

## Louvain School of Management

# Exploration du potentiel d'une stratégie financière active basée sur la prédiction de surprises de revenus

Auteure : Margaux Casteels  
Promoteur : Corentin Vande Kerckhove  
Année académique 2023-2024  
Travail de fin d'études (TFE) en vue d'obtenir le titre de  
Master (120) en Sciences de Gestion  
Horaire de jour

## Declaration Regarding AI Tool Usage in Master's Thesis

Au cours de la préparation de ce mémoire de master, l'auteure a utilisé CHATGPT dans les buts suivants :

1. Compréhension des différents éléments du mémoire et leur mise en page (composition de l'abstract, construction de la liste des abréviations, écriture des chiffres, etc.)
2. Traduction en français des documents anglais utilisés dans le cadre du présent mémoire.
3. Explication de certains concepts/termes.
4. Aide à la réalisations de certains calculs de la partie quantitative : suggestion de formules Excel, de formules à utiliser, etc.
5. Correction de l'orthographe et de la grammaire, ainsi que la recherche de synonymes et la reformulation de certaines phrases.
6. Vérification de la bibliographie (normes, cohérence, etc.)

Après avoir utilisé CHATGPT, l'auteure a révisé et édité avec diligence le contenu produit par l'outil. J'assume l'entière responsabilité du contenu final présenté dans cette thèse.

En signant cette déclaration, j'affirme que le contenu de ce mémoire de master reflète mon travail original, augmenté par l'utilisation responsable de l'IA.

Complété et signé le 04 août 2024 à Genval,

Margaux Casteels

## Abstract

L'investissement actif est un type d'investissement fréquemment utilisé en bourse dans le but de battre l'indice et de réaliser de meilleurs profits. Ainsi, de nombreux analystes s'attèlent à fournir des prédictions des valeurs des actions. Cette tâche est compliquée, mais on peut tenter de prédire des valeurs fondamentales telles que les revenus. Certaines études antérieures ont ouvert la possibilité de prédire les surprises sur les fondamentaux des entreprises plutôt que directement les prix ou les valeurs fondamentales en elles-mêmes. Les surprises de revenus sont l'écart entre le revenu publié par les entreprises en fin de trimestre et ce qui avait été prédit a priori par les analystes. Le présent mémoire explore la performance d'une stratégie financière active basée sur les prédictions des surprises de revenus et permet de mettre en avant les conséquences des erreurs de prédictions. Ainsi ce travail va tenter d'en faire la démonstration et cela, notamment à l'aide d'une étude quantitative sur base des données Bloomberg de 63 entreprises appartenant au S5INFT, le secteur *Information Technology* (IT) du S&P 500. Ont été analysées d'une part la qualité des prédictions de surprises de revenus et, d'autre part, la rentabilité de la stratégie active basée sur celles-ci, et ce, au travers de deux hypothèses. Nos résultats ont validés les deux hypothèses, montrant notamment une meilleure rentabilité de la stratégie financière active par rapport à celle basée sur l'indice de référence. En résumé, le présent mémoire suggère que la qualité d'un algorithme de prédiction de surprises de revenus impacte la rentabilité d'une stratégie financière active dérivée de ces prédictions de manière positive. Cela signifie que lorsque la qualité des prédictions de surprises diminue, la rentabilité de la stratégie diminue également.

Je tiens tout d'abord à remercier mon promoteur, Corentin Vande Kerckhove, pour son accompagnement et ses précieux conseils tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Je souhaite également remercier différentes professeurs et chercheurs de la LSM qui m'ont aidé dans la recherche de mes données, ainsi que Kardican Bozogluer pour la vérification de certains calculs réalisés.

J'adresse également mes remerciements à l'entièreté des professeurs de l'UCLouvain pour tous les outils pédagogiques mis à disposition, qui ont été d'une aide précieuse dans mon apprentissage et dans la rédaction du présent document.

Un grand merci à mon relecteur et correcteur, Maurice Marquet.

Enfin, j'aimerais remercier mes proches qui n'ont cessé de me soutenir et de m'encourager durant cette période.

Merci à tous !

<b>Table des matières</b>
---------------------------

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>PARTIE 1 : REVUE DE LITTÉRATURE .....</b>	<b>3</b>
CHAPITRE 1 : LES MARCHÉS BOURSIERS.....	3
1. Leurs créations et fonctionnements .....	3
2. La détermination du prix des actions et le lien à l'information .....	4
3. Valeurs fondamentales et prédictions consensuelles .....	5
CHAPITRE 2 : LES SURPRISES .....	6
1. Définitions et fonctionnements.....	6
2. Relation entre les surprises et l'accès à l'information .....	8
3. Les surprises dans le cadre des entreprises de valeur/ de croissance .....	9
4. Focus sur les surprises de revenus et de dépenses .....	9
4.1. Surprises de revenus .....	9
4.2. Surprises de dépenses .....	9
CHAPITRE 3 : LES STRATÉGIES D'INVESTISSEMENTS.....	10
CHAPITRE 4 : LES MODÈLES DE PRÉDICTION ET DE VALIDATION.....	11
<b>PARTIE 2 : RECHERCHES EMPIRIQUES.....</b>	<b>14</b>
CHAPITRE 1 : QUESTION DE RECHERCHE ET HYPOTHÈSES .....	14
1. Question de recherche .....	14
2. Hypothèses .....	15
CHAPITRE 2 : MÉTHODOLOGIE .....	16
1. Extraction, préparation des données et établissement du cadre .....	16
2. Le calcul des surprises de revenus – prédictions parfaites .....	18
3. Simulation d'erreurs sur les surprises et évaluation de la performance .....	19
4. Stratégie financière active et évaluation de sa performance .....	19
4.1. Définition et application de la stratégie financière active .....	19
4.2. Calcul des rendements du portefeuille .....	20
4.3. Évaluation de la performance : ratio d'information et de Sharpe .....	22
4.3.1. Le ratio d'information .....	22

4.3.2. Le ratio de Sharpe .....	23
<b>CHAPITRE 3 : ANALYSE DES DONNÉES ET RÉSULTATS</b> .....	<b>24</b>
1. Le calcul de surprises de revenus – prédictions parfaites.....	25
2. Simulation d’erreurs sur les surprises et évaluation de la performance .....	25
2.1. Prédictions imparfaites – ajout d’un bruit gaussien d’écart-type 0,5 .....	26
2.2. Prédictions imparfaites – ajout d’un bruit gaussien d’écart-type 1 .....	26
3. Stratégie financière active et évaluation de sa performance .....	27
3.1. Prédictions parfaites de surprises de revenus .....	27
3.2. Prédictions imparfaites – ajout d’un bruit gaussien d’écart-type 0,5 .....	29
3.3. Prédictions imparfaites – ajout d’un bruit gaussien d’écart-type 1 .....	30
<b>CHAPITRE 4 : DISCUSSION</b> .....	<b>31</b>
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>34</b>
1. Conclusion générale et implications managériales.....	34
2. Limites et recommandations .....	35
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>37</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>43</b>

<b>Liste des abréviations</b>
-------------------------------

EBIT : Earnings Before Interest and Taxes

EDGAR : Electronic Data Gathering,  
Analysis, and Retrieval system

EPSq : Earnings Per Share quarterly

ESTq : Estimated quarterly earnings per  
share

ER : Excess Return

FA : Financial Analysis

GICS : Global Industry Classification  
Standard

IT : Information Technology

I/B/E/S : Institutional Brokers' Estimate  
System

Q : Quarter

MAE : Mean Absolute Error

MSE : Mean Squared Error

MEMB : Member Weigtening

S&P 500 : Standard & Poor's 500

S5INFT : S&P 500 Information  
Technology Index

SUEq : Standardized Unexpected Earnings  
for quarter

RAC : Rendement Anormal Cumulatif

Rb : Benchmark Return

RSME : Root Mean Squared Error

Rp : Portfolio Return

UEq : Unexpected Earnings for quarter

<b>Liste des tableaux</b>
---------------------------

Table 1 – Ensemble des données extraites .....	18
Table 2 – Mesures statistiques des prédictions parfaites de surprises de revenus annuelles ...	25
Table 3 - Mesures statistiques des prédictions imparfaites de surprises de revenus annuelles (bruit gaussien d'écart-type 0,5).....	26
Table 4 - Mesures statistiques des prédictions imparfaites de surprises de revenus annuelles (bruit gaussien d'écart-type 1) .....	27
Table 5 – Résumé des résultats obtenus pour les prédictions parfaites de surprises de revenus .....	29
Table 6 – Résumé des résultats obtenus pour les prédictions imparfaites de surprises de revenus (bruit gaussien d'écart-type 0,5) .....	30
Table 7 – Résumé des résultats obtenus pour les prédictions imparfaites de surprises de revenus (bruit gaussien d'écart-type 1) .....	31

<b>Liste des figures</b>
--------------------------

Figure 1 - Graphe sur les phénomènes de dérives pré- et post-annonces des bénéfices liés aux surprises.....	8
Figure 2 - Étapes suivies lors de la réalisation du mémoire pour répondre à la question de recherche .....	15
Figure 3 - Les prix de l'entreprise Apple et l'application de la stratégie active long/short associée.....	21
Figure 4 – Graphe du lien entre le ratio de Sharpe de la stratégie financière active et le MAE des prédictions de surprises de revenus dans le cadre de la présente analyse .....	31
Figure 5 – Graphe du lien entre le ratio d'information de la stratégie financière active et le MAE des prédictions de surprises de revenus dans le cadre de la présente analyse .....	32

<b>Liste des annexes</b>
--------------------------

Annexe 1 : Comparaison des rendements trimestriels entre le Q1 2016 et le Q4 2023 pour les prédictions parfaites des surprises de revenus.....	43
Annexe 2 : Comparaison des rendements trimestriels entre le Q1 2016 et le Q4 2023 pour les prédictions imparfaites de surprises (bruit gaussien d'écart-type 0,5).....	43
Annexe 3 : Graphe du lien entre le ratio de Sharpe de la stratégie financière active et le MSE des prédictions de surprises de revenus dans le cadre de la présente analyse.....	44
Annexe 4 : Graphe du lien entre le ratio de Sharpe de la stratégie financière active et le RMSE des prédictions de surprises de revenus dans le cadre de la présente analyse.....	44
Annexe 5 : Graphe du lien entre le ratio d'information de la stratégie financière active et le MSE des prédictions de surprises de revenus dans le cadre de la présente analyse .....	45
Annexe 6 : Graphe du lien entre le ratio d'information de la stratégie financière active et le RMSE des prédictions de surprises de revenus dans le cadre de la présente analyse.....	45

## INTRODUCTION

L'émergence des marchés boursiers a joué un rôle important dans le développement économique depuis deux siècles. On dit souvent d'eux qu'ils sont les piliers centraux de l'économie. Ils permettent en effet l'échange d'un grand nombre de titres financiers et sont une source de financement pour de nombreuses entreprises (Goyeau & Tarazi, 2007).

Cependant, l'histoire a mis en évidence l'instabilité des marchés boursiers et les conséquences catastrophiques qui peuvent en découler. Il y a en effet eu de multiples crashes boursiers tels que ceux de 2000-2001 et de 2007-2008. Les crises boursières sont dues à l'éclatement de bulles spéculatives. Cela arrive lorsqu'il y a une asymétrie d'information et de la spéculation, entraînant ainsi un écart grandissant entre le prix de l'actif et sa valeur intrinsèque (Goyeau & Tarazi, 2007).

