11	12	34
Vortex	9	16	13	38
Trend Intensity Index	10	12	8	30
Commodity Channel Index	17	21	13	51

Tableau 4.17 Classement général réactivité -
Échelle journalière

Classement général	Indicateur	Nombre de signaux	Performance statistique associée
1	Bandes de Bollinger	82	43%
2	Commodity Channel Index	51	66%
3	Trendscore	46	58%
4	Vortex	38	62%
5	MACD	34	85%
6	Trend Intensity Index	30	66%
7	Relative Strength Index	9	23%
8	ADX/DMI	5	89%

À cette échelle, l'indicateur le plus intéressant en termes de réactivité et de performance est le MACD qui n'est pourtant que le cinquième indicateur du classement général. Les indicateurs les plus réactifs à l'échelle journalière ont des performances mauvaises ou moyennes. Le dernier du classement général est aussi celui qui a la meilleure performance statistique globale. Sous les trois degrés de volatilité utilisés dans le présent mémoire, nous ferons des propositions concernant les meilleurs alliés des indicateurs les plus performants statistiquement.

Tableau 4.18 Classement réactivité –
Volatilité modérée - Échelle journalière

Classement Volatilité modérée	Indicateur	Nombre de signaux	Performance statistique associée
1	Bandes de Bollinger	37	24%
2	Commodity Channel Index	17	53%
3	Trendscore	11	55%
3	MACD	11	91%
4	Trend Intensity Index	10	70%
5	Vortex	9	67%
6	Relative Strength Index	5	20%
7	ADX/DMI	3	67%

Tableau 4.19 Classement réactivité -
Volatilité élevée - Échelle journalière

Classement Volatilité forte	Indicateur	Nombre de signaux	Performance statistique associée
1	Commodity Channel Index	21	67%
2	Trendscore	18	61%
3	Vortex	16	50%
4	Bandes de Bollinger	15	67%
5	Trend Intensity Index	12	67%
6	MACD	11	82%
7	Relative Strength Index	2	0%
8	ADX/DMI	1	100%

Tableau 4.20 Classement réactivité - Volatilité
basse - Échelle journalière

Classement Volatilité basse	Indicateur	Nombre de signaux	Performance statistique associée
1	Bandes de Bollinger	30	37%
2	Trendscore	17	59%
3	Vortex	13	69%
3	Commodity Channel Index	13	77%
4	MACD	12	83%
5	Trend Intensity Index	8	63%
6	Relative Strength Index	2	50%
7	ADX/DMI	1	100%

Sur une base journalière et à **volatilité modérée**, la meilleure option est le MACD, qui est également l'indicateur avec la meilleure performance statistique. Les indicateurs, au-dessus du MACD dans le classement de réactivité à volatilité modérée, ne sont nullement suggérés parce qu'ils ont soit une performance inférieure à 50% (Bandes de Bollinger) ou que leur performance statistique est trop proche de 50%.

Sur une base journalière et à **forte volatilité**, la meilleure option en termes de réactivité et de performance est le premier du classement de réactivité soit le CCI, dont la performance statistique est très proche de la zone verte. Le MACD a aussi une très bonne performance et une réactivité acceptable. Mais l'indicateur le plus performant statistiquement, l'ADX/DMI est celui qui tient paradoxalement la queue du classement relatif à la réactivité.

Sur une base journalière et à **basse volatilité**, l'indicateur alliant le mieux réactivité et performance est le CCI. Mais sa réactivité est très équivalente à celle du MACD qui a cependant une performance encore meilleure. Dans ce classement également, l'ADX/DMI qui a la meilleure performance statistique est encore le dernier du classement en termes de réactivité.

À la suite de ces classements, nos recommandations sur une échelle journalière sont les suivantes :

- **volatilité modérée** : 1. MACD (Excellente performance et réactivité acceptable), 2. TII (bonne performance statistique et réactivité acceptable),
- **volatilité forte** : 1. CCI (performance statistique acceptable, meilleure réactivité), 2. MACD (très bonne performance et réactivité acceptable), 3. ADX/DMI (excellente performance et réactivité moindre);
- **volatilité basse** : 1. CCI (bonne performance statistique et réactivité acceptable), 2. MACD (très bonne performance et réactivité acceptable), 3. ADX/DMI (meilleure performance et réactivité moindre)

Classement général

Tableau 4.21 Classement général combiné - Réactivité et performance

	Nombre de fois 1er	Nombre de fois 2e	Nombre de fois 3e	Nombre de fois 4e	Nombre de fois 5e	Nombre de fois 6e	Nombre de fois 7e	Nombre de fois 8e
Bandes de Bollinger	4	2	1	1	1	2	2	2
Relative Strength Index	2	0	2	0	0	4	4	4
ADX/DMI	4	0	1	0	0	2	5	3
Trendscore	4	5	2	2	0	2	0	1
MACD	0	4	3	4	2	2	0	0
Vortex	0	0	4	5	6	1	0	0
Trend Intensity Index	0	2	3	3	5	3	0	0
Commodity Channel Index	1	1	6	1	2	0	3	0

1^{er} : Trendscore,

2^e : MACD,

3^e : Commodity Channel Index,

4^e : Vortex,

5^e : Trend Intensity Index,

6^e : Relative Strength Index,

7^e : ADX/DMI,

8^e : Bandes de Bollinger.

Processus de construction du classement

L'indicateur occupant chaque place est l'indicateur ayant occupé la position convoitée le plus grand nombre de fois à travers les seize classements précédemment créés, mais avec une stratégie de démarcation en cas d'ex-aequo. Par exemple, pour la première place :

- les BB, l'ADX/DMI, le Trendscore ont tous été quatre fois premiers. Cependant, le Trendscore a été cinq fois en deuxième position, quand l'ADX/DMI ne l'a jamais été et les BB deux fois. Le Trendscore a ainsi été désigné premier du classement général, mais son score devient disqualifié pour la deuxième place du même classement, raison pour laquelle ce score a été grisé au moment de déterminer le deuxième du classement;

- un indicateur qui a déjà été classé à l'une ou l'autre place, devient disqualifié pour être positionné à une autre place du classement (exemple du RSI et l'ADX/DMI disqualifiés pour la huitième place, car occupant la sixième et septième place respectivement).

Interprétation du classement général

Le classement général, ne détermine pas quel est le meilleur indicateur sous l'un ou l'autre contexte, mais seulement l'indicateur qui s'est montré le plus polyvalent dans tous les contextes et critères utilisés pour les tests. Il s'agit d'un classement assez macroscopique, comme l'a été le classement statistique.

Toutefois, le classement général, se veut beaucoup plus précis, puisqu'il accorde la même pondération, au résultats statistiques, aux échelles journalières et hebdomadaires, ainsi qu'aux trois degrés de volatilité considérés.

Le premier du classement général, soit le Trendscore, correspond à la vision équilibrée souhaitée, à savoir la performance peu importe la volatilité et l'échelle choisie. Comme cela a été constaté lors des différents classements effectués, il n'a pas toujours été le meilleur. Mais avec le tableau ci-dessus, on constate que l'essentiel de ses positions se trouve au-dessus de la cinquième place des différents classements; ce qui confère une certaine fiabilité à l'indicateur, du point de vue de la constance.

Le dernier du classement, les Bandes de Bollinger, a ses positions dispersées sur tous les niveaux possibles du classement. On peut ainsi voir qu'il s'agit d'un indicateur assez variable du point de vue de son rendement.

Comme cela est visible pour tous les classements effectués, le Parabolic SAR n'a pas été inclus. La raison est que le Parabolic SAR a plutôt tendance à décrire ce qui est, mais pas nécessairement à prédire ce qui va arriver. De plus, il a été créé pour indiquer les sorties de position et non pour fournir des signaux.

Sur la base de ce classement général, pour l'investisseur qui n'aurait pas nécessairement le souhait de tenir compte de la volatilité particulière de l'actif financier, nous recommanderions une stratégie autour de plusieurs indicateurs dont les trois principaux seraient :

- **sur une échelle hebdomadaire** : le Trendscore, le MACD et le RSI. Même si le RSI ne fait pas partie des meilleurs du classement général, force est de constater qu'il est un des indicateurs les plus performants sur les divers degrés de volatilité à l'échelle hebdomadaire;
- **sur une échelle journalière** : le Trendscore, le MACD et l'ADX/DMI. L'ADX/DMI fournit une performance supérieure à celle du Trendscore et du MACD sous la plupart des divers de volatilité. Cependant, l'ADX/DMI est peu réactif et c'est cette principale lacune qui pourra être compensée par le Trendscore et le MACD.

CHAPITRE 5

ANALYSE DES INDICATEURS SELON LE CRITÈRE D'ANTICIPATION

Si tous les classements précédents, donnent de l'information pertinente sur les indicateurs retenus; il manque cependant de l'information concernant le sujet principal du présent travail à savoir l'anticipation de la tendance. Dans le présent chapitre, nous allons établir une comparaison entre tous les indicateurs sous les trois actifs financiers (donc les trois degrés de volatilité) et les deux échelles temporelles.

À la suite de cet exercice de comparaison, nous allons lister les indicateurs par ordre selon le critère de bonne anticipation de la tendance. Enfin, nous essayerons de réconcilier les constats effectués sur les différents indicateurs avec les éléments d'analyse du présent chapitre.