La nécessité d'avoir une certaine transparence a alors été mise en avant, amenant la publication de rapports par les entreprises concernant leurs états financiers. Sur la base de ceux-ci, les investisseurs vont essayer de saisir les opportunités/ risques et prendre des décisions d'investissement rentables. Bien investir est une préoccupation commune aux investisseurs mais cela n'est pas toujours évident. Certains auteurs, dont notamment La Porta en 1996, Dhar & Chou en 2001 et Wieland en 2011, ont évoqué la possibilité d'émettre une stratégie financière active basée sur des prédictions de surprises des valeurs fondamentales. Les surprises sont l'écart entre ce qui est réellement publié par les entreprises et ce qui avait été prédit par les analystes. Cela permet ainsi de voir si les entreprises sous- ou sur- performant par rapport à ce qui avait été prédit a priori.

L'objectif du présent mémoire est donc d'analyser la possibilité de construire un portefeuille d'actions performant sur base des prédictions de surprises, ici plus spécifiquement les surprises de revenus. Il s'agira d'analyser si les performances de cette stratégie financière active surpassent celles d'une stratégie passive et de voir comment elles évoluent si la qualité de la prédiction de surprises diminue avec l'ajout d'un facteur d'incertitude (bruit gaussien). Ce sont ensemble les deux hypothèses auxquelles le présent mémoire devra répondre. Cela sera développé à l'aide d'une étude quantitative des données des entreprises du S5INFT, le secteur IT de l'indice S&P 500.

La première section du présent travail contient l'apport de différents auteurs sur le sujet ainsi que l'explication de certaines notions telles que le fonctionnement des marchés boursiers, les surprises, l'investissement actif/ passif, les mesures de validations, etc.

Ensuite, la section suivante développera la méthodologie utilisée pour construire les résultats, leur analyse et leur interprétation. La collecte des données Bloomberg sera notamment mise en avant, ainsi que les différentes formules et procédés utilisés afin d'arriver à calculer à la fois les performances de la stratégie financière active et celles des prédictions de surprises. Les premières seront calculées à l'aide du ratio d'information et du ratio de Sharpe, et les secondes au travers de mesures de validation.

Enfin, le mémoire se conclut par une synthèse finale des éléments et des résultats ainsi que par l'évocation des limites rencontrées au cours de l'élaboration de ce dernier et par les recommandations.

## **PARTIE 1 : REVUE DE LITTÉRATURE**

La présente partie explore les différents sous-thèmes du sujet et résume les contributions antérieures de divers chercheurs. Parmi eux, on compte notamment Alberg & Lipton, Campbell, Dhar & Chou, La Porta, Piotroski, et bien d'autres. Seront abordés : la dynamique des marchés boursiers, le concept de surprises, les décisions d'investissement potentielles des investisseurs, et enfin, les modèles de prédiction et les mesures de validation.

### **CHAPITRE 1 : LES MARCHÉS BOURSIERS**

#### **1. Leurs créations et fonctionnements**

Même si les prémices de la bourse existaient déjà au temps des Romains, c'est au 17<sup>e</sup> siècle avec l'émergence du capitalisme qu'apparaissent les premières bourses de valeurs formelles. Un grand tournant dans l'essor des marchés boursiers et du capitalisme américain a été la création de la bourse de New York en 1792. À l'heure actuelle, des milliers d'entreprises sont cotées en bourse, réparties sur différentes places boursières dans le monde entier (Goyeau, & Tarazi, 2007).

Les marchés boursiers fonctionnent selon une dynamique de vente et d'achat de titres financiers. Ils permettent en effet aux entreprises d'obtenir des capitaux et des financements en émettant des actions à destination du public. Ces actions peuvent être achetées par des investisseurs qui détiennent ainsi une partie de la propriété de l'entreprise dans laquelle ils investissent, un droit de vote et un droit aux dividendes (Goyeau, & Tarazi, 2007) (Alberg & Lipton, 2018).

Ils sont soumis à diverses régulations et obligations par les autorités financières du pays dans lequel ils se trouvent. Par exemple, aux États-Unis, l'autorité compétente est l'U.S. Securities and Exchange Commission. Afin de répondre à une obligation de transparence, elle a notamment pour mission de publier et de classer les comptes et les rapports des entreprises dans une base de données nommée EDGAR (Electronic Data Gathering, Analysis, and Retrieval system), accessible au public et aux investisseurs (Goyeau, & Tarazi, 2007) (Heflin & Hsu, 2008).

## 2. La détermination du prix des actions et le lien à l'information

Les prix des actions tendent à refléter à long terme la valeur intrinsèque des entreprises, incarnée par leurs performances financières. On se réfère ainsi aux états financiers publiés et aux valeurs fondamentales telles que le revenu, les bénéfices, les dettes, l'EBIT, les ventes, etc. Cette stratégie se nomme *Value Investing* (Alberg & Lipton, 2018).

Cependant, les prix des actions peuvent varier en raison d'une multitude de facteurs. Premièrement, étant donné qu'ils sont négociés sur le marché boursier, ils vont dépendre de la quantité de demandeurs et de vendeurs sur le marché. On dit alors que la valeur de marché d'une action suit la loi de l'offre et de la demande (Goyeau, & Tarazi, 2007).

Deuxièmement, les prix vont être sensibles à la phase économique dans laquelle se trouve le marché. En effet, un actif qui se trouve en récession est moins attractif qu'un actif en période de boom économique. Cette idée a été explicitée par Cochrane (2004), suggérant que l'actif en récession se vendra à un prix plus bas à cause de son caractère risqué (Yan & Zheng, 2017).

Ensuite, les prix peuvent également être influencés par l'accès aux informations publiées. En effet, on sait grâce à l'hypothèse de la reconnaissance des investisseurs de Merton (1987) que les investisseurs n'ont pas l'entière connaissance des actions de l'économie. De ce fait, ils se tourneront vers les actions qui attirent leur attention, que ce soit par l'intermédiaire des médias ou autre. Il est donc certain que les investisseurs informés disposent d'un avantage informationnel et peuvent ainsi négocier contre les investisseurs non -informés. Cette asymétrie d'information sur le marché boursier peut expliquer les écarts entre les cours acheteur et vendeur. Pour lutter contre cela et garantir un environnement concurrentiel sain, Lang et Lundholm (2006) émettent la notion de *reporting*, à savoir la publication des états financiers des entreprises. Cela va de ce fait attirer les investisseurs et fournir des prévisions plus précises (Brown, Hillegeist & Lo, 2009) (Cormier, Ledoux & Magnan, 2010) (Alberg & Lipton, 2018).

Enfin, les prix des actions peuvent être influencés par les attentes en matière de bénéfices et leurs réalisations (Dhar & Chou, 2001). C'est ce que le présent mémoire va développer essentiellement.

### 3. Valeurs fondamentales et prédictions consensuelles<sup>1</sup>

L'industrie du courtage dépense de grandes sommes dans l'embauche d'analystes afin de fournir des estimations précises des valeurs fondamentales des entreprises sur la base des états financiers. Une variation des fondamentaux peut avoir un impact sur la valorisation de l'entreprise. Leur but est donc de pouvoir sur cette base estimer les futurs mouvements des prix des actions et les rendements liés à ceux-ci. On remarque en effet qu'un petit pourcentage d'erreurs dans les bénéfices peut engendrer des mouvements importants au niveau des prix. Il a été émis dans certains textes que le fait que les prix dépendent d'estimations basées sur des événements futurs parfois incertains peut faire douter de l'efficacité du marché (Dreman & Berry, 1995) (Chen, 2021).

Les investisseurs vont se servir de ces prévisions afin de tenter de saisir des opportunités rentables. Ils vont être plus enclins à investir dans les actions des entreprises ayant une bonne santé financière, de bonnes performances et de bons rendements. Ils vont donc se servir de stratégies d'investissement basées sur les valeurs fondamentales prédites (Campbell & Sharpe, 2007).

Cependant, il est difficile de prévoir ces valeurs avec précision, d'autant plus que le marché est dit bruyant et est donc soumis à de nombreuses fluctuations en tout genre (Dhar & Chou, 2001). De plus, il a été montré par Tversky et Kahneman (1974) que les prédictions font l'objet de biais systémiques. En effet, ils évoquent le biais d'ancrage qui est la source de multiples erreurs de prévision prévisibles. Cependant les participants au marché semblent anticiper ce biais car on remarque qu'ils réagissent seulement à la partie imprévisible de la surprise et non à celle prévisible due à l'ancrage. Yan et Zheng posent également le problème d'attention limitée, pouvant expliquer le fait que les investisseurs n'intègrent pas pleinement les informations des variables fondamentales. Cela peut être la cause d'anomalie de marché telles que la non-anticipation des surprises dans leur décision d'investissement (Campbell & Sharpe, 2007) (Yan & Zheng, 2017).

---

<sup>1</sup> Les prédictions consensuelles ou de consensus font référence à une moyenne des prévisions combinées de plusieurs analystes/institutions financières (Chen, 2021).

## CHAPITRE 2 : LES SURPRISES

### 1. Définition et fonctionnement

Comme indiqué dans la section précédente, des erreurs dans les prédictions des analystes peuvent avoir lieu et mener à des surprises. Ces erreurs peuvent par exemple concerner l'ampleur des bénéfices/des revenus ou encore le signe du changement de ceux-ci. D'après Beaver, Cornell, Landsman et Stubben (2008), elles peuvent influencer le prix des actions et donc créer dans certains cas des opportunités d'investissements sur le marché (Wieland, 2011).

Trois catégories de surprises sont majoritairement ressorties de la littérature ; celles de bénéfices, de revenus et de ventes.

Ertimur, Livnat et Martikainen (2003) ont défini la surprise de bénéfice comme suit : les bénéfices du trimestre en cours moins les bénéfices du même trimestre l'année précédente (dans le cas d'une marche aléatoire saisonnière), ou moins les bénéfices du trimestre précédent (dans le cas d'une marche aléatoire)

Kaestner (2006) met cela sous forme d'une équation :

$$UEq = EPSq - ESTq \quad (1)$$

où  $UEq$  sont les bénéfices inattendus (surprises),  $EPSq$  les bénéfices réels et  $ESTq$  l'estimation consensuelle du mois précédant l'annonce réelle (pour rappel la moyenne des prédictions combinées des bénéfices par les analystes). Ainsi, on peut calculer les bénéfices inattendus standardisés ( $SUEq$ ) en divisant  $UEq$  par l'écart-type de la prédiction consensuelle ( $\sigma_{ESTq}$ ).

$$SUEq = \frac{UEq}{\sigma_{ESTq}} \quad (2)$$

L'écart type représente les écarts entre les analystes sur les bénéfices prédits. Plus il est élevé, plus cela signifie que les analystes sont en désaccord sur les prédictions et qu'on est dans un cas de faible consensus. L'auteur émet que plus le consensus est faible, plus la surprise standardisée  $SUEq$  sera faible (Kaestner, 2006).

Les auteurs ci-dessus évoquent les surprises de bénéfices mais cela peut être tout aussi bien appliqué aux surprises de revenus et de ventes. Une définition globale de la surprise pourrait être la suivante : la différence entre la valeur prédite par les analystes (consensus) et la valeur réelle annoncée par l'entreprise en fin de trimestre. Les surprises peuvent être positives,

négatives ou nulles en fonction des valeurs réelles, suivant qu'elles dépassent, restent en deçà ou atteignent les prédictions. Par exemple, il y aura une surprise de revenus positive si les revenus réels publiés par l'entreprise dépassent les revenus prédits par les analystes. Cela va donc permettre aux investisseurs d'identifier les entreprises sous- ou surévaluées<sup>2</sup> par le marché.