5.1 Volatilité modérée - S&P 500

5.1.1 Échelle hebdomadaire

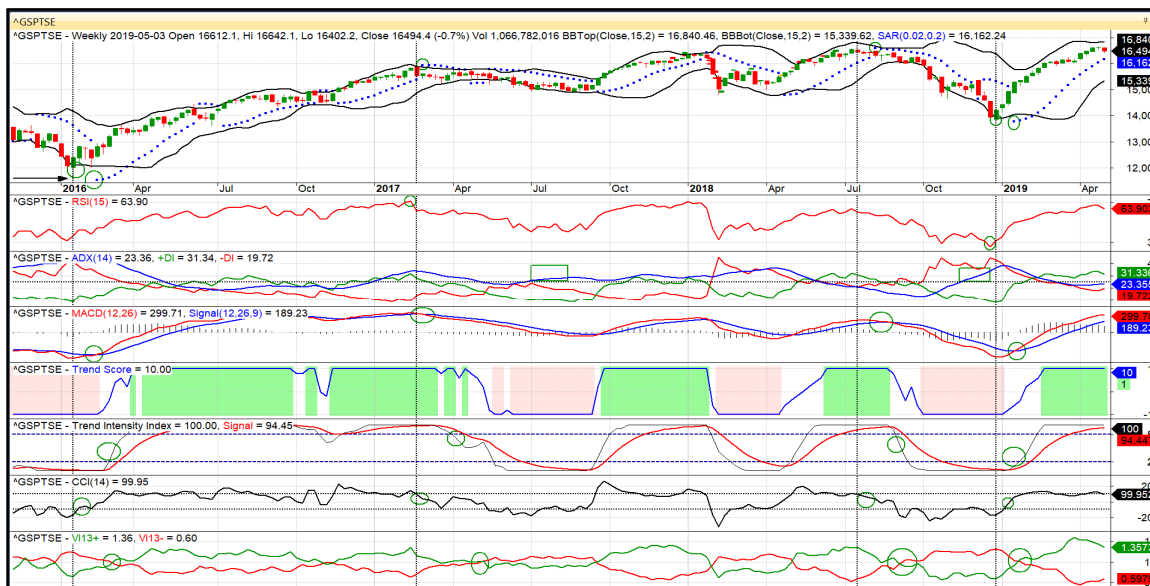


Figure 5.1 Annonce de signaux et anticipation - Volatilité modérée - Échelle hebdomadaire

Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Mouvement haussier - Janvier 2016 - Classement rapidité des signaux

1. Bandes de Bollinger - Signal gagnant,
2. Commodity Channel Index - Signal gagnant,
3. MACD - Signal gagnant,
4. Parabolic SAR - Signal gagnant,
5. Vortex - Signal gagnant & Trend Intensity Index - Signal gagnant,
6. Trendscore - Signal gagnant,
7. RSI - Signal presque fourni,
8. ADX/DMI - Aucun signal fourni.

Mouvement baissier - Février 2017 - Classement rapidité des signaux

1. RSI - Signal gagnant,
2. Commodity Channel Index - Signal gagnant,
3. MACD - Signal gagnant,
4. Parabolic SAR - Signal gagnant,

5. Trend Intensity Index - Signal gagnant,
6. Vortex - Signal gagnant,
7. Trendscore - Signal gagnant,
8. ADX/DMI - Signal gagnant,
9. Bandes de Bollinger - Aucun signal fourni.

Mouvement baissier - Juillet 2018 - Classement rapidité des signaux

1. Commodity Channel Index - Signal gagnant,
2. MACD - Signal gagnant,
3. Parabolic SAR - Signal gagnant,
4. Vortex - Signal gagnant,
5. Trend Intensity Index - Signal gagnant,
6. Trendscore - Signal gagnant,
7. ADX/DMI - Signal gagnant très tardif,
8. RSI - Aucun signal,
9. Bandes de Bollinger - Succession de signaux non recommandables.

Mouvement haussier - Décembre 2019 - Classement rapidité des signaux

1. RSI - Signal gagnant et bonne anticipation,
2. Bandes de Bollinger - Signal gagnant,
3. Commodity Channel Index - Signal gagnant,
4. Parabolic SAR - Signal gagnant,
5. MACD - Signal gagnant,
6. Vortex - Signal gagnant,
7. Trend Intensity Index - Signal gagnant,
8. Trendscore - Signal gagnant,
9. ADX/DMI - Aucun signal.

5.1.2 Échelle journalière

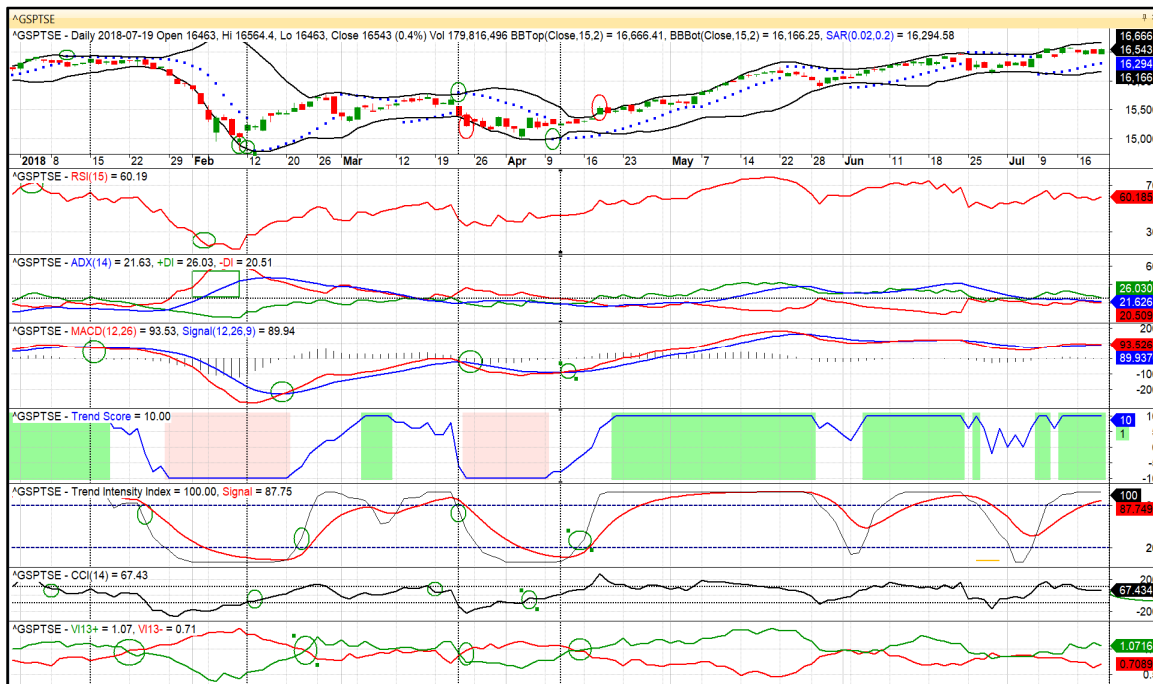


Figure 5.2 Annonce de signaux et anticipation - Volatilité modérée - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Mouvement baissier - Janvier 2018 - Classement rapidité des signaux

1. RSI - Signal gagnant et excellente anticipation,
2. Commodity Channel Index - Signal gagnant et bonne anticipation,
3. Parabolic SAR - Signal gagnant,
4. MACD - Signal gagnant,
5. Vortex - Signal gagnant,
6. Trend Intensity Index - Signal gagnant,
7. Trendscore - Signal gagnant,
8. ADX/DMI - Signal gagnant,
9. Bandes de Bollinger - Aucun signal fourni.

Mouvement haussier - Février 2018 - Classement rapidité des signaux

1. RSI - Signal gagnant et excellente anticipation,
2. Bandes de Bollinger - Signal gagnant et assez bonne anticipation,
3. Parabolic SAR - Signal gagnant et anticipation moindre,

4. Commodity Channel Index - Signal gagnant,
5. MACD - Signal gagnant,
6. Trend Intensity Index - Signal gagnant,
7. Vortex - Signal gagnant,
8. Trendscore - Signal gagnant mais très tardif,
9. ADX/DMI - Signal fourni lors du mouvement précédent qui est erroné pour celui-ci.

Mouvement baissier - Fin Mars 2018 - Classement rapidité des signaux

1. Commodity Channel Index - Signal gagnant et excellente anticipation,
2. Parabolic SAR - Signal gagnant & Trend Intensity Index - Signal gagnant,
3. MACD - Signal gagnant & Vortex - Signal gagnant,
4. Trendscore - Signal gagnant,
5. RSI- Aucun signal & ADX/DMI - Aucun signal,
6. Bandes de Bollinger - Signal non concrétisé.

Mouvement haussier - Avril 2018 - Classement rapidité des signaux

1. Commodity Channel Index - Signal gagnant et excellente anticipation,
2. Parabolic SAR - Signal gagnant et bonne anticipation,
3. MACD - Signal gagnant,
4. Trend Intensity Index - Signal gagnant & Vortex - Signal gagnant,
5. Trendscore - Signal gagnant,
6. ADX/DMI - Aucun Signal & RSI - Aucun signal,
7. Bandes de Bollinger - Signal non concrétisé tardif.

5.2 Volatilité forte - actif XOM

5.2.1 Échelle hebdomadaire

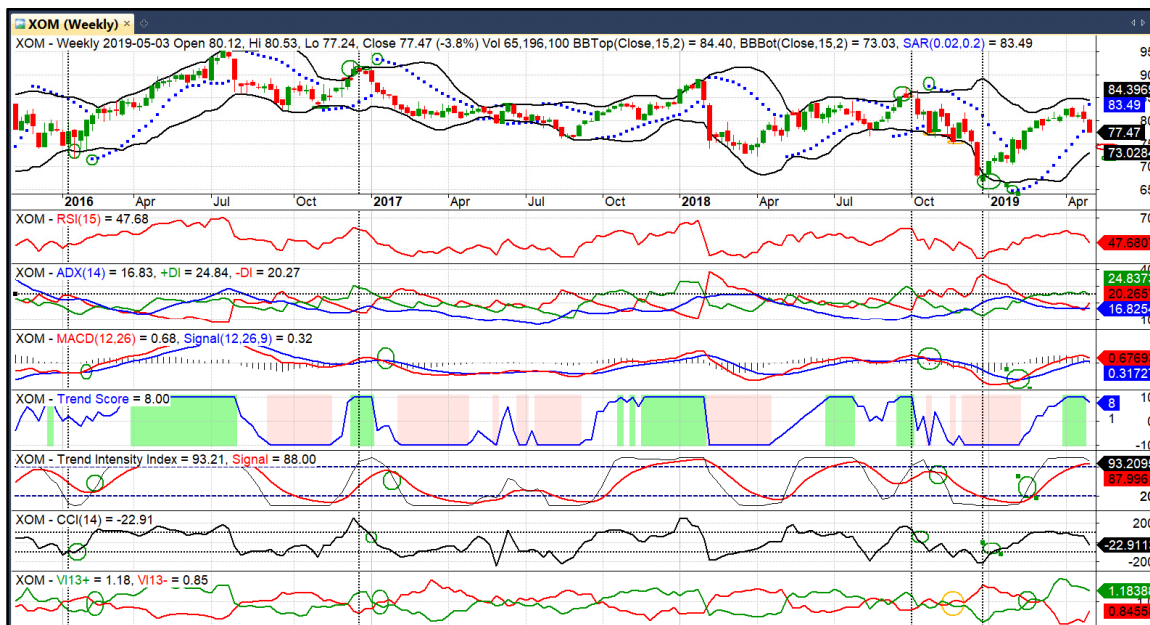


Figure 5.3 Annonce de signaux et anticipation - Volatilité élevée - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Mouvement haussier - Janvier 2016 - Classement rapidité des signaux

1. Bandes de Bollinger - Signal gagnant,
2. Commodity Channel Index - Signal gagnant,
3. MACD - Signal gagnant,
4. Vortex - Signal gagnant,
5. Trend Intensity Index - Signal gagnant,
6. Parabolic SAR - Signal gagnant,
7. Trendscore - Signal gagnant,
8. ADX/DMI - Aucun signal fourni & RSI - Aucun signal fourni.

Mouvement baissier - Décembre 2017 - Classement rapidité des signaux

1. Bandes de Bollinger - Signal gagnant et bonne anticipation,
2. Commodity Channel Index - Signal gagnant,
3. Parabolic SAR - Signal gagnant & Vortex - Signal gagnant,
4. MACD - Signal gagnant,

5. Trend Intensity Index - Signal gagnant,
6. Trendscore - Signal gagnant,
7. ADX/DMI - Aucun signal fourni & RSI - Aucun signal fourni.

Mouvement baissier - Octobre 2018 - Classement rapidité des signaux

1. Bandes de Bollinger - Signal gagnant et bonne anticipation,
2. Commodity Channel Index - Signal gagnant,
3. MACD - Signal gagnant & Parabolic SAR - Signal gagnant,
4. Trendscore - Signal gagnant (mais annonce prématurée de la fin de la tendance),
5. Trend Intensity Index - Signal gagnant,
6. Vortex - Signal gagnant mais concrétisation tardive,
7. RSI - Aucun signal & ADX/DMI - Aucun signal.

Mouvement haussier - Janvier 2019 - Classement rapidité des signaux

1. Bandes de Bollinger - Signal gagnant,
2. Commodity Channel Index - Signal gagnant,
3. Parabolic SAR - Signal gagnant,
4. MACD - Signal gagnant,
5. Trend Intensity Index - Signal gagnant,
6. Vortex - Signal gagnant,
7. RSI - Aucun signal & ADX/DMI - Aucun signal,
8. Trendscore - Signal non concrétisé (tendance annoncée lorsqu'elle était passée).

5.2.2 Échelle journalière

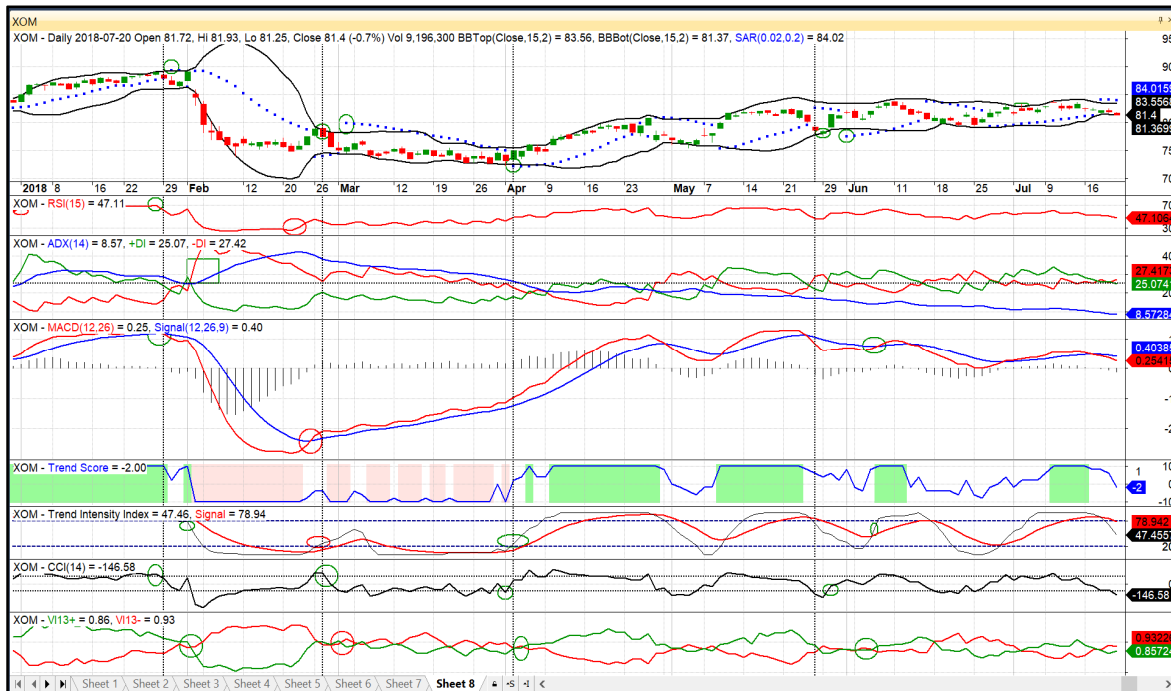


Figure 5.4 Annonce de signaux et anticipation - Volatilité élevée - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Mouvement baissier - Fin Janvier 2018 - Classement rapidité des signaux

1. Commodity Channel Index - Signal gagnant et bonne anticipation & RSI - Signal gagnant et bonne anticipation,
2. MACD - Signal gagnant et bonne anticipation,
3. Parabolic SAR - Signal gagnant,
4. ADX/DMI - Signal gagnant,
5. Trend Intensity Index - Signal gagnant,
6. Vortex - Signal gagnant,
7. Bandes de Bollinger - Signal gagnant,
8. Trendscore - Signal gagnant.

Mouvement baissier - Fin février 2018 - Classement rapidité des signaux

Ce classement est particulier car la plupart des indicateurs ont fourni des signaux non recommandables à partir de la quatrième position du classement. Le classement des

indicateurs se poursuivra en fonction de l'indicateur qui a annoncé un signal non concrétisé avant l'autre.

1. ADX/DMI - Signal gagnant préexistant,
2. Bandes de Bollinger - Signal gagnant,
3. Commodity Channel Index - Signal gagnant,
4. Trendscore - Signal gagnant,
5. Parabolic SAR - Signal gagnant,
6. RSI - Signal non concrétisé,
7. MACD - Signal non concrétisé,
8. Trend Intensity Index - Signal non concrétisé,
9. Vortex - Signal non concrétisé.

Mouvement haussier - Avril 2018 - Classement rapidité des signaux:

1. Commodity Channel Index - Signal gagnant et excellente anticipation,
2. Trend Intensity Index - Signal gagnant et assez bonne anticipation,
3. Parabolic SAR - Signal gagnant,
4. Vortex - Signal gagnant,
5. Trendscore - Signal gagnant mais brièvement interrompu avant de se reconfirmer;
6. MACD - Signal non concrétisé devenu bon au mois de d'avril;
7. RSI - Aucun signal & ADX/DMI - Aucun signal,
8. Bandes de Bollinger - Signal non concrétisé tardif.

Mouvement haussier - Classement rapidité des signaux:

1. Bandes de Bollinger - Signal gagnant,
2. Commodity Channel Index - Signal gagnant,
3. Parabolic SAR - Signal gagnant,
4. Vortex - Signal gagnant,
5. MACD - Signal gagnant,
6. Trend Intensity Index - Signal gagnant,
7. Trendscore - Signal gagnant,
8. RSI - Aucun signal & ADX/DMI - Aucun signal.

5.3 Volatilité basse - actif RY

5.3.1 Échelle hebdomadaire

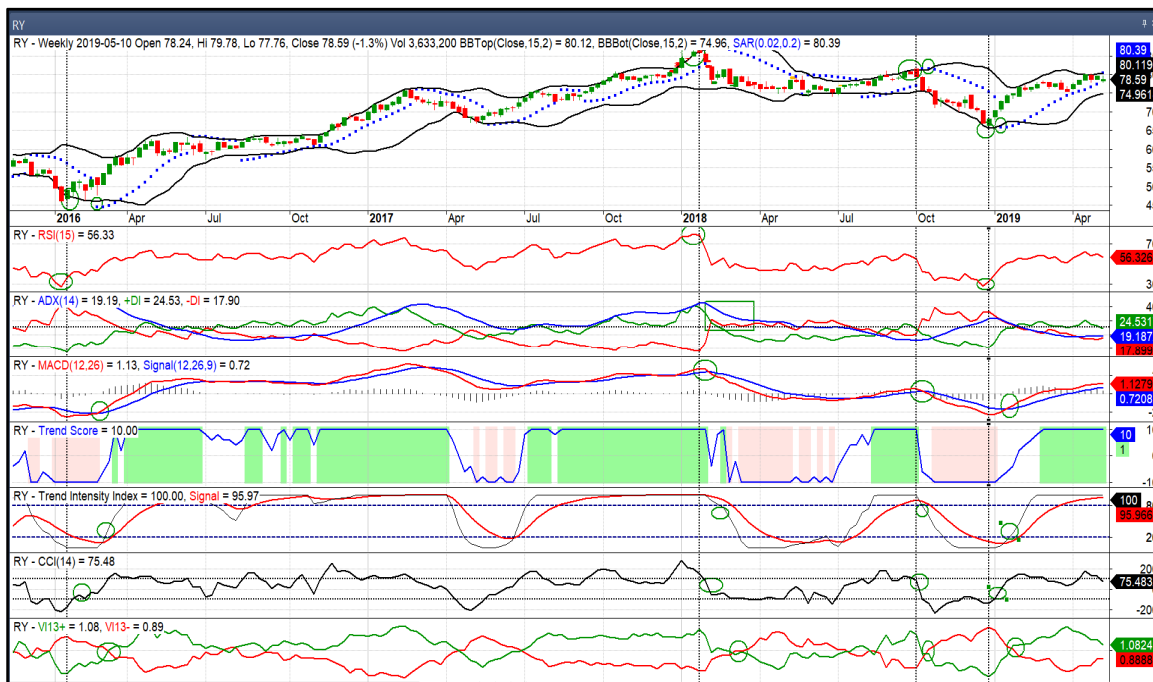


Figure 5.5 Annonce de signaux et anticipation - Volatilité basse - Échelle hebdomadaire
Tirée de la plateforme AmiBroker- Professional Edition