Dhar & Chou (2001) et Jegadeesh & Livnat (2006) expliquent dans leurs documents l'impact des surprises sur les rendements des actions avant et après les annonces de résultats. Ils émettent qu'il existe une sous-réaction à court terme des cours des actions aux annonces, montrant ainsi la lenteur des prix à refléter les nouvelles informations et leur traitement par les investisseurs. Les dérives pré- et post-annonce des résultats sont considérées comme les anomalies les plus énigmatiques du marché boursier selon Ball et Brown (1968). En effet, au cours de celle-ci, les prix des actions continuent de se mouvoir dans le sens de la surprise jusqu'à un an après l'annonce des résultats. Notons que la dérive serait plus faible dans le cas des entreprises suivies par des analystes expérimentés et ayant un grand nombre d'investisseurs institutionnels car ceux-ci seraient moins susceptibles de sous-réagir (Jegadeesh & Livnat, 2006) (Kaestner, 2006).

Le schéma ci-dessous illustre plus précisément ces phénomènes de dérives et de surprises. Il met en relation les prix et le rendement anormal cumulatif (RAC) sur une période de 180 jours (90 jours avant l'annonce des bénéfices au temps 0 et 90 jours après). Il illustre ce cas pour trois entreprises ayant des surprises soit bonnes, soit neutres, soit mauvaises. Si nous prenons le cas des entreprises aux « surprises positives », on constate que dans un premier temps les rendements anormaux cumulatifs augmentent progressivement jusqu'au jour de l'annonce des résultats. Le dit jour, quand la surprise est confirmée, une grande augmentation de prix est constatée. Ensuite, après l'annonce, les RAC vont continuer à augmenter pendant environ 70 jours. L'exact inverse se produit dans le cas des entreprises aux « mauvaises nouvelles » sauf que la dérive post annonce est moins évidente. Pour les entreprises dites de « surprises nulles », leur RAC est proche de zéro. De ce fait, on peut suggérer que les changements de prix peuvent avoir un certain pouvoir prédictif quant aux bénéfices futurs et, inversement, que les surprises peuvent avoir une incidence sur le prix (Dhar & Chou, 2001).

---

<sup>2</sup> Surévaluée signifie que le prix de marché (consensus) est supérieur à la valeur intrinsèque de l'entreprise, c'est le cas lorsqu'une surprise négative subvient.

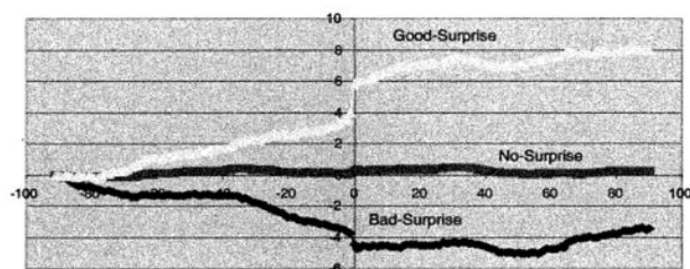


Figure 1 - Graphe sur les phénomènes de dérives pré- et post-annonces des bénéfices liés aux surprises (Dhar & Chou, 2001)

Il est aussi constaté, notamment par Degeorge, Patel et Zeckhauser (1999), que dans le cas où les bénéfices sont juste en dessous de leurs prévisions, ils sont généralement gérés à la hausse par les entreprises afin d'atteindre la prévision (Ma, 2019)

## 2. Relation entre les surprises et l'accès à l'information

Il a été vu dans le chapitre précédent que les investisseurs étaient sensibles aux stimulations d'attention. Étant donné que les surprises sont des informations qui vont attirer leur attention, on peut prévoir qu'ils y réagissent sur le long terme. Cela va donc impacter leurs décisions concernant les actions à négocier (Brown et al., 2019).

Si une entreprise surpasse ses prévisions en termes de bénéfices/revenus, cela va générer une attention médiatique supérieure et ainsi conduire à une augmentation des transactions de la part des investisseurs à la fois informés et non informés. Ainsi, cela entraîne une diminution de l'asymétrie de l'information, liée à la réduction des incitations des investisseurs à rechercher des informations privées. Les surprises positives améliorent donc la visibilité et l'attractivité de l'entreprise. En effet, l'entreprise est perçue comme une opportunité d'achat attrayante (Brown et al., 2019) (Ma, 2019).

Si, au contraire, l'entreprise ne parvient pas à atteindre ses prévisions, alors il y aura une diminution des transactions, suivant des contraintes de la vente à découvert. La confiance des investisseurs va être ébranlée et ceux-ci vont vouloir plus d'informations, augmentant ainsi l'asymétrie de l'information (Brown et al., 2019) (Ma, 2019).

### **3. Les surprises dans le cadre des entreprises de valeur/ de croissance**

Rai (1996) avance que, pour les entreprises de croissance, les réactions aux surprises négatives (positives) sont plus (moins) marquées que pour celles de valeurs (Ertimur et al., 2003).

La Porta, Lakoniskok, Shleifer et Vishny (1997) et Bauman et Miller (1997) sont arrivés à une conclusion similaire. Pour eux, les investisseurs sont pessimistes concernant les performances futures des entreprises de valeur et à l'inverse optimistes pour celles de croissance. Ces erreurs dans les attentes vont se dissiper lors des annonces (Ertimur et al., 2003).

### **4. Focus sur les surprises de revenus et dépenses**

On suppose que la décomposition d'une surprise de bénéfices en surprise de revenus et de dépenses serait bénéfique aux investisseurs, en raison du caractère non -parfait de la corrélation entre les surprises de revenus et de bénéfices (Ertimur et al., 2003).

#### **4.1. Surprises de revenus**

Globalement, il a prouvé que les investisseurs réagissent plus fortement aux surprises plus persistantes et/ou moins bruyantes. Dans le cas des surprises de revenus, on prévoit donc une réaction plus forte des investisseurs étant donné le caractère plus persistant et plus homogène de celles-ci (Ertimur et al., 2003) (Jegadeesh & Livnat, 2006).

Les investisseurs peuvent utiliser les surprises de revenus pour mieux identifier et interpréter la gestion des bénéfices. En effet, si les entreprises atteignent des prévisions de bénéfices positives grâce à une surprise positive des ventes, il y aura une réaction positive du marché. La réaction sera d'autant plus marquée pour les entreprises de croissance que pour celles de valeurs (Ertimur et al., 2003) (Jegadeesh & Livnat, 2006) (Ma, 2019).

#### **4.2. Surprises de dépenses**

À l'inverse des surprises de revenus, on s'attend à ce qu'une surprise de bénéfices positive malgré une surprise de ventes négative entraîne des rendements positifs pour les entreprises de valeur mais négatifs pour les entreprises de croissance. On s'attend également à une réaction moins marquée des investisseurs en raison du caractère plus bruyant et plus hétérogène de celles-ci (Ertimur et al., 2003) (Jegadeesh & Livnat, 2006).

### CHAPITRE 3 : LES STRATÉGIES D'INVESTISSEMENT

Le présent mémoire s'articule autour d'une stratégie financière active, définie comme tel : « ce type d'investissement nécessite généralement un haut niveau d'analyse de marché et d'expertise afin de déterminer le meilleur moment pour acheter ou vendre des [investissements] » (Napoletano, 2021). Elle est donc caractérisée par un nombre assez conséquent de transactions sur le marché. Le but de la mise en place d'une telle stratégie est de surpasser les résultats obtenus de l'investissement passif<sup>3</sup>. Cela est réalisable avec une bonne gestion de portefeuille et une attention accrue aux conditions de marché en temps réel, ce qui peut nécessiter un grand nombre d'efforts et de temps (Napoletano, 2021).

On peut également apparenter cela aux stratégies transversales définies par Poh, Lim, Zohren et Roberts (2020) dont le but est de prendre une position longue sur les actifs avec les rendements attendus les plus élevés et à l'inverse de prendre une position courte sur ceux surévalués dont les rendements seront plus bas. Deux autres auteurs s'étant portés sur ce même genre de stratégies sont Wahlen et Wieland en 2010. Ils émettent l'idée d'acheter les actions des entreprises ayant une forte probabilité d'augmentation des bénéfices et de vendre celles du quintile inférieur (Monarcha & Teiletche, 2013).

Le but des investisseurs est donc de créer des portefeuilles de valeur. Ils doivent pour cela pouvoir distinguer ex-ante les entreprises ayant de bonnes perspectives de celles qui en ont de moins bonnes afin d'acheter les actions des premières, dites « gagnantes », et de vendre celles des deuxièmes, dites « perdantes » (Piotroski, 1976) (Ertimur et al., 2003).

Ils peuvent ainsi regarder aux valeurs fondamentales historiques des états financiers afin de prédire celles futures. Il a en effet été constaté que prendre des décisions d'investissement sur base des valeurs fondamentales pouvait s'avérer plus rentable que simplement sur base du prix des actions. Cela a été documenté par de nombreux auteurs. Parmi eux, Piotroski (1976) avec la construction de 9 signaux fondamentaux ainsi que Whalen & Wieland avec l'ajout de 6 autres signaux (Whalen & Wieland, 2010) (Alberg & Lipton, 2018).

Si certains auteurs concluent qu'on ne peut pas avoir totalement confiance dans les prévisions consensus, c'est parce que l'erreur de prévision est trop élevé. En effet, comme expliqué par

---

<sup>3</sup> Cela correspond à la détention de l'investissement (souvent des actions de fonds indiciels ou d'EFT) sur le long terme malgré les différentes fluctuations pouvant survenir (Napoletano, 2021).

Dreman & Berry (1995), il peut y avoir de fortes déviations entre ce que le consensus prédit et ce qui est réellement annoncé. Basi, Carey et Twark (1977) et plus récemment Richardson, Teoh et Wysocki (2004) ont montré que les analystes ont tendance à surestimer les bénéfices. Cragg et Malkiel (1968) ont constaté que la majorité des analystes faisaient tout bonnement des extrapolations linéaires des tendances récentes. Seulement, leurs revendications est que cette démarche peut entraîner des erreurs de prévisions significatives si les changements de bénéfices suivent une marche aléatoire (Dreman & Berry, 1995) (Wieland, 2011). Les mêmes résultats ont été trouvés dans les études de Dhar & Chou en 2001 et E.L. Ghordaf en 2013.

Les investisseurs peuvent donc s'intéresser plus précisément aux surprises afin de savoir dans quelles entreprises investir. En effet, cette deuxième stratégie a été validée par de nombreux chercheurs. Frankel et Lee (1998) proposaient dans leurs textes d'acheter des actions dont le prix était en décalage par rapport aux valeurs fondamentales. La Porta (1996) et Dechow et Sloan (1997) expliquent le succès des stratégies d'investissement notamment grâce aux rendements anormaux quant aux bénéfices. Il semble que cela est d'autant plus concentré dans les entreprises de petite taille, de faible volume/capitalisation, à forte volatilité idiosyncratique et peu suivies par des analystes (Priotoski, 1976) (Yan & Zheng, 2017).

Une stratégie que l'on pourrait adopter sur base des surprises consiste à prendre une position longue sur les actions des entreprises dont les surprises sont positives (équivalent à une sous-estimation du consensus) afin de réaliser un gain dessus grâce à l'augmentation du prix. Et inversement, de vendre à découvert les actions dont les surprises sont négatives (surestimation du consensus). En effet, les études de Bartov, Givoly et Hayn (2002) ainsi que celles de Kasznik et McNichols (2002) montrent que les investisseurs accordent de la valorisation aux entreprises qui atteignent ou dépassent leurs prévisions de bénéfices (Brown et al., 2009).