Mouvement haussier - Décembre 2016 - Classement rapidité des signaux

1. RSI - Signal gagnant et bonne anticipation,
2. Bandes de Bollinger - Signal gagnant et bonne anticipation,
3. Commodity Channel Index - Signal gagnant,
4. Parabolic SAR - Signal gagnant,
5. MACD - Signal gagnant,
6. Trend Intensity Index - Signal gagnant,
7. Trendscore - Signal gagnant & Vortex - Signal gagnant,
8. ADX - Aucun signal (critère de l'ADX croissant au-dessus de vingt-cinq non respecté).

Mouvement baissier - Janvier 2018 - Classement rapidité des signaux

1. RSI - Signal gagnant et bonne anticipation,
2. Bandes de Bollinger - Signal gagnant,
3. MACD - Signal gagnant,

4. Parabolic SAR - Signal gagnant,
5. Commodity Channel Index - Signal gagnant,
6. ADX/DMI - Signal gagnant,
7. Trend Intensity Index - Signal gagnant,
8. Vortex - Signal gagnant,
9. Trendscore.

Mouvement baissier - Octobre 2018 - Classement rapidité des signaux

1. Bandes de Bollinger - Signal gagnant et bonne anticipation,
2. Commodity Channel Index - Signal gagnant,
3. Trend Intensity Index - Signal gagnant,
4. MACD - Signal gagnant & Vortex - Signal gagnant,
5. Parabolic SAR - Signal gagnant,
6. Trendscore - Signal gagnant mais très tardif,
7. ADX/DMI - Signal perdant (confirmation de l'ADX >25 à la quasi-fin du mouvement baissier),
8. RSI - Aucun signal fourni.

Mouvement haussier - Décembre 2018 - Classement rapidité des signaux :

1. RSI - Signal gagnant et bonne anticipation,
2. Bandes de Bollinger - Signal gagnant,
3. Commodity Channel Index - Signal gagnant,
4. Parabolic SAR - Signal gagnant,
5. MACD - Signal gagnant & Trend Intensity Index - Signal gagnant,
6. Vortex - Signal gagnant,
7. Trendscore,
8. ADX/DMI - Aucun signal fourni.

5.3.2 Échelle journalière



Figure 5.6 Annonce de signaux et anticipation - Volatilité basse - Échelle journalière
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Mouvement baissier - Janvier 2018 - Classement rapidité des signaux :

1. RSI - Signal gagnant et excellente anticipation,
2. Commodity Channel Index - Signal gagnant,
3. MACD - Signal gagnant,
4. Parabolic SAR - Signal gagnant,
5. Trend Intensity Index - Signal gagnant,
6. Vortex - Signal gagnant,
7. ADX/DMI - Signal gagnant,
8. Trendscore - Signal gagnant,
9. Bandes de Bollinger - Aucun signal fourni.

Mouvement haussier - Avril 2018 - Classement rapidité des signaux :

1. Bandes de Bollinger - Signal gagnant,
2. MACD - Signal gagnant,
3. Commodity Channel Index - Signal gagnant,
4. Trend Intensity Index - Signal gagnant,

5. Vortex - Signal gagnant,
6. Parabolic SAR - Signal gagnant,
7. Trendscore - Signal gagnant,
8. RSI - Aucun signal fourni & ADX/DMI - Aucun signal fourni.

Mouvement baissier - Mai 2018 - Classement rapidité des signaux :

1. Commodity Channel Index - Signal gagnant et excellente anticipation,
2. Parabolic SAR - Signal gagnant,
3. MACD - Signal gagnant & Trend Intensity Index - Signal gagnant,
4. Vortex - Signal gagnant,
5. Trendscore - Signal gagnant mais tardif,
6. Bandes de Bollinger - Aucun signal; RSI – Aucun signal & ADX/DMI – Aucun signal.

Mouvement haussier - Juin 2018 - Classement rapidité des signaux :

1. Bandes de Bollinger - Signal gagnant,
2. Commodity Channel Index - Signal gagnant,
3. MACD - Signal gagnant,
4. Trend Intensity Index - Signal gagnant,
5. Parabolic SAR - Signal gagnant,
6. Vortex - Signal gagnant,
7. Trendscore - Signal gagnant,
8. RSI - Aucun signal fourni & ADX/DMI - Aucun signal fourni.

5.4 Interprétation des résultats et classements

5.4.1 Processus de construction des classements

Les classements effectués précédemment permettront d'établir deux classements pour chaque échelle temporelle. Le premier classement est celui des indicateurs, par ordre de préséance d'annonce de signal, sous les trois critères de volatilité utilisés depuis le chapitre quatre et de manière générale. Pour y parvenir, nous allons nous servir de scores. Par exemple, pour établir le score des Bandes de Bollinger, dans un contexte de basse volatilité (dernier classement ci-dessus), la logique est la suivante :

Mouvement baissier - Janvier 2018 - Classement rapidité des signaux : l'indicateur est neuvième et dernier du classement, ce qui lui donne pour ce classement spécifique un score de 0/9

Mouvement haussier - Avril 2018 - Classement rapidité des signaux : l'indicateur est premier du classement sur neuf indicateurs listés. Il domine sur huit autres indicateurs, ce qui lui donne un score de 8/9 pour ce classement spécifique.

Mouvement baissier - Mai 2018 - Classement rapidité des signaux : l'indicateur est sixième et dernier ex-aequo du classement qui contient moins de position en raison de trois positions avec des indicateurs ex-aequo, ce qui lui donne pour ce classement spécifique un score de 0/6

Mouvement haussier - Juin 2018 - Classement rapidité des signaux : l'indicateur est premier du classement, qui contient huit positions en raison d'une position avec deux indicateurs ex-aequo ce qui lui donne pour ce classement spécifique un score de 7/8

Ainsi donc le score des Bandes de Bollinger dans un contexte de basse volatilité sur une échelle journalière est : $0/9 + 8/9 + 0/6 + 7/8 = 1,76/4$

Ci-après les échelles d'interprétation des scores :

0<Score≤2 : Indicateur non recommandé, car peu enclin à détecter rapidement la tendance émergente;

2<Score≤2,5 : Indicateur passable quant à sa capacité à déterminer rapidement la tendance émergente;

2,5<Score≤3 : Bon indicateur quant à sa capacité à déterminer rapidement la tendance émergente. Un tel indicateur est recommandable;

3<Score≤4 : Excellent indicateur fortement recommandé pour sa capacité à mettre rapidement en lumière la tendance émergente.

Le terme « émergente » prend tout son sens parce qu'on ne parle pas encore d'anticipation. Le deuxième classement, qui sera réalisé grâce aux résultats des classements effectués précédemment sera spécifique à l'aspect d'anticipation. Le raisonnement suivant a permis de bâtir ce deuxième classement :

- un indicateur qui fournit un signal profitable assez largement (critère d'excellente anticipation) avant sa concrétisation bénéficiera de 0,5/2;
- un indicateur qui fournit un signal profitable, peu avant sa concrétisation (critère de bonne et d'assez bonne anticipation) bénéficiera d'un pointage de 0,25/2;
- aucune étoile pour un indicateur ayant fourni un signal profitable, aucun signal ou un signal non concrétisé, ne bénéficiera d'aucune étoile.

Par exemple, dans le contexte de basse volatilité et sur l'échelle hebdomadaire et pour le « Mouvement baissier - Janvier 2018 – Classement rapidité des signaux », le RSI a réalisé une excellente anticipation et a obtenu 0,5/2 pour ce mouvement spécifique. Il s'agit d'ailleurs des seules étoiles obtenues par l'indicateur dans le contexte de basse volatilité.

Le score maximum d'un indicateur dans un contexte spécifique de volatilité et d'échelle est de 2; signifiant ainsi que sur les quatre mouvements observés dans ce contexte spécifique, l'indicateur aura réalisé à chaque fois une excellente anticipation et obtenu pour chacun des quatre mouvements observés, un score de 0,5.

5.4.2 Classements et recommandations

Ci-après les deux classements obtenus selon les différentes échelles temporelles :

Tableau 5.1 Classements - Rapidité de détection de la tendance - Échelle hebdomadaire

Échelle hebdomadaire	Rapidité de détection Volatilité modérée	Rapidité de détection Volatilité forte	Rapidité de détection Volatilité basse	Score moyen
Bandes de Bollinger	1,65	3,46	3,15	2,76
Commodity Channel Index	3,08	2,93	2,44	2,82
MACD	2,51	2,13	1,92	2,19
Parabolic SAR	2,28	2,02	1,93	2,08
Vortex	1,60	1,46	0,99	1,35
Trend Intensity Index	1,49	1,32	1,47	1,43
Trendscore	0,92	0,70	0,50	0,70
Relative Strength Index	2,01	0,13	2,64	1,59
ADX/DMI	0,33	0,13	0,46	0,31

Tableau 5.2 Classements - Anticipation de la tendance - Échelle hebdomadaire

Échelle hebdomadaire	Anticipation Volatilité modérée	Anticipation Volatilité forte	Anticipation Volatilité basse	Score moyen
Bandes de Bollinger	0	0,25	0,25	0,17
Commodity Channel Index	0	0	0	0,00
MACD	0	0	0	0,00
Parabolic SAR	0	0	0	0,00
Vortex	0	0	0	0,00
Trend Intensity Index	0	0	0	0,00
Trendscore	0	0	0	0,00
Relative Strength Index	0,125	0	0,375	0,17
ADX/DMI	0	0	0	0,00

Rapidité de détection des tendances émergentes : À l'échelle hebdomadaire, de manière générale c'est le Commodity Channel Index (CCI) qui détecte le plus vite les tendances émergentes. Hormis à basse volatilité (RY), il n'a jamais eu un score inférieur à 2.5/4; ce qui traduit une certaine constance de sa performance à travers les trois degrés de volatilité de cette échelle. Le deuxième de ce classement sont les Bandes de Bollinger (BB), qui a de meilleurs résultats que le CCI à forte (XOM) et à basse volatilité (RY). Mais cet indicateur, est douteux en termes de détection de la tendance émergente, quand il s'agit de volatilité modérée (S&P500).

Critère de l'anticipation de la tendance : À l'échelle hebdomadaire, les BB et le RSI sont ex-aequo en termes de nombres de score global moyen (score de 0,17 sur 2 pour chacun). Cependant, les choses vont en faveur du RSI qui a mieux performé que les BB à volatilité modérée et basse. C'est seulement à forte volatilité que les BB ont mieux performé que le RSI en termes de score d'anticipation, lequel RSI n'a obtenu aucun score d'anticipation à forte volatilité. L'investisseur intéressé à tenir compte de la capacité d'anticipation des indicateurs selon les différents degrés de volatilité, pourrait tenir compte de ces observations.

Notre recommandation en termes de détection rapide des tendances émergentes et leur anticipation **à l'échelle hebdomadaire**; est l'usage conjoint du Commodity Channel Index (détection rapide de la tendance émergente) et du RSI (anticipation des signaux profitables). Toutefois, cet usage doit impérativement se faire en fonction des suggestions effectuées dans le chapitre quatre concernant les indicateurs performants sous l'un ou l'autre contexte de volatilité.

En effet, les indicateurs capables d'anticiper, ne sont pas nécessairement les plus performants statistiquement. Pour rappel, dans le chapitre quatre, nous avons fait trois recommandations d'indicateurs à privilégier, pour chaque contexte de volatilité, ce qui ferait un total de cinq indicateurs à privilégier, afin d'allier performance et anticipation dans la prise de décision d'investissement à l'échelle hebdomadaire.

Tableau 5.3 Classement - Rapidité de détection de la tendance - Échelle journalière

Échelle journalière	Rapidité de détection Volatilité modérée	Rapidité de détection Volatilité forte	Rapidité de détection Volatilité basse	Score moyen
Bandes de Bollinger	0,78	1,78	1,75	1,44
Commodity Channel Index	3,02	3,17	2,99	3,06
MACD	2,07	1,60	2,54	2,07
Parabolic SAR	2,71	2,32	1,85	2,29
Vortex	1,60	1,25	1,29	1,38
Trend Intensity Index	1,76	1,49	1,94	1,73
Trendscore	0,95	1,06	0,53	0,85
Relative Strength Index	2,09	1,33	0,89	1,44
ADX/DMI	0,42	1,51	0,22	0,72

Tableau 5.4 Classement - Anticipation de la tendance - Échelle journalière

Échelle journalière	Anticipation Volatilité modérée	Anticipation Volatilité forte	Anticipation Volatilité basse	Score moyen
Bandes de Bollinger	0,13	0,00	0,00	0,04
Commodity Channel Index	0,63	0,38	0,25	0,42
MACD	0,00	0,13	0,00	0,04
Parabolic SAR	0,25	0,00	0,00	0,08
Vortex	0,00	0,00	0,00	0,00
Trend Intensity Index	0,00	0,13	0,00	0,04
Trendscore	0,00	0,00	0,00	0,00
Relative Strength Index	0,50	0,13	0,25	0,29
ADX/DMI	0,00	0,25	0,00	0,08

À l'échelle journalière, l'interprétation des classements, de même que les recommandations qui en découleront, seront beaucoup plus faciles à effectuer, comparativement à l'interprétation des résultats effectuée précédemment avec l'échelle hebdomadaire.

Rapidité de détection des tendances émergentes (pondération sur quatre) : De manière générale, le Commodity Channel Index (CCI), est meilleur que tous les autres indicateurs et de loin. Par ailleurs, sous tous les trois degrés de volatilité, le CCI domine largement le classement. Le seul moment où il ne s'est pas montré excellent (et à peine avec 2,99 au lieu du score de trois sur quatre requis), était dans le contexte de basse volatilité. À volatilité modérée (S&P 500) et à basse volatilité (RY) seuls deux indicateurs se sont montrés très bons, soit le Parabolic SAR et le MACD respectivement. Pour l'investisseur intéressé à tenir compte de la capacité de l'indicateur à rapidement détecter la tendance émergente, il n'y a pas vraiment de questionnement à se poser à l'échelle journalière, le CCI s'adapte bien aux trois contextes de volatilité.

Critère de l'anticipation de la tendance (pondération sur deux) : Là aussi, le CCI a dominé les autres indicateurs en ayant le score moyen le plus élevé, tous degrés de volatilité confondus. Son concurrent direct est le RSI, qui a obtenu le même score que le CCI à basse volatilité. Le RSI et le CCI sont les seuls indicateurs à avoir obtenu des scores supérieurs à zéro sous les trois degrés de volatilité. C'est seulement à basse volatilité que le CCI partage la première place avec le RSI. La belle performance du CCI en termes d'anticipation, s'explique essentiellement par son score de 0,63/2 dans le contexte de volatilité modérée (S&P 500). Aucun autre indicateur n'a atteint un tel score dans aucun autre degré de volatilité.

Notre recommandation en termes de détection rapide des tendances émergentes et leur anticipation **à l'échelle journalière**; est l'utilisation du Commodity Channel Index qui est le meilleur de notre liste d'indicateurs pour ces deux critères. À volatilité modérée et basse, on pourrait cependant utiliser en plus du CCI, le RSI. Toutefois, cet usage du CCI doit impérativement se faire en fonction des suggestions effectuées dans le chapitre quatre concernant les indicateurs performants sous l'un ou l'autre contexte de volatilité. En effet, les indicateurs capables d'anticiper, ne sont pas nécessairement les plus performants statistiquement.

Pour rappel, dans le chapitre quatre, nous avons fait trois recommandations d'indicateurs à privilégier, pour chaque contexte de volatilité, ce qui ferait un total de quatre indicateurs à privilégier, afin d'allier performance et anticipation dans la prise de décision d'investissement à l'échelle journalière, éventuellement cinq en cas d'inclusion du RSI.

Le résumé global de nos recommandations formulées à travers les chapitres 4 et 5 est le suivant :

Tableau 5.5 - Sélection d'indicateurs - Investisseur A

	Échelle hebdomadaire			Échelle journalière		
	Volatilité modérée	Volatilité forte	Volatilité basse	Volatilité modérée	Volatilité forte	Volatilité basse
Performance	1. Trendscore 2. MACD 3. Vortex	1. Trendscore 2. MACD 3. RSI	1. BB 2. TII 3. ADX/DMI	1. MACD 2. TII	1. CCI 2. MACD 3. ADX/DMI	1. CCI 2. MACD 3. ADX/DMI
Détection rapide de la tendance	1. CCI 2. MACD	1. BB 2. CCI	1. BB 2. RSI	1. CCI 2. Parabolic SAR	CCI	CCI
Anticipation de la tendance	RSI	BB	RSI	CCI	CCI	1. CCI 2. RSI

Ou de façon plus simplifiée :

Tableau 5.6 – Sélection d’indicateurs – Version simplifiée – Investisseur A

Échelle hebdomadaire			Échelle journalière		
Volatilité modérée	Volatilité forte	Volatilité basse	Volatilité modérée	Volatilité forte	Volatilité basse
1. Trendscore 2. MACD 3. Vortex 4. CCI 5. RSI	1. Trendscore 2. MACD 3. RSI 4. BB 5. CCI	1. BB 2.TII 3. ADX/DMI 4. RSI	1. MACD 2.TII 3. CCI 4. Parabolic SAR	1. CCI 2. MACD 3. ADX/DMI	1. CCI 2. MACD 3. ADX/DMI 4. RSI

Les indicateurs sont classés par ordre dans les tableaux 5.5 et 5.6. Toutefois, nous reconnaissons qu’il peut devenir fastidieux de devoir changer d’indicateur pour chaque contexte d’investissement. Un tel tableau est idéal pour la personne qui transige habituellement sur les mêmes actifs financiers, qu’il connaît assez bien du point de vue de leur volatilité essentiellement (**Investisseur A**). À des fins illustratives, nous présentons ci-après, deux exemples conformes aux recommandations du tableau 5.5 :