## **CHAPITRE 4 : MODÈLES DE PRÉDICTION ET MESURES DE VALIDATION**

On distingue plusieurs méthodes de prédiction et de classement des entreprises sur base de leurs performances financières (Dhar & Chou, 2001) (Poh et al., 2020).

Certaines techniques effectuent des classements à l'aide d'heuristiques simples, de modèles de régression ou de classifications standard. Poh et al. illustrent cependant que ceux-ci peuvent

contenir des lacunes et qu'il serait donc préférable de s'orienter vers des algorithmes d'apprentissage afin d'éviter des décisions d'investissement sous-optimales. En effet, il serait constaté que les régressions linéaires classiques ne tiennent pas compte de l'ordre attendu des rendements, ce qui est le cas dans l'apprentissage automatique (Poh et al, 2020).

L'apprentissage automatique se divise en 3 grandes catégories : supervisé, non supervisé et par renforcement. Il y a également nombre de types d'algorithmes qui sont utilisés par la modélisation prédictive. Parmi eux, ceux de classification, de régression et de clustering. Le premier sert à catégoriser sur base de variables cibles, le deuxième à prédire une valeur et enfin le troisième à tirer des données en groupe d'éléments homogènes en fonction des tendances similaires (Mifdal, 2019) (Wasserbacher & Splidler, 2021).

Les modèles de régression linéaire permettent d'étudier la relation de cause à effet entre une variable dépendante  $y$  et une variable indépendante  $x$ . Leur forme simple se construit ainsi :  $y = m \cdot x + b$ , où  $m$  est la pente et  $b$  l'ordonnée à l'origine. Ils ont pour but de minimiser l'erreur quadratique moyenne (Wasserbacher & Splidler, 2021) (Boyles, 2022).

Une notion intéressante dans le cadre de l'apprentissage automatique est le *backtesting*. Il s'agit d'une méthode visant à simuler des stratégies d'investissement sur des données historiques afin d'en évaluer la performance. Cela permet aux investisseurs d'observer comment la stratégie aurait fonctionné dans le passé et s'ils peuvent y avoir confiance ou non en conditions réelles. Cela permet notamment de réduire le risque de perte. Attention cependant, il doit se faire avec certaines conditions (données non biaisés, période d'échantillonnage assez longue, etc.) et veiller à ne pas tomber dans un problème de surajustement (Olorunnimbe & Viktor, 2022).

Pour savoir si un modèle de prédiction est performant, on va observer si les valeurs prédites par le dit modèle sont proches des vraies valeurs. Pour cela, on peut calculer les mesures d'évaluation suivantes ; l'erreur moyenne absolue (MAE), l'erreur quadratique moyenne (MSE) ainsi que sa racine carrée (RSME).

L'erreur moyenne absolue (MAE) permet de se rendre compte de la valeur absolue des différences entre valeurs prédites et réelles, donc des erreurs de prédiction. Cela donne une bonne idée de la qualité de la performance générique et bornée pour le modèle. Plus le MAE

est bas, plus cela indique une meilleure performance du modèle de prédiction (Chicco et al., 2021).

$$\text{MAE} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (X_i - Y_i)$$

Où  $X_i$  représente la valeur prédite, le  $Y_i$  la valeur réelle et le  $m$  le nombre d'observations

(Chicco et al., 2021)

L'erreur quadratique moyenne (MSE) permet de donner une indication quant à la variabilité de la prédiction. Cette mesure est plus sensible aux valeurs aberrantes que le MAE puisqu'elle les élève au carré. Plus le MSE est faible, meilleure est la performance du modèle (Chicco et al., 2021).

$$\text{MSE} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (X_i - Y_i)^2$$

(Chicco et al., 2021).

Il est possible également de calculer sa racine carrée, nommée RMSE (Root Mean Square Error). Cela permet de normaliser les unités de mesure du MSE. Comme pour ce dernier, plus il est proche de zéro, meilleure est la prédiction (Chicco et al., 2021).

$$\text{RMSE} = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (X_i - Y_i)^2}$$

(Chicco et al., 2021).

## **PARTIE 2 : RECHERCHES EMPIRIQUES**

Le présente partie décrit dans un premier temps précisément la question de recherche ainsi que les hypothèses adjacentes. Elle explique dans un second temps la méthodologie utilisée afin de trouver et de traiter les données afin d'y répondre. Les résultats seront ensuite analysés et interprétés afin de valider/d'infirmier les hypothèses et de répondre clairement à la question de recherche.

### **CHAPITRE 1 : QUESTION DE RECHERCHE ET HYPOTHÈSES**

#### **1. Question de recherche**

La partie théorique du présent mémoire documente la possibilité des investisseurs de regarder les prédictions de valeurs fondamentales et surtout les surprises associées afin de prendre des décisions d'investissement. Ils vont en effet aspirer à investir dans des entreprises ayant une bonne santé financière et dont les actions permettent d'obtenir de bons rendements. Il est donc central d'analyser s'il est possible d'établir un portefeuille d'actions dit performant à l'aide d'une stratégie long/court terme basée sur les prédictions de surprises. L'étude développée ici permet également de pousser la réflexion plus loin en mettant en avant l'impact des erreurs de prédiction de surprises sur la profitabilité de la stratégie financière active. Que se passe-t-il si les prédictions sont erronées ?

Cette analyse se portera plus précisément sur les surprises de revenus qui rappelons-le, sont obtenues à partir de la différence entre les revenus publiés par les entreprises en fin de trimestre et les revenus prédits par les analystes pour la même période.

La question de recherche s'intitule ainsi : « *Comment la qualité d'un algorithme de prédiction de surprises de revenus impacte-t-elle la profitabilité d'une stratégie financière active dérivée de ces prédictions ?* »

Il sera nécessaire de décomposer l'analyse en différents temps. Le premier va s'atteler à collecter les données fondamentales historiques nécessaires, à les préparer et à établir le cadre de l'analyse (l'échantillon des entreprises, le cadre temporel, etc.). Dans un second temps, sera réalisé le calcul des surprises sur base de ces données historiques, considérées comme des

prédictions parfaites. Dans un troisième temps, une simulation d'erreur sera appliquée sur les surprises afin d'obtenir des prédictions dites imparfaites. Cela sera réalisé en ajoutant un bruit gaussien sur les prédictions parfaites de surprises. Il sera alors utile de calculer des métriques de validation telles que le MAE, le MSE et le RMSE afin d'évaluer la performance de la prédictions. Dans un quatrième temps, on s'attellera à la génération d'une stratégie financière active sur base de ces prédictions parfaites et imparfaites de surprises. Elle vise à prendre une position longue sur une action si la surprise est supérieure à 5%, sinon à prendre une position courte. Enfin, il sera convenu de jauger les performances de cette stratégie active en calculant les rendements moyens annualisés du portefeuille associés ainsi que le ratio d'information et de Sharpe. Cela va en effet permettre de comparer les rendements avec ceux d'un indice de référence afin de déterminer quelle stratégie surpasse l'autre. Il fera alors sens d'observer la relation entre les performances de l'algorithme en terme de prédictions de surprises et les performances de la stratégie financière active.

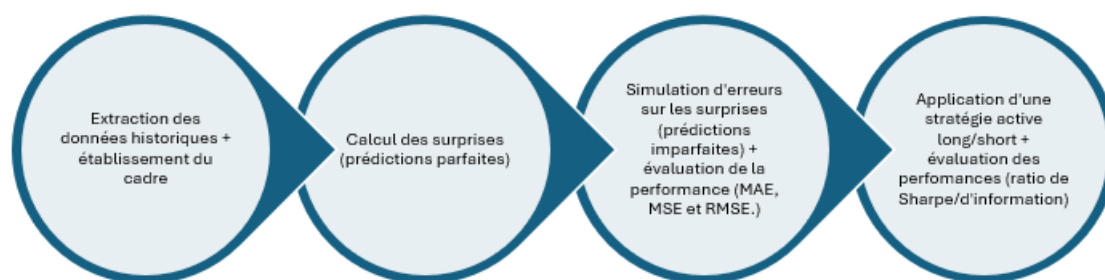


Figure 2 - Étapes suivies lors de la réalisation du mémoire pour répondre à la question de recherche

## 2. Hypothèses

Afin de répondre à la question de recherche, des hypothèses ont été modélisés et seront testées tout au long du présent travail afin de les valider ou de les infirmer.

La première, tirée de la littérature, propose le fait qu'il serait possible d'établir une stratégie d'investissement plus rentable en construisant un portefeuille d'actions sur base des prédictions de surprises des fondamentaux (Piotroski, 1976) (Whalen & Wieland, 2010) (Alberg & Lipton, 2018). Ainsi, on veut tester si une stratégie financière active basée sur les surprises de revenus est susceptible de surpasser une stratégie passive en termes de performance des rendements ajustés au risque.

*H1 : Une stratégie financière long/short générée à partir de prédictions parfaites de surprises de revenus sur l'univers IT du S&P 500 génère une meilleure performance (traduit par un meilleur ratio de Sharpe et un ratio d'information positif) que l'indice IT du S&P 500.*

La deuxième hypothèse introduit la notion d'incertitude. Il est en effet utile d'observer s'il est possible de prendre des décisions d'investissement éclairées et performantes dans le cas où la précision de la prédiction viendrait à diminuer, comme par exemple avec l'ajout d'un bruit gaussien.

*H2 : L'ajout d'un bruit gaussien additif aux prédictions de surprises de revenus entraîne une diminution du ratio de Sharpe et du ratio d'information proportionnellement à l'amplitude du bruit.*

## **CHAPITRE 2 : MÉTHODOLOGIE**

### **1. Extraction, préparation des données et établissement du cadre**

Le présent travail se concentre sur les entreprises du S&P 500 en raison du fait que cet indice regroupe les 500 plus grandes entreprises cotées en bourse en fonction de leur capitalisation boursière. Cependant, afin de gérer la taille de l'ensemble des données, il a été choisi de cibler un secteur spécifique, *Information Technology*. Il représente pratiquement un tiers du poids total de l'indice S&P 500, précisément 23,4% au 30 avril 2024. Il est identifié par le *ticker* Bloomberg « S5INFT » (Kenton, 2021) (S&P DOW JONES INDICES, 2024).

Les terminaux Bloomberg ont été utilisés afin de constituer notre analyse et d'en extraire les données. Il s'agit d'interfaces technologiques qui fournissent des données financières à la fois historiques et en temps réel aux investisseurs. Ils offrent également des actualités financières, des analyses et des plateformes de trading.

Il a fallu, dans un premier temps, s'atteler à constituer notre échantillon d'entreprises de ce secteur. Sa composition a été trouvée grâce à la fonction Bloomberg MEMB (*Member Weighting*) et a mis en lumière un échantillon de 65 entreprises, réparties selon leur type d'industrie GICS (Communication Equipment ; Electronic Equipment, Instrument & Components ; IT Services ; Semiconductors & Semiconductor Equipment ; Software ; Technology Hardware, Storage & Peripherals). Il a cependant été décidé de supprimer les entreprises STX et SMCI de l'échantillon, étant donné le nombre important de données manquantes. L'analyse se porte donc sur un total de 63 entreprises. Ce nombre a été jugé suffisamment important pour permettre une analyse complète tout en évitant trop de complexité dans le traitement des données.