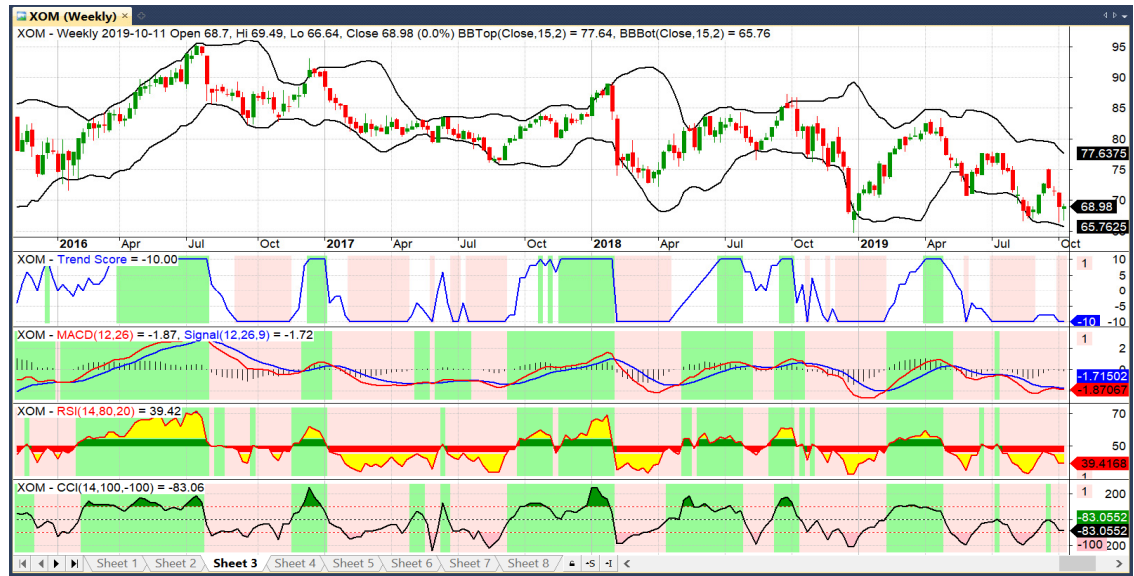


Figure 5.7 - Mix d’indicateurs recommandés - Échelle hebdomadaire et volatilité forte

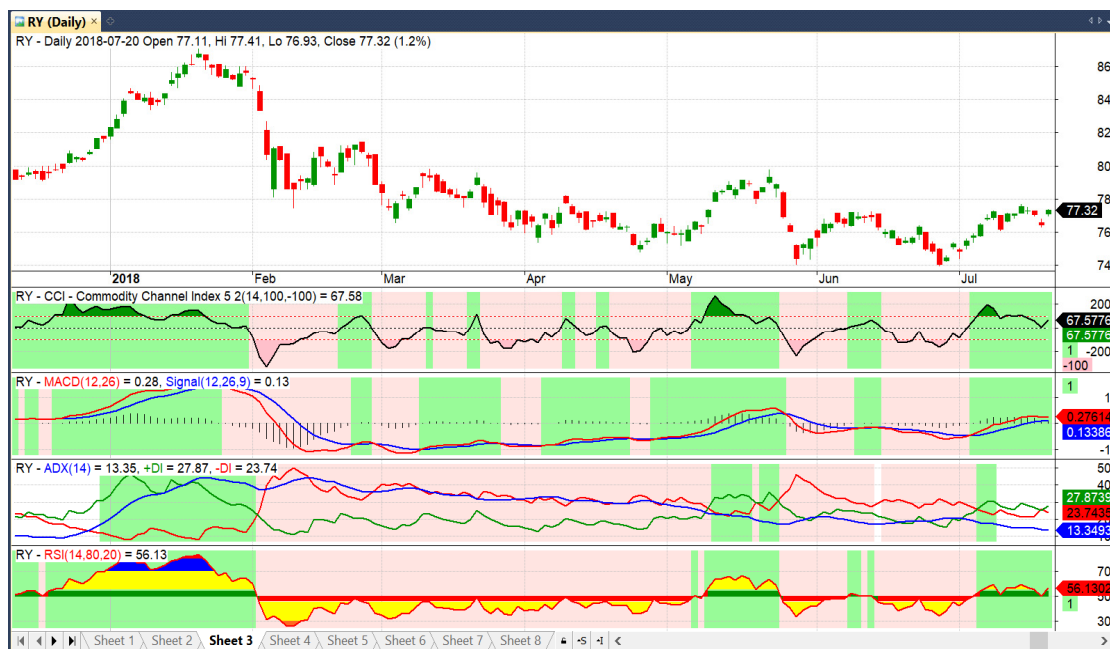


Figure 5.8 - Mix d'indicateurs recommandés - Échelle journalière et volatilité basse

Nous avons considéré deux autres types d'investisseurs. **L'investisseur B**, qui choisit d'adapter ses outils d'analyse technique uniquement selon l'échelle temporelle d'analyse du titre. Un tel investisseur court un plus grand risque que l'investisseur qui se cantonne au tableau 8.1. En fonction des résultats obtenus dans le développement du présent mémoire, voici le tableau qui conviendrait mieux à l'investisseur B :

Tableau 5.7 - Sélection d'indicateurs - Investisseur B

	Échelle hebdomadaire	Échelle journalière
Performance	1. RSI 2. Trendscore 3. TII 4. MACD	1. ADX/DMI 2. MACD
Détection rapide de la tendance	1. CCI 2. MACD	1. CCI 2. Parabolic SAR
Anticipation de la tendance	RSI	CCI

L'investisseur C, prendrait encore un plus grand risque que les investisseurs A et B, puisqu'il est plus intéressé par des outils qu'il utilisera peu importe les degrés de volatilité ou les échelles temporelles. Dans ce cas le tableau approprié serait le suivant :

Tableau 5.8 - Sélection d'indicateurs - Investisseur C

Performance	1. Trendscore 2. MACD 3. CCI
Détection rapide de la tendance	CCI
Anticipation de la tendance	RSI

CHAPITRE 6

PROPOSITION D'UNE MÉTHODE D'ANTICIPATION DE LA TENDANCE

À la suite des différents exercices de simulations réalisés pour la rédaction du présent mémoire, nous avons établi un constat particulier en lien avec la PEMA. En effet, cette moyenne mobile présente un potentiel assez élevé de prédiction de la tendance. Le principal élément ayant retenu notre attention est la proximité de la PEMA avec la courbe des prix lorsque transposée sur le graphe des prix. La PEMA arrive donc à représenter de manière particulièrement efficiente les différentes fluctuations des prix.

Pour pouvoir essayer d'identifier des potentiels signaux de prise de position à l'aide de la PEMA, il faudrait la lisser. Cette tâche ne s'est pas avérée aussi simple que souhaité, comme cela sera évoqué plus tard dans cette section. Les tests pour lisser cette moyenne exponentielle seront utilisés avec trois types de moyennes mobiles pour déterminer laquelle répond le mieux aux deux critères suivants : élimination des faux signaux et surtout apparition des signaux avant ceux fournis par les indicateurs traditionnels relatifs à la tendance (réduction de la latence).

La PEMA à quinze périodes sera utilisée pour notre étude. Il semblerait cependant que la PEMA à sept périodes soit encore plus proche des cours du marché; mais les signaux non recommandables se multiplient lorsque la PEMA à sept périodes est lissée avec des moyennes mobiles. Dépendamment de la moyenne mobile utilisée, l'indicateur technique obtenu sera nommée selon le format suivant : *Moyenne mobile choisie (PEMA)*.

WMA(PEMA)

Code Amibroker : `tsmoothedPEMA = WMA (PEMA, 15);`

`Plot(tsmoothedPEMA, "WMA(PEMA)", colorYellow, styleDashed);`

MA(TEMA)

Code Amibroker : `tsmoothedPEMA = SMA(PEMA, 15);`

`Plot(tsmoothedPEMA, "SMA(PEMA)", colorYellow, styleDashed);`

EMA(TEMA)

Code Amibroker : `tsmoothedPEMA = EMA(PEMA, 15);`

`Plot(tsmoothedPEMA, "EMA(PEMA)", colorYellow, styleDashed);`

TEMA (PEMA)

Code Amibroker : `tsmoothedPEMA = TEMA(PEMA, 15);`

`Plot(tsmoothedPEMA, "TEMA(PEMA)", colorYellow, styleDashed);`

Les lissages ainsi obtenus, nous permettrons d'établir une comparaison afin de voir lequel nous fournit les meilleures informations du point de vue de : la latence des signaux, la réduction des signaux non recommandables.

6.1 Comparaison de différents lissages de la PEMA

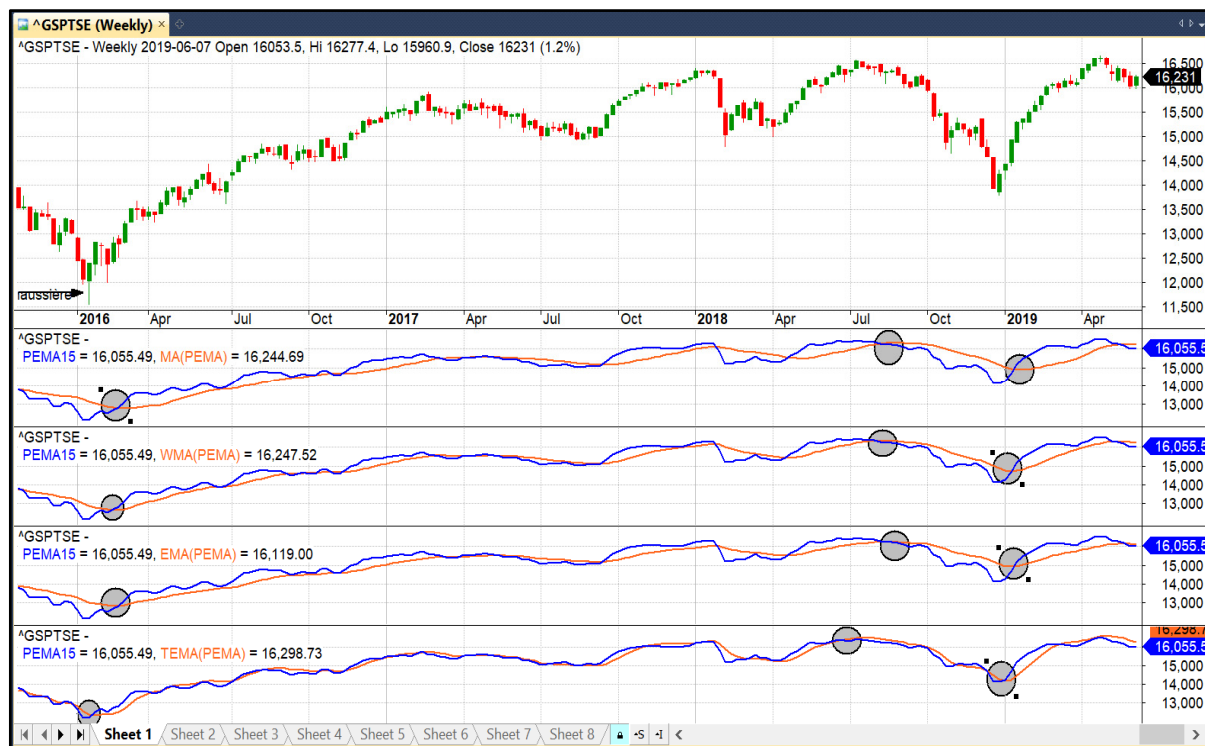


Figure 6.1 Différents lissages possibles de la PEMA -Volatilité modérée
Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Critère de la survenue des signaux