Pour répondre à la question de recherche, les données qu'il a fallu extraire pour ces entreprises sont leurs revenus publiés en fin de trimestre, la moyenne des revenus estimés par les analystes (consensus) ainsi que les prix de leurs actions et du *ticker* S5INFT.

La fonction FA de Bloomberg a permis de trouver un historique des revenus publiés par les entreprises (nommés « *Comparable Actual Revenue* »<sup>4</sup>) ainsi que ceux estimés par les analystes (« *Consensus Estimate Revenue* »). Ces données sont associées à une date de fin de période et à une date de rapport<sup>5</sup>, le tout étant associé à un trimestre d'une année. Il a décidé d'établir l'analyse sur base des trimestres établis par Bloomberg (généralement définis selon le calendrier fiscal standard) afin d'avoir un point d'alignement des données et de comparaison entre chaque entreprise de façon cohérente.

Les prix des actions des entreprises et de l'indice ont également été trouvés à l'aide de la même fonction. Il s'agit du prix de clôture en fin de trimestre qui a été sélectionné.

Il a été conclu d'extraire les données couvrant la période allant de janvier 2016 à décembre 2023, soit 32 trimestres. Le laps de temps a été jugé suffisamment long pour permettre d'observer les différentes évolutions sans que le résultat soit trop volumineux.

---

<sup>4</sup> « la valeur réelle rapportée, une fois les éléments extraordinaires pris en compte pour la rendre comparable avec les estimations de Bloomberg » (Bloomberg L.P, 2024)

<sup>5</sup> Date à laquelle les données sont publiées, rendues publiques

Données	Période	Fréquence	# d'entreprises	Sources
Identifiants entreprises	/	Unique	63	Bloomberg
<i>Comparable Actual Revenue</i>	Q1 2016 - Q1 2024	<i>Quarter</i>	63	Bloomberg
<i>Consensus Estimate Revenue</i>	Q1 2016 - Q1 2024	<i>Quarter</i>	63	Bloomberg
<i>Last Price</i>	Q1 2016 - Q1 2024	<i>Quarter</i>	63	Bloomberg
<i>Last Price S5INFT</i>	Q1 2016 - Q1 2024	<i>Quarter</i>	63	Bloomberg

Table 1 – Ensemble des données extraites (Bloomberg L.P, 2024).

Nb : nous reprenons les termes anglais de Bloomberg pour plus de cohérence et de clarté.

Sur base des éléments collectés, il a fallu créer une base de données Excel complète et structurée. Malgré notre présélection antérieure, certaines données étaient manquantes. Il a toutefois été décidé de les laisser vides en estimant que cela n'influencerait pas les résultats de notre analyse en raison de leur nombre très limité.

## 2. Le calcul des surprises de revenus – prédictions parfaites

Sur base des données de revenus historiques extraites, il est possible de calculer les surprises de revenus associées pour la période allant du Q1 2016 au Q4 2023. Celles-ci représentent en effet la différence entre les revenus publiés par les entreprises et ceux estimés par les analystes (consensus).

$$\text{Surprises de revenus (\%)} = \frac{(\text{Comparable Actual Revenue}) - (\text{Consensus Estimate Revenue})}{\text{Consensus Estimate Revenue}} * 100 \quad (3)$$

Ce résultat indique le % d'écart entre les deux valeurs ainsi que le signe de la surprise, qui, rappelons-le peut être positive, négative ou nulle. Cette formule a été choisie sur base de ce qui était proposé sur Bloomberg et afin d'avoir une interprétation plus intuitive des variations de surprises.

Il a été possible de calculer, à l'aide des formules Excel intégrées, des mesures statistiques telles que la moyenne, la médiane ainsi que l'écart type des surprises pour l'ensemble de l'échantillon.

### **3. Simulation d'erreurs sur les surprises et évaluation de la performance**

Afin de répondre à l'hypothèse deux et à la question de recherche, un facteur d'incertitude a été ajouté aux prédictions parfaites de surprises à l'aide de bruit gaussien additif<sup>6</sup>. Les bruits seront générés à partir de la formule Excel `NORM.INV(RAND(), 0, y)`, où  $y$  est l'écart-type. Plus celui-ci est grand, plus le bruit ajouté sera grand. Il est donc utile de tester plusieurs paramètres d'écart-type afin d'observer comment la performance évolue selon différents niveaux d'incertitude ; un niveau d'incertitude moyen avec un écart-type de 0,5 et un niveau plus élevé avec un écart-type de 1.

Pour évaluer la performance d'une prédiction, il est utile de regarder les métriques d'évaluation développées dans la partie revue de littérature du présent mémoire, à savoir l'erreur moyenne absolue (MAE), l'erreur quadratique moyenne (MSE) ainsi que sa racine carrée (RMSE). Plus ces chiffres sont bas (proche de zéro), plus cela signifie que la qualité de la prédiction est bonne. Ainsi, pour une prédiction parfaite de surprises, le MSE sera de zéro et ce nombre augmentera avec le bruit ajouté.

## **4. Stratégie financière active et évaluation de sa performance**

### **4.1. Définition et application de la stratégie financière active**

Afin de percevoir dans quelles actions investir, une stratégie financière sur base des prédictions parfaites de surprises de revenus a été établie. Celle-ci a pour objet de prendre une position longue si la surprise est supérieure de 5% (signifiant que le revenu publié est de 5% supérieur à celui qui avait été estimé par le consensus), sinon de vendre. Le pourcentage de 5% a été choisi afin de prendre un pourcentage positif mais également moyennement élevé pour observer les implications que cela aurait.

---

<sup>6</sup> Un type de bruit dont la densité de probabilité est la distribution gaussienne de moyenne  $\mu$  et de variance  $\sigma$  (Guo, Wu, Shamaï & Verdú, 2011)

Pour cela, la formule Excel « IF » a été utilisée sur l'ensemble des surprises réelles pour la période allant du Q1 2016 au Q4 2023. Elle permet de remplacer automatiquement les valeurs des cellules ayant une surprise supérieure à 5% par « *Buy* », les autres par « *Sell* ». Ces décisions de vente et d'achat par trimestre ont été mises en regard des prix trimestriels correspondants. Ainsi, cela a permis de mettre en évidence les prix des actions que l'on souhaite acheter via la stratégie envisagée, ainsi que ceux auxquels on souhaite vendre ces actions.

#### 4.2. Calcul des rendements du portefeuille

Tout d'abord, les rendements des actions de chaque entreprise ont été calculés avec la formule suivante :

$$\frac{(\text{Prix de vente}) - (\text{prix d'achat})}{\text{prix d'achat}} * 100 \quad (4)$$

(Chollet, 2021)

Il s'agit d'un rendement dit de « rendement en capital », c'est-à-dire qu'il est basé uniquement sur les prix des actions. Il a été décidé de simplifier cette analyse en excluant les rendements des dividendes ainsi que les frais de gestion.

Décrivons le procédé utilisé pour l'entreprise Apple, prise ici en exemple. Une précision : on achète la même quantité de toutes les actions. Il s'agit d'une approche simplifiée, permettant notamment de répartir les risques de manière égale entre les diverses entreprises (diversification). On part du principe qu'au début de la période (Q1 2016), le portefeuille est vide. Lorsqu'on agit en « *Buy* », on achète une action qui vient le remplir. Quand on opte pour « *Sell* », on vend toutes les actions du portefeuille le composant.

Quarter	AAPL	
	Last Price	Stratégie
2023-Q4	171.21	sell
2023-Q3	193.97	sell
2023-Q2	164.90	sell
2023-Q1	129.93	sell
2022-Q4	150.43	sell
2022-Q3	141.66	sell
2022-Q2	174.72	sell
2022-Q1	176.28	sell
2021-Q4	146.92	sell
2021-Q3	133.11	buy
2021-Q2	121.21	buy
2021-Q1	131.97	buy
2020-Q4	112.28	sell
2020-Q3	88.41	buy
2020-Q2	61.94	buy
2020-Q1	72.45	sell
2019-Q4	54.71	sell
2019-Q3	49.48	sell
2019-Q2	47.49	sell

Figure 3 - Les prix de l'entreprise Apple et l'application de la stratégie active long/short associée (Bloomberg L.P, 2024).

Au Q2 2020, suivant la stratégie active définie, l'investisseur achète une action Apple au prix de 61,94\$, qu'il place dans son portefeuille actif. Le trimestre d'après, il achète de nouveau une action mais cette fois au prix de 88,41\$. Au Q4 2020, la stratégie indique de vendre, il va donc vendre les deux actions achetées précédemment au prix de 112,28\$ donc cela rapporte un total de 224,56\$ à l'investisseur. Sachant qu'il avait investi à la base 150,35\$ avec l'achat des deux actions, il va donc sur cette période réaliser un rendement de 49% suivant la formule :

$$\frac{(224,56)-(150,35)}{150,35} * 100 = 49\%$$

Il rachète ensuite les trois trimestres suivants des actions aux prix respectifs de 131,97\$, 121,21\$ et 133,11\$. Le trimestre d'après, au Q4 2021, il vend tout. L'investisseur obtient donc un rendement de 14%. En effet,

$$\frac{(3*146,92)-(131,97+121,21+133,11)}{(131,97+121,21+133,11)} * 100 = 14\%$$

Ensuite, il va être possible de calculer, par trimestre, le rendement moyen du portefeuille. Il a été choisi de prendre la moyenne, permettant d'allouer ainsi un capital équitablement entre les différentes actions et notamment une sorte de rééquilibrage. Pour cela, on utilisera la formule intégrée de moyenne d'Excel, qui prendra en compte le nombre d'entreprises ayant contribué à ces rendements trimestriels. Ainsi, si au Q3 2023 par exemple, on obtient un rendement de

30,38% provenant des actions des entreprises ANET, FSLR, INTC, KLAC et TEL, cela nous donne une moyenne de rendements ce trimestre-là de 6,08%.

Sur base de ces rendements trimestriels moyens, il a été possible de calculer les rendements annualisés du portefeuille. Ils résultent de la formule suivante :

$$\left( (1 + r_1) * (1 + r_2) * \dots * (1 + r_n)^{1/n} \right) - 1 \quad (5)$$

où n représente le nombre d'années qui, dans le cas présent, s'élève à 8 étant donné qu'on a 32 trimestres.

(Chen, 2024)

Cela a également permis de mesurer la volatilité du portefeuille à l'aide de l'écart type annualisé. Pour cela, on a repris la formule intégrée d'Excel STDEV.S puis multiplié par la racine carrée de 4.

#### 4.3. Évaluation de la performance : ratio d'information et de Sharpe

Afin d'évaluer la performance d'un portefeuille actif (ajusté au risque), il est possible de regarder le ratio d'information et celui de Sharpe. Le premier compare ses rendements avec ceux d'un indice de référence, et le second, par rapport aux taux sans risque sur la même période. Cela va pouvoir donner une idée d'une éventuelle sur ou sous-performance du portefeuille.