Comme cela est visible sur la figure 6.1 ci-dessus, on constate que des quatre moyennes mobiles utilisées; la TEMA est celle dont le croisement avec la PEMA semble fournir un signal d'achat légèrement avant le début de la tendance haussière. La DEMA est celle qui fournit un signal exactement au début de la tendance haussière. Les trois autres moyennes fournissent un signal plus tardivement et même parfois après le Parabolic SAR comme c'est le cas avec la EMA. On constate que plus la moyenne utilisée pour le lissage est exponentielle, plus les signaux gagnants apparaîtront précocement. Plus la moyenne utilisée pour le lissage est exponentielle, plus les faux signaux se feront sentir.

Élimination des faux signaux

Le principal Bémol du lissage de la PEMA avec la TEMA est que les deux moyennes sont tellement proches que cela a tendance à multiplier les faux signaux. Le constat est le même pour le lissage avec la DEMA. Les autres moyennes mobiles semblent mieux s'en éliminer les signaux non recommandables. La moyenne mobile qui fournit les signaux les plus clairs lors du lissage avec la PEMA est la moyenne mobile simple.

On constate donc que dépendamment du critère choisi, la moyenne mobile qui permet de décrire au mieux les signaux fournis par la PEMA change. Les deux moyennes qui se démarquent sont donc : la Triple Exponential Moving Average (critère de latence) la Moyenne mobile simple (critère de clarté).

Ce constat nous amène à suggérer à un investisseur qui souhaite utiliser la PEMA de la lisser avec la moyenne mobile simple (MA) tout en utilisant d'autres indicateurs dans sa prise de décision d'investissement. En faisant un tel choix, on ne peut plus parler d'une méthode d'anticipation de la tendance, puisque les signaux fournis par la MA(PEMA) sont presque aussi tardifs que ceux de la EMA(PEMA).

Toutefois, pour les investisseurs un peu plus curieux en ce qui concerne le développement d'une méthode d'anticipation de la tendance; nous proposerons une méthode se basant sur la TEMA (PEMA) tout en utilisant d'autres indicateurs.

Une autre observation nous permet d'éviter les faux signaux relatifs au lissage de la PEMA par la TEMA. Il semble que les signaux de la TEMA(PEMA) sont très liés à ceux des bandes

de Bollinger. Ainsi, la première règle de décision suivante semblerait appropriée : Traversée de la bande inférieure de Bollinger au même moment que la PEMA traverse la TEMA vers le haut de manière distincte → **signal d'achat**.

Deuxième règle de décision : Traversée de la bande supérieure de Bollinger au moment où la PEMA traverse la TEMA vers le bas de manière distincte → **signal de vente**. Cette règle de décision s'est vérifiée sur le graphique 6.2 ci-dessous, lors de la baisse du 1^{er} trimestre 2018. La première règle s'est aussi manifestée au moment du mouvement haussier du 1^{er} trimestre 2019.

Notons que dans le cas présent, il s'agit juste d'un constat préliminaire nécessitant de faire des tests plus approfondis. La règle de décision mentionnée ci-dessus a aussi ses limites. Par exemple, si les bandes de Bollinger ne fournissent pas de signaux on pourrait ne pas prendre position même si la TEMA(PEMA) fournit un signal. D'autre part la baisse survenue en septembre 2019 sera ignorée si on se base sur la méthode de décision proposée. La TEMA(PEMA) a cependant donné un signal pour cette baisse que les BB n'ont pas anticipé.

6.2 Comparaison entre la TEMA(PEMA) et des indicateurs

Sur le graphique 6.2 ci-dessous, on voit pour la tendance haussière, considérée pour l'analyse, qu'à son commencement seuls la TEMA(PEMA) et les BB avaient fourni un signal assez clair, quand le RSI n'en a fourni aucun. Le DMI a réagi très tardivement à la tendance et l'ADX a confirmé la force de la tendance longtemps après. Le MACD a fourni un signal un peu après le Parabolic SAR. Du point de vue de la survenue des signaux la TEMA(PEMA) a fait mieux que les autres indicateurs (sauf les BB). Cependant, comme cela a été mentionné précédemment, les Bandes de Bollinger peuvent tendre à omettre certains mouvements importants.

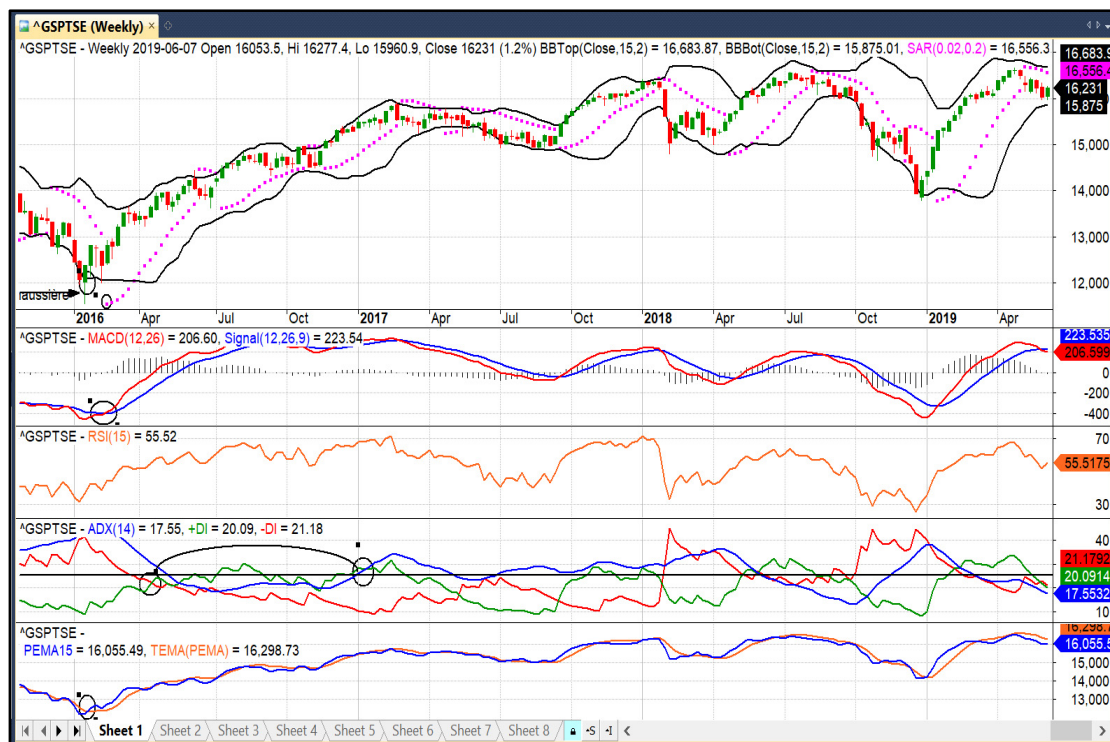


Figure 6.2 Comparatif PEMA lissée par TEMA avec d'autres indicateurs
- Volatilité modérée

Tirée de la plateforme AmiBroker - Professional Edition

Il est donc évident au vu des résultats obtenus que la PEMA possède un bon potentiel pouvant aboutir à la création d'une méthode d'anticipation de la tendance. Il faudrait donc réaliser des tests plus poussés en vue de confirmer la véracité de notre affirmation. Puisque le présent mémoire est une étude, nous avons choisi de survoler les possibilités offertes par la PEMA.

CHAPITRE 7

DÉVELOPPEMENT D'UN INDICATEUR D'ANALYSE TECHNIQUE

À la suite des éléments intéressants identifiés lors des recherches sur la PEMA, nous avons voulu aller plus loin en faisant l'essai de développer notre propre indicateur technique d'analyse de la tendance. Il s'agit d'un mix entre la PEMA et les moyennes mobiles. Nous l'avons nommé Ultimate Smoothed PEMA soit **Pentuple Moyenne Mobile Exponentielle Ultimement Lissée** (PMMUL en Français et USPEMA en anglais).