##### 4.3.1. Le ratio d'information

Le ratio d'information est une mesure de l'écart de performance entre les rendements du portefeuille et ceux d'un indice de référence (*benchmark*). Il prend en compte les statistiques de moyenne et d'écart type afin d'inclure la notion de rendements ajustés au risque. Un ratio élevé est favorable car il indique que le portefeuille surperforme de manière constante par rapport au *benchmark*, indiquant ainsi une bonne gestion (Estran, Harb & Veryzhenko, 2017) (Dupuy, Fontaine, Hamet, 2018).

$$\text{Information ratio} = \frac{\overline{ER}}{\sigma(ER)} \quad (6)$$

où  $\overline{ER}$  est la moyenne des rendements excédentaires entre les rendements du portefeuille ( $R_p$ ) et ceux du *benchmark* ( $R_b$ )

$\sigma_{ER}$  est l'écart type des rendements excédentaires, appelé aussi *tracking error*, dont la formule est la suivante:

$$\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{t=1}^n (ER_t - \overline{ER})^2} \quad (7)$$

(Chollet, 2021)

Le *ticker* S5INFT a été sélectionné comme indice de référence étant donné que l'échantillon d'entreprises de l'analyse a été majoritairement construit sur cette base. À partir des prix, il a été possible de calculer son rendement par trimestre en soustrayant la valeur finale par la valeur initiale puis en divisant le tout par la valeur finale, et ce pour chaque trimestre. Ainsi, on a pu calculer les rendements annualisés et leurs volatilités, en procédant de la même manière que dans le cas des rendements du portefeuille.

Les rendements annualisés du S5INFT ont ensuite été soustraits de ceux du portefeuille calculés précédemment afin d'obtenir les rendements excédentaires annualisés. On obtient donc le numérateur du ratio d'information.

Afin de calculer le dénominateur du ratio, on a soustrait les rendements du S5INFT par trimestre à ceux du portefeuille actif par trimestre sur la même période. Cela construit une nouvelle colonne de valeurs pour laquelle on va pouvoir calculer les écart-types annualisés.

Le ratio d'information prend donc au numérateur la différence des rendements annualisés du portefeuille et de l'indice, le tout divisé par l'écart-type annualisé des différences (Estran et al., 2017).

#### 4.3.2. Le ratio de Sharpe

Le ratio de Sharpe mesure l'écart de performance entre le rendement du portefeuille et celui du taux sans risque. Un ratio élevé est favorable car il indique que le rendement du portefeuille par unité de risque est élevé, et donc un ratio rentabilité/risque performant (Estran et al., 2017) (Dupuy et al., 2018).

Il est défini selon la formule suivante, dans laquelle  $R_p$  est le taux sans risque :

$$\text{Sharpe ratio} = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p} \quad (8)$$

(Chollet, 2021)

Attention cependant, ce dernier peut être soumis à des biais comme par exemple le fait qu'il n'intègre pas les risques non linéaires ou qu'il est sensible à la fréquence choisie (Estran et al., 2017).

Le taux des obligations US à 10 ans a été utilisé comme taux sans risque. Sur base de ses prix mensuels, il a été possible de calculer ses rendements par la formule suivante:

$$\frac{(\text{Prix final}) - (\text{prix initial})}{\text{prix initial}} * 100 \quad (9)$$

(Chollet, 2021)

puis en annualisant avec la formule :

$$(1 + \text{rendement})^{1/n} - 1 \quad (10)$$

où  $n$  est le nombre d'année, donc ici 8.

(Chollet, 2021) (Chen, 2024)

Le ratio de Sharpe a été calculé à la fois pour le portefeuille actif mais également pour le *ticker* S5INFT. Le but est de pouvoir comparer les deux afin de répondre à l'hypothèse 1.

### **CHAPITRE 3 : ANALYSE DES DONNÉES ET RÉSULTATS**

Cette partie du mémoire présente les résultats empiriques des mises en application décrites précédemment. Pour rappel, le but est d'établir la relation entre les performances des prédictions de surprises et les performances de la stratégie financière basée sur celles-ci, notamment à l'aide de deux hypothèses.

## 1. Le calcul des surprises de revenus – prédictions parfaites

Sur base des indications précédentes, il a été possible de calculer les surprises de revenus historiques pour la période allant du Q1 2016 au Q4 2023. Le tableau ci-dessous reprends les mesures statistiques annuelles pour l'ensemble des 63 entreprises de notre échantillon :

Surprises moyennes annuelles	7,49%
Surprises médianes annuelles	5,57%
Ecart-type annuel des surprises	9,27%

Table 2 – Mesures statistiques des prédictions parfaites de surprises de revenus annuelles

En moyenne, elles montrent des surprises positives à hauteur de 7,49%. Cela signifie que les revenus publiés par ces dernières sont en moyenne 7,49% plus élevés que ceux qui avaient été préalablement estimés par les analystes (consensus). Ces entreprises ont donc surperformés sur la période, indiquant ainsi des opportunités de rendements supérieurs.

Cependant, étant donné que cette mesure peut être influencée par les valeurs extrêmes, il a été pertinent de calculer la médiane de leurs surprises, s'élevant à 5,57%. Cela signifie que la moitié des surprises est inférieure à 5,57% et l'autre supérieure à ce niveau. Le fait que cette dernière soit inférieure à la moyenne indique que la majorité des entreprises ont des surprises proches de 5,57% mais que certaines ont des surprises très élevées tirant ainsi la moyenne vers le haut. C'est par exemple le cas de l'entreprise FSLR dont les surprises ont atteint pour certains trimestres 38,04%.

L'écart-type mesure la dispersion des surprises autour de la moyenne. Étant donné qu'il s'élève à 9,27%, on peut en déduire une variabilité modérée dans les surprises des entreprises. Elles se situent à environ 9,27% de la moyenne et sont de ce fait relativement prévisibles.

## 2. Simulation d'erreurs sur les surprises et évaluation de la performance

À cette étape, un facteur d'incertitude a été appliqué aux données de surprises de revenus réelles à l'aide de bruit gaussien de moyenne 0 et d'écart type  $y$ . Il a été décidé ici de tester  $y = 0,5$  et  $y = 1$ .

### 2.1. Prédictions imparfaites – ajout d’un bruit gaussien d’écart-type 0.5

En appliquant un bruit gaussien ayant un écart-type de 0,5, on obtient de nouvelles valeurs de surprises. Ainsi, en calculant les mesures statistiques pour l’ensemble de l’échantillon sur la période donnée, on obtient le tableau suivant :

Surprises moyennes annuelles	-0,24%
Surprises médianes annuelles	-1,29%
Ecart-type annuel des surprises	99,70%

Table 3 - Mesures statistiques des prédictions imparfaites de surprises de revenus annuelles (bruit gaussien d’écart-type 0,5)

En observant la moyenne et la médiane des surprises, il est possible de constater qu’elles sont désormais, en moyenne, négatives. Cela indique une tendance générale des entreprises à sous-performer par rapport à ce qui avait été prédit, ce qui n’est pas le cas lors des prédictions parfaites de surprises. Il convient de noter que, théoriquement, l’ajout d’un bruit gaussien de moyenne nulle ne devrait pas affecter la moyenne. Cependant, on observe qu’elle diminue, ce qui peut être lié à une variance élevée, à des biais dans les données originales (valeurs aberrantes, etc.) et/ou à des effets de bord. L’écart type est en effet passé de 9,27% à 99,70% montrant une grande augmentation de la variabilité des surprises autour de la moyenne. Cela confirme l’ajout d’un facteur d’incertitude par le biais du bruit gaussien.

Afin de définir la performance de la qualité de la prédiction de surprises, on a calculé le MAE, le MSE et le RSME entre les nouvelles données de surprises avec bruit et les données réelles. Les résultats obtenus sont un MAE de 0,396, un MSE de 0,247 et un RMSE de 0,497. Pour rappel, plus ces valeurs s’éloignent de zéro, moins le résultat est précis. Ici, il est donc logique d’avoir des valeurs assez écartées de zéro vu qu’on y a ajouté de l’incertitude.

### 2.2. Prédictions imparfaites – ajout d’un bruit gaussien d’écart-type 1

En appliquant un bruit gaussien ayant un écart-type de 1, on obtient ici encore de nouvelles valeurs de surprises. Les mesures statistiques suivantes seront les suivantes :

Surprises moyennes annuelles	-7,16%
Surprises médianes annuelles	-24,42%
Ecart-type annuel des surprises	198,98%

Table 4 - Mesures statistiques des prédictions imparfaites de surprises de revenus annuelles (bruit gaussien d'écart-type 1)

À nouveau, la moyenne et la médiane des surprises sont négatives, à hauteur de -7,16%. Cela montre une tendance générale des revenus des entreprises à sous-performer d'avantage par rapport aux attentes les concernant. La médiane, assez éloignée de la moyenne négativement, indique qu'il existe tout de même dans l'échantillon des surprises très positives qui tirent la moyenne vers le haut. L'écart type indique une très grande volatilité des surprises de l'échantillon, pouvant engendrer de ce fait de l'instabilité dans la performance.

Afin de définir la performance de la qualité de l'algorithme, le MAE, le MSE et le RSME ont été à nouveau calculées. On obtient un MAE de 0,788, un MSE de 0,988 et un RMSE de 0,994. Étant donné l'ajout d'une forte incertitude avec un bruit d'écart-type élevé, il est normal d'obtenir des valeurs proches de 1. Cela montre que la qualité de la prédiction de surprises a été fort impactée.

### 3. Stratégie financière active et évaluation de sa performance

#### 3.1. Prédictions parfaites de surprises de revenus

Sur base de ces prédictions parfaites de surprises, il a été possible d'appliquer notre stratégie financière active. En résulte un total de 249 périodes durant lesquelles la stratégie préconise d'acheter une action et 1765 périodes où il s'agirait de vendre.

Ainsi, il été possible de calculer les rendements associés à cette stratégie, ce qui donne un aperçu des rendements trimestriels moyens du portefeuille. Par exemple, l'année 2023 a rapporté aux investisseurs un rendement moyen de 19,28% au Q1, un de 5,77% au Q2, un de 6,08% au Q3 et un de -2,50% au Q4. Sur l'ensemble des 32 trimestres de l'étude, 7 ont généré des rendements négatifs, soit moins d'un trimestre sur quatre. On pourrait considérer cela comme relativement normal dans le cas d'investissements actifs impliquant un certain niveau de risque. D'autant plus que 6 de ces 7 trimestres ont également générés des rendements négatifs pour l'indice

S5INFT évoquant la possibilité d'une période de baisse généralisé du marché ou du secteur. Un graphe met ce calcul en évidence en annexe 1 du présent mémoire.

Etant donné que les rendements positifs sont en moyenne supérieurs aux résultats négatifs, les compensant ainsi, cela donne un rendement moyen annualisé du portefeuille de 53,34%. Il s'agit d'un chiffre élevé puisqu'il indique que le portefeuille génère en moyenne 53,34% de rendement par an. Sa valeur fait donc plus que doubler chaque année, reflétant ainsi une croissance assez rapide.

Le rendement annualisé du S5INFT s'élève quant à lui à 21,37%. Cela indique qu'en moyenne l'indice de référence rapporte aux investisseurs chaque année un rendement de 21,37%. Il s'agit d'un rendement relativement bon, sachant que celui du S&P 500 global moyen tourne autour de 10/12% environ.

Pour comparer directement les deux, on calcule leurs rendements excédentaires annualisés. Cela s'élève à 31,97%, indiquant que les rendements du portefeuille ont généré 31,97% de rendements en plus par an que ceux du S5INFT. Ajusté au risque, cela donne un ratio d'information de 0,816, montrant bel et bien que la performance du portefeuille actif a surpassé celle de l'indice de référence. Selon, Grinold et Kahn (1999), un ratio d'information de 0,50 est considéré comme bon, et comme exceptionnel s'il est de 1. Ainsi, dans notre cas, le gestionnaire actif a réussi à ajouter de la valeur au portefeuille et ce même après ajustement pour le risque pris (Jacquillat, Solnik & Pérignon, 2014).

On arrive à la même conclusion en observant les ratios de Sharpe. Celui du portefeuille s'élève à 1,494, et à 0,711 pour le S5INFT. Cela montre donc que le portefeuille a une meilleure rentabilité compte tenu du risque pris (volatilité). En effet, pour chaque unité de risque pris, le portefeuille actif génère 1,49 unités de rendement excédentaire contre seulement 0,71 pour le *ticker* S5INFT. Cela est notamment dû au fait que l'écart type du second est supérieur à ses rendements annualisés, créant de ce fait, sans même retirer le taux sans risque, un ratio inférieur à 1 (Jacquillat, Solnik & Pérignon, 2014) (Chollet, 2021).

Ci-après un résumé des données calculées.

	<b>Portefeuille actif</b>	<b>S5INFT</b>	<b>Excédentaires</b>	<b>Taux sans risque</b>
<b>Rendements annualisés</b>	53,34%	21,37%	31,97%	5,44%
<b>Ecart type annualisé</b>	32,07%	22,40%	39,21%	
<b>Ratio d'information</b>			81,55%	
<b>Ratio de Sharpe</b>	149,35%	71,11%		

Table 5 – Résumé des résultats obtenus pour les prédictions parfaites de surprises de revenus

### 3.2. Prédictions imparfaites – ajout d'un bruit gaussien d'écart-type 0.5

En appliquant la stratégie active sur nos surprises avec un bruit gaussien d'écart-type de 0,5, on obtient 906 trimestres d'achat et 1120 trimestres de vente des actions. Cela donne un rendement moyen annualisé de 33,29%. Ainsi chaque année, en moyenne, le portefeuille génère un rendement de 33,29%. Il s'agit d'un bon rendement, cependant inférieur à celui calculé dans le cadre de prédictions parfaites de surprises (53,34%).

Le ratio d'information s'élève à 0,47, montrant que la performance du portefeuille actif surpasse celle de la stratégie passive basé sur l'indice de référence. Cependant, ce nombre est inférieur à celui obtenu dans les cas des prédictions parfaites de surprises (0,816) indiquant que le fait de rajouter de l'incertitude sur les surprises diminue la performance de la stratégie financière active.

Le ratio de Sharpe du portefeuille indique le même résultat, passant de 1,494 dans le cas des prédictions parfaites des surprises à 1,426 pour les surprises avec bruit d'écart-type 0,5. On a donc une baisse dans le ratio de Sharpe du portefeuille, qui reste cependant toujours supérieur à celui de l'indice S5INFT (0,711).

Ci-après un résumé des données calculées.

	<b>Portefeuille actif</b>	<b>S5INFT</b>	<b>Excédentaires</b>	<b>Taux sans risque</b>
<b>Rendements annualisés</b>	33,29%	21,37%	11,92%	5,44%
<b>Ecart type annualisé</b>	19,52%	22,40%	25,35%	
<b>Ratio d'information</b>			47,02%	
<b>Ratio de Sharpe</b>	142,64%	71,11%		

Table 6 – Résumé des résultats obtenus pour les prédictions imparfaites de surprises de revenus (bruit gaussien d'écart-type 0,5)

### 3.3. Prédictions imparfaites – ajout d'un bruit gaussien d'écart-type 1

En appliquant la stratégie active sur ces nouvelles données (923 trimestres d'achat et 1093 trimestres de vente), on obtient un rendement moyen annualisé du portefeuille de 27,46%. Bien qu'il s'agit d'un bon rendement, il se rapproche de plus en plus de celui du S5INFT (21,37%). Cela indique que la performance de la stratégie financière active diminue, tout en restant supérieure à celle de l'indice de référence.

Le ratio d'information s'élève à 0,26, ce qui suggère que les rendements du portefeuille actif surpassent ceux du *benchmark*. Cependant, ce nombre est inférieur à celui calculé dans le cas des prédictions parfaites de surprises (0,816) et à celui des surprises ajustées d'un bruit d'écart-type à 0,5 (0,47). En effet, plus ce ratio se rapproche de zéro, moins la performance de la stratégie par rapport à l'indice de référence ajusté au risque est bonne.

Le ratio de Sharpe du portefeuille confirme cette tendance à la baisse de la performance de la stratégie financière active. Celui s'élève en effet à 1,287, ce qui est inférieur aux ratios observés précédemment (1,494 et 1,426). Cependant, il reste supérieur au ratio de Sharpe du *ticker* S5INFT.

Ci-après un résumé des données calculées.

	<b>Portefeuille actif</b>	<b>S5INFT</b>	<b>Excédentaires</b>	<b>Taux sans risque</b>
<b>Rendements annualisés</b>	27,46%	21,37%	6,09%	5,44%
<b>Ecart type annualisé</b>	17,11%	22,40%	23,46%	
<b>Ratio d'information</b>			25,97%	
<b>Ratio de Sharpe</b>	128,73%	71,11%		

Table 7 – Résumé des résultats obtenus pour les prédictions imparfaites de surprises de revenus (bruit gaussien d'écart-type 1)

## CHAPITRE 4 : DISCUSSION

Si l'on exporte les résultats trouvés sous forme de graphes en mettant en axe des abscisse les performances des prédictions de surprises des revenus (mesurées par du MAE) et en axe des ordonnée les performances de la stratégie financière active basée sur ces surprises (mesurées par le ratio de Sharpe et le ratio d'information), on obtient les deux graphes suivants :

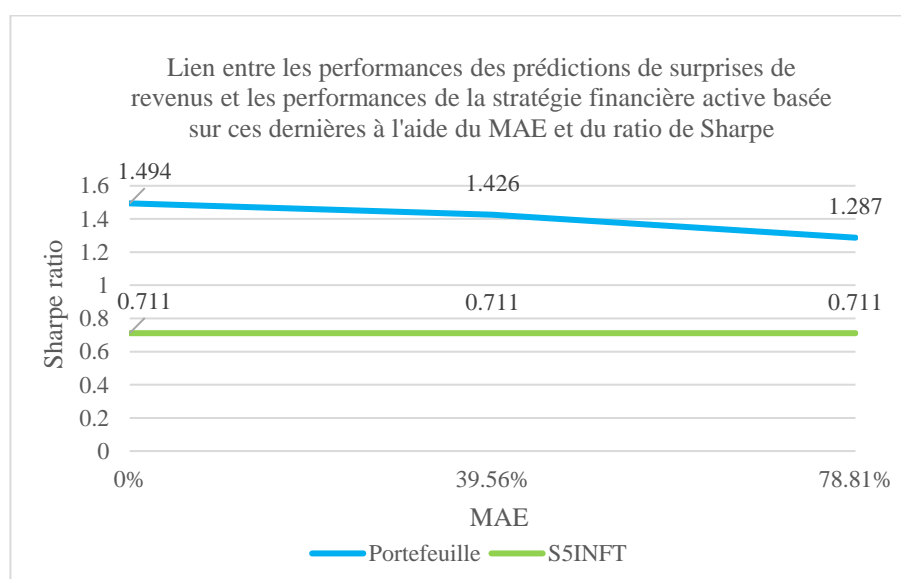


Figure 4 – Graphe du lien entre le ratio de Sharpe de la stratégie financière active et le MAE des prédictions de surprises de revenus dans le cadre de la présente analyse

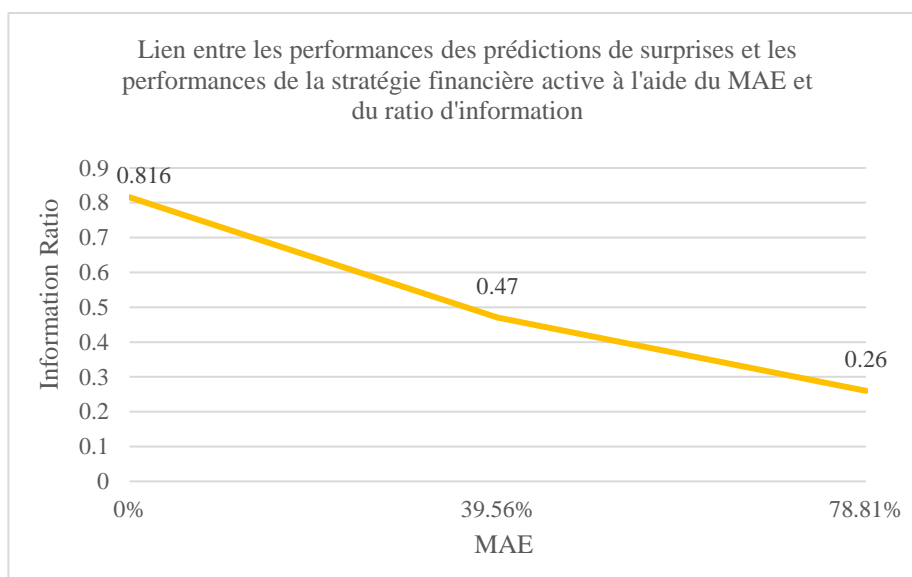


Figure 5 – Graphe du lien entre le ratio d'information de la stratégie financière active et le MAE des prédictions de surprises de revenus dans le cadre de la présente analyse

L'hypothèse une du présent mémoire est validée puisque les deux graphes mettent en évidence que la performance du portefeuille actif<sup>7</sup> surpasse celle de l'indice de référence S5INFT en tous points. Ce constat est illustré par un ratio d'information positif et par un ratio de Sharpe du portefeuille supérieur à celui du benchmark. Cela signifie en outre que les rendements moyens annualisés du portefeuille actif ajustés au risque sont plus grands que ceux du S5INFT.

Ils permettent également de valider l'hypothèse deux de présent mémoire. En effet, le ratio de Sharpe du portefeuille actif et le ratio d'information diminuent lorsque le MAE augmente, c'est-à-dire lorsqu'on ajoute aux prédictions de surprises un bruit gaussien dont l'écart type est en croissance. Ce résultat valide ainsi le fait que la performance de la stratégie active diminue avec l'ajout d'une incertitude d'amplitude variable sur les prédictions de surprises.

Les mêmes graphiques, en annexe 4 et 5, ont été exportés en mettant en évidence ces deux ratios avec le MSE/RMSE. Ces mesures de validation de la performance de l'algorithme permettent en effet de mieux capturer les valeurs aberrantes. Les résultats présentés dans ces graphiques rejoignent ceux trouvés plus haut et permettent également de valider nos deux hypothèses et de répondre à la question de recherche.

<sup>7</sup> Pour rappel, construit d'une stratégie financière active basée sur les prédictions de surprises

On peut donc constater que lorsque la qualité d'un algorithme de prédiction de surprises de revenus diminue, cela fait diminuer la profitabilité d'une stratégie financière active dérivée de ces prédictions, mais celle-ci surpasse la profitabilité d'une stratégie passive basée sur l'indice de référence.

Cela rejoint ce qui avait été évoqué dans la littérature, à savoir qu'il serait possible de baser des décisions d'investissements rentables sur les surprises basées sur les valeurs fondamentales des entreprises. En effet, des surprises positives auraient un impact positif sur le prix (dérive pré- et post- annonce des résultats) et donc sur les rendements associés. Ainsi, prendre une position longue lorsque la surprise est positive serait donc bénéfique, et c'est ce qu'il est démontré dans les résultats.

## CONCLUSION

### 1. Conclusion générale et implications managériales

Le présent mémoire avait pour objectif d'observer dans quelle mesure il est possible de prendre des décisions d'investissement éclairées sur base des prédictions de surprises de revenus, notamment en tenant compte de la qualité de celles-ci. Ainsi, il visait à répondre à la question de recherche suivante : « *Comment la qualité d'un algorithme de prédiction de surprises de revenus impacte-t-elle la profitabilité d'une stratégie financière active dérivée de ces prédictions ?* »

Pour y répondre, la première partie du document expose un état de l'art des différentes études à ce sujet. Ce relevé permet de prendre conscience de l'importance de la transparence et de la publication des résultats des entreprises afin de garantir un espace concurrentiel sain pour l'échange de titres financiers boursiers. Il a souligné l'importance des valeurs fondamentales dans les prises de décisions des investisseurs, par rapport à une prise en compte unique des prix des actions. L'apport des prédictions des analystes, appelé plus communément consensus, est aussi ressorti des travaux antérieurs. Cependant, les auteurs pointent le fait de les considérer avec prudence en raison du biais d'optimisme pouvant fausser les prédictions. Selon eux, les surprises, c'est-à-dire l'écart entre ce qui est publié par les entreprises et ce qui est prédit par les analystes, constituent dès lors une piste intéressante à étudier. Investir lorsque ces dernières sont positives aurait un impact positif sur les prix des actions et sur les rendements associés. On appelle cela la dérive pré et post annonce des résultats. On montre ainsi qu'investir lorsque la surprise est positive, donc lorsque l'entreprise surpasse les attentes, pourrait être un choix ingénieux.

Il a été décidé de porter l'analyse sur une base de données comprenant 63 entreprises du *ticker* S5INFT, étant le secteur *information technology* du S&P500, sur 32 trimestres. Les données ont été exportées à l'aide de Bloomberg et ont été traitées en Excel.

Deux hypothèses ont été émises stipulant que les performances d'une stratégie financière active basée sur le prédictions de surprises surpassent une stratégie passive (hypothèse une) mais que celles-ci diminuent lorsque les performances de l'algorithme de prédiction sont impactées par l'ajout d'un bruit gaussien additif (hypothèse deux). Les performances de la qualité des

prédictions sont jaugées à l'aide de mesures de validation MAE, MSE et RMSE. Celles de la stratégie active ont été calculées à l'aide d'un ratio d'information et d'un ratio de Sharpe. Le premier permet de mettre directement en évidence les rendements excédentaires entre les deux stratégies (active/passive) ajustés au risque excédentaire. Pour le ratio de Sharpe, il a fallu le calculer pour les deux afin de mettre en évidence le rendement moyen annualisé de chacune des stratégies ajusté au risque.

Les résultats de la recherche permettent de valider ces deux hypothèses. En effet, on obtient un ratio d'information positif et un ratio de Sharpe du portefeuille actif supérieur à celui de l'indice de référence. Ils diminuent tout deux lorsque le MAE/MSE/RMSE augmente, c'est à dire lorsque davantage d'incertitude est ajoutée sur les prédictions de surprises. Cela permet ainsi de répondre clairement à la question de recherche en affirmant que la qualité d'un algorithme de prédictions de surprises impacte positivement la profitabilité de la stratégie financière active découlant de ces dernières.

Le présent document suggère donc que les investisseurs devraient prendre en considération les prédictions de surprises dans leurs choix d'investissement. Ces prédictions devraient être les plus précises possible afin de permettre une meilleure profitabilité de la stratégie financière active. On invite donc les investisseurs à analyser et à suivre de près les bilans, les comptes de résultats des entreprises ainsi que les prédictions des analystes et les surprises qui en découlent. Evidemment, il serait pertinent de prendre en compte d'autres facteurs, mais les surprises positives devraient en faire partie.

## **2. Limites et recommandations**

Il est important de se rendre compte que l'étude a rencontré certaines limites toute au long de son élaboration.

Premièrement, le fait de ne pas disposer des accès à certaines grandes bases internationales de données telles que Refinitiv Eikon et I/B/E/S a pu restreindre l'acquisition de données. Elles ont donc été exclusivement tirées de Bloomberg, ce qui peut avoir comme conséquence d'introduire un biais de source unique. L'étude aurait en effet pu être plus précise si on disposait des prix d'achat et de vente des actions dans la réalisation des calculs des rendements, ce que

Bloomberg ne permettait pas. Il a donc été décidé de prendre les prix de clôture en fin de trimestres.

Deuxièmement, on observe comme limites l'absence de consignes précises sur le développement des calculs et le choix de réaliser une étude simplifiée sur différents aspects. Celle-ci aurait pu en effet être plus précise avec l'ajout des dividendes et d'éventuels des frais de gestion, mais ces éléments ont été omis pour faciliter les calculs. Il pourrait être intéressant de tester l'étude avec la prise en compte de ces facteurs afin d'observer si on obtient les mêmes résultats.

Enfin, le fait que l'échantillon de l'étude est limité au secteur IT du S&P 500 et aux surprises de revenus. Il serait pertinent de l'étendre à d'autres secteurs et à d'autres types de surprises (tels que les surprises de bénéfices, de dépenses, etc.) afin de vérifier la robustesse des résultats. On émet également la possibilité de l'existence d'un biais de sélection des données, qui peut être l'origine de la diminution de la moyenne avec l'ajout d'un bruit gaussien de moyenne nulle observé dans le chapitre « analyse des résultats » du présent mémoire. Il serait donc intéressant d'observer comment les résultats varient avec un autre échantillon. De plus, le contexte géographique et culturel doit également être pris en compte. Etant donné que les résultats de l'étude sont spécifiques au marché américain, on ne peut les généraliser à tous les marchés.

On pourrait supposer qu'une nouvelle étude empirique puisse venir s'appuyer sur nos résultats afin de les valider/infirmes.

**BIBLIOGRAPHIE**

- Alberg, J., & Lipton, Z. (2018). Improving Factor-Based Quantitative Investing by Forecasting Company Fundamentals. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1711.04837>
- Ball, R., & Brown, P. (1968). An Empirical Evaluation of Accounting Income Numbers. *Journal of Accounting Research*, 6(2), 159–178. <https://doi.org/10.2307/2490232>
- Basi, B. A., Carey, K. J., & Twark, R. D. (1977). A Comparison of the Accuracy of Corporate and Security Analysts' Forecasts of Earnings: A Reply. *The Accounting Review*, 52(3), 741–745. <http://www.jstor.org/stable/246096>
- Bartov, E., Givoly, D., & Hayn, C. (2002). The rewards to meeting or beating earnings expectations. *Journal of Accounting and Economics*, 33(2), 173–204. [https://doi.org/10.1016/s0165-4101\(02\)00045-9](https://doi.org/10.1016/s0165-4101(02)00045-9)
- Bauman, S. W., & Miller, R. E. (1997). Investor Expectations and the Performance of Value Stocks Versus Growth Stocks—Why Value Stocks Outperform Growth Stocks. *Journal of Portfolio Management* 23, 57–68. <https://doi.org/10.3905/jpm.1997.409609>
- Bloomberg L.P. (2024). *AAPLE INC EQUITY* [Données]. Bloomberg.
- Boyles, M. (2022, June 21). 7 financial forecasting methods to predict business performance. *Harvard Business School Online*. Retrieved January 18, 2024, from <https://online.hbs.edu/blog/post/financial-forecasting-method>
- Brown, S., Hillegeist, S. A., & Lo, K. (2009). The effect of earnings surprises on information asymmetry. *Journal of Accounting and Economics*, 47(3), 208–225. <https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2008.12.002>
- Campbell, S. D., & Sharpe, S. A. (2007). Anchoring Bias in Consensus Forecasts and its Effect on Market Prices. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.891312>

- Chen, J. (2024, March 29). Annualized Total Return. *Investopedia*. Retrieved June 6, 2024, <https://www.investopedia.com/terms/a/annualized-total-return.asp>
- Chen, J. (2021, February 23). *Consensus Estimate Definition*. Investopedia. Retrieved January 4, 2024, from <https://www.investopedia.com/terms/c/consensusestimate.asp>
- Chicco, D., Warrens, M. J., & Jurman, G. (2021). The coefficient of determination R-squared is more informative than SMAPE, MAE, MAPE, MSE and RMSE in regression analysis evaluation. *PeerJ Computer Science*, 7(5), e623. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.623>
- Chollet, P. (2021). Chapitre 18. Gestion d'un portefeuille titres. *Cairn.info*; Dunod. <https://www.cairn.info/gestion-de-patrimoine--9782100823628-page-366.htm>
- Cochrane, J. (2004). *Asset Pricing*. Princeton, NJ: Princeton University Press. Retrieved March 2, 2024, from [https://ia801407.us.archive.org/33/items/econometrics\\_books/Asset%20Pricing%20-%20J.%20H.%20Cochrane.pdf](https://ia801407.us.archive.org/33/items/econometrics_books/Asset%20Pricing%20-%20J.%20H.%20Cochrane.pdf)
- Cormier, D., Ledoux, M. & Magnan, M. (2010). Le reporting de gouvernance, les attributs du conseil et la qualité des résultats comptables : Incidence sur les marchés boursiers. *Comptabilité Contrôle Audit*, 16, 69-96. <https://doi.org/10.3917/cca.162.0069>
- Cragg, J.G., & Malkiel, B. (1998) The Consensus and Accuracy of Some Predictions of the Growth of Corporate Earnings. *The Journal of Finance*, vol. 23:67- 84. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1968.tb02998.x>
- Dechow, P. M., & Sloan, R. G. (1997). Returns to contrarian investment strategies: Tests of naive expectations hypotheses. *Journal of Financial Economics*, 43(1), 3–27. [https://doi.org/10.1016/s0304-405x\(96\)00887-2](https://doi.org/10.1016/s0304-405x(96)00887-2)
- Degeorge, F., Patel, J., & Zeckhauser, R. (1999). Earnings Management to Exceed Thresholds. *The Journal of Business*, 72(1), 1–33. <https://doi.org/10.1086/209601>

- Dhar, V., & Chou, D. (2001). A comparison of nonlinear methods for predicting earnings surprises and returns. *IEEE Transactions on Neural Networks*, 12(4), 907–921. <https://doi.org/10.1109/72.935099>
- Dreman, D. N., & Berry, M. A. (1995). Analyst Forecasting Errors and Their Implications for Security Analysis. *Financial Analysts Journal*, 51(3), 30–41. <https://doi.org/10.2469/faj.v51.n3.1903>
- Dupuy, P., Fontaine, P., Hamet, J. (2018). Les marchés de capitaux français. *EMS Editions*. <https://doi.org/10.3917/ems.dupuy.2018.01>
- Ertimur, Y., Livnat, J., & Martikainen, M. (2003). Differential Market Reactions to Revenue and Expense Surprises. *Journal of Accounting and Economics*. <https://doi.org/10.1023/A:1024409311267>
- Estran, R., Harb, É., & Veryzhenko, I. (2017). Chapitre 8. Évaluation de la performance. *Cairn.info*; Dunod. <https://www.cairn.info/gestion-de-portefeuille--9782100759460-page-195.htm>
- Frankel, R., & Lee, C. M. C. (1998). Accounting valuation, market expectation, and cross-sectional stock returns. *Journal of Accounting and Economics*, 25(3), 283–319. [https://doi.org/10.1016/s0165-4101\(98\)00026-3](https://doi.org/10.1016/s0165-4101(98)00026-3)
- E.L. Ghordaf, I. (2013). Analyse des écarts de prévisions de bénéfices dans les notes d'information des introductions en bourse: Cas de la bourse de Casablanca. *La Revue Gestion et Organisation*, 5(2), 167–175. <https://doi.org/10.1016/j.rgo.2013.12.009>
- Goyeau, D