Code Amibroker :

```
UltimatesmoothedPEMA=0.25*(EMA(PEMA,15)+WMA(PEMA,15)+MA(PEMA,15)+TEMA(PEMA,15)+DEMA(PEMA,15));
```

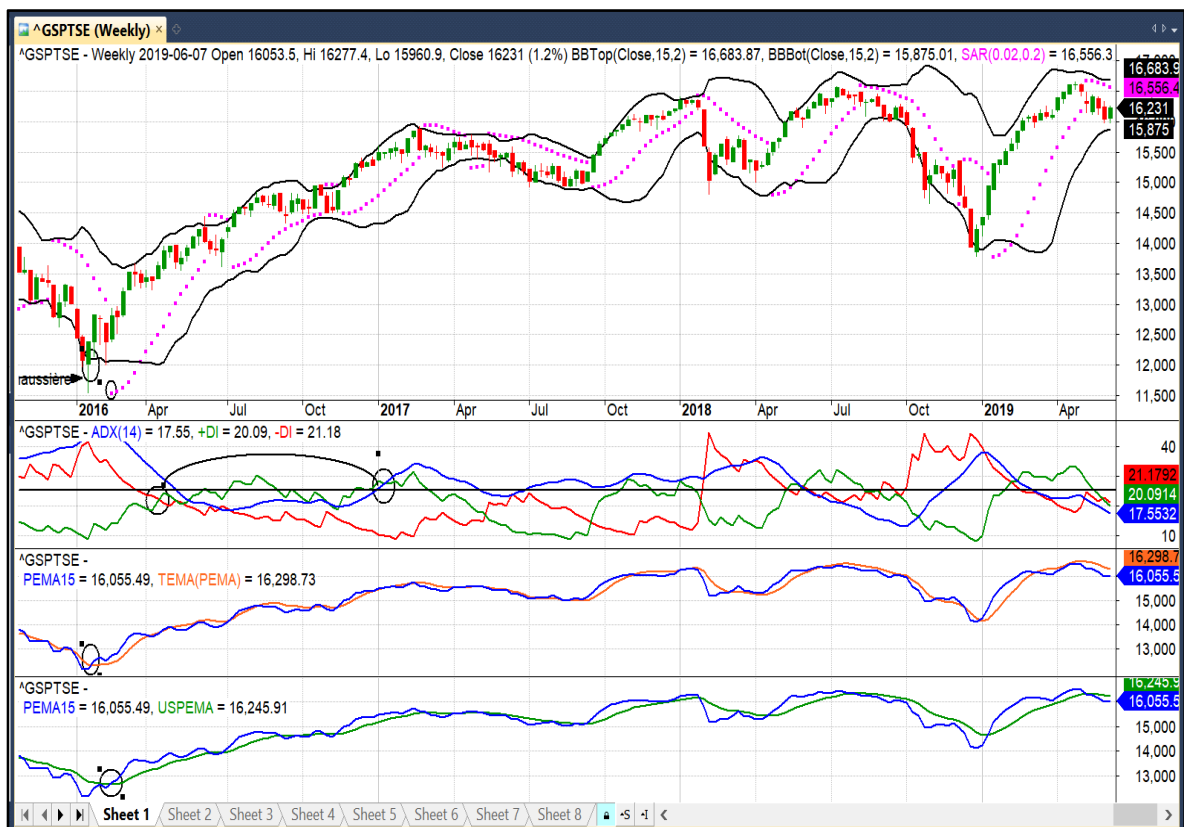


Figure 7.1 Présentation de la USPEMA -Volatilité modérée
Tirée de la plateforme AmiBroker-Professional Edition

Ci-après nous ferons quelques observations sur l'indicateur technique ainsi développé et présenté dans le graphique ci-dessus :

- génération des signaux d'achats un peu plus tard qu'avec TEMA(PEMA) probablement à cause de l'impact de MA, EMA et WMA. Le signal concernant la tendance haussière utilisée comme référence semble survenir très légèrement avant le signal fourni par le Parabolic SAR;
- moins de faux signaux : Les signaux de transaction semblent plus lisibles qu'avec TEMA(PEMA). Toutefois, étant donné que la PEMA reprend très précisément les fluctuations de prix, les faux signaux sont quand même toujours présents. Toutefois, le terme « faux signaux » dépend de l'horizon d'investissement du Trader.

De manière générale, comme cela est visible sur le graphique 7.1, les signaux fournis semblent profitables (en tous cas avec l'indice du TSX). Pour un trader à très brève échéance, la USPEMA pourrait s'avérer être un bon outil. Pour un trader à échéance moins brève, il faudrait envisager d'autres alternatives ou un mixage de la USPEMA avec d'autres indicateurs techniques. L'indicateur ainsi proposé, nous le rappelons, est un simple essai; l'indicateur n'a pas encore été testé avec plusieurs types d'actifs financiers. Quelques faits concernant la USPEMA méritent d'être énoncés :

- comme cela a été évoqué précédemment dans la section sur les recherches en lien avec la tendance; la USPEMA est un recyclage de la PEMA avec d'autres moyennes mobiles.
- l'indicateur ne permet pas non plus de jauger la force de la tendance. Ce qui implique que les signaux apparaissant doivent être mis en commun avec ceux fournis par un outil mesurant la force de la tendance.

Les avantages d'outils se servant des moyennes mobiles sont doubles. En premier ils sont plus accessibles aux investisseurs individuels que la création d'un algorithme. Ils peuvent être très facilement adaptables et même améliorés de façon continue. Les moyennes mobiles ont tendance de manière générale à réduire la latence dans l'apparition des signaux, comparativement aux indicateurs techniques plus complexes.

CONCLUSION

Ce travail de recherche nous a amené à faire le tour de plusieurs approches visant à détecter, évaluer et prévoir la tendance d'un marché financier. Nous avons effectué plusieurs constats.

En ce qui concerne l'état actuel des recherches sur le sujet :

1. La plupart des méthodes proposées et qui impliquent des indicateurs techniques n'incluent pas des nouveaux indicateurs en tant que tel. En effet, il s'agit essentiellement de propositions d'une utilisation améliorée d'indicateurs techniques préexistants. Dans d'autres cas, il s'agit plutôt de jumelages de méthodes différentes afin de réduire le risque d'erreur dans la détection d'une tendance.

Il semble y avoir dans le domaine, un besoin de renouveler l'offre d'indicateurs techniques « grand public ». Le terme grand public n'est pas anodin puisqu'il vise à mettre en avant le fait qu'il y a éventuellement des nouveaux indicateurs qui existent mais pas nécessairement publiés par leurs concepteurs;

2. Dans les travaux au sujet de la tendance, des résultats de nos recherches, il semble qu'il y a plus d'innovation en lien avec l'analyse graphique des cours boursiers. C'est une bonne chose, mais ces méthodes subjectives ne fonctionneraient pas pour tous les types d'investisseurs.

Pour certains, les méthodes graphiques sont plus difficiles à comprendre, avec une plus grande marge d'erreur, surtout lorsque les repères graphiques ne sont pas placés adéquatement. Pour d'autres les méthodes d'analyse sont moins intuitives, car demandant plus de temps pour l'analyse de la tendance d'un actif boursier.

Pour un portefeuille d'actifs financiers variés, il peut devenir fastidieux d'avoir systématiquement recours aux méthodes d'analyse graphique. Certaines méthodes d'analyse graphique sont moins complexes que d'autres, mais elles ont souvent le désavantages d'être moins précises et peut-être trop arbitraires.

En ce qui concerne, la prédiction de la tendance :

1. La méthode idéale de détection de la tendance n'a pas été découverte à travers le présent mémoire. Il y aura toujours une marge d'erreur. Comme suggéré dans la partie sur les tests effectués avec les différents indicateurs, il est préférable de jumeler plusieurs indicateurs ensemble et de choisir un critère de décision fixe pour chacun.

De cette manière, on peut accroître les chances d'anticiper avec succès la tendance, mais avec des gardes fous. En cas d'erreur, il faudrait également avoir une stratégie de sortie de position pour ne pas finir par suivre aveuglément les indicateurs. L'élément humain des marchés est un des aspects les plus déterminants au sujet de la tendance et les indicateurs techniques visant à analyser la tendance n'en tiennent pas nécessairement compte.

Un des constats fondamentaux lors de notre étude sur la tendance est que les indicateurs qui parviennent à anticiper la tendance; ne sont pas les plus performants et ne peuvent pas anticiper la tendance à tous les coups, sous tous les critères de volatilité et d'échelle temporelle. Nous avons donc jugé utile de réconcilier les critères : de performance, de réactivité, de capacité à détecter rapidement la tendance en cours et le critère d'anticipation de la tendance. C'est ainsi que nous arrivons à un mix d'indicateurs sous deux échelles temporelles et sous trois degrés de volatilité.

2. La tendance à long terme bien souvent omise dans les prises de décision d'investissement à court terme est pourtant riche d'indices au sujet des meilleures décisions à prendre à court et moyen terme. Il s'agit là de l'enseignement majeur des méthodes d'analyse graphiques évoquées dans le développement du présent mémoire.

Nous vous adressons, nos sincères remerciements pour la lecture du présent mémoire en espérant avoir effectué un apport dans ce débat au sujet de l'analyse et de la prédiction de la tendance. Les résultats obtenus et les propositions effectuées dans le présent mémoire, ouvriront peut-être la voie à la création d'un indicateur ou d'une méthode d'anticipation de la tendance éprouvée. C'est d'ailleurs notre souhait le plus ardent. Pour l'instant, la route semble encore longue pour y parvenir.

LISTE DE RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Arthur Merrill (1988). Trend detection. *Stocks & Commodities V* 6(5), Pages 196-196.
- Bruce Ross (2018). The Trend Is Your Friend. *Stocks & Commodities V*, 36(10), Pages 44-46.
- Charles B. Schaap (2007). ADX Reversal Patterns. *Stocks & Commodities V*, 25(3), Pages 64-67.
- Cory Mitchell (2019), 4 Factors That Shape Market Trends.
Repéré à <https://www.investopedia.com/articles/trading/09/what-factors-create-trends.asp>
- Kevin D. Morgan (2019). A Visual Indicator. *Stocks & Commodities V*, 37(05), Pages 22-29.
- Louis B. Mendelsohn (2013). *Trend Forecasting with intermarket analysis: Predict global markets with technical analysis* (2nd edition). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons inc.
- Richard Lee (2018). Make Sharp Trades Using Andrew's Pitchfork. Repéré à <https://www.investopedia.com/articles/forex/05/andrewspitchfork.asp>
- Sylvain Vervoort (2018). The V-Trade. *Stocks & Commodities V*, 36(06), Pages 16-24.
- Thomas Bulkowski (1996). A Trend Channel Trade. *Stocks & Commodities V*, 14(4), Pages 152-167.
- Vitali Apirine (2019). Exponential Deviation Bands. *Stocks & Commodities V*, 37(07), Pages 8-14.
- Wilder J. Welles (1978). *New Concepts in Technical Trading Systems*. P.O Box 450, Greensboro, N.C 27402: Trend Research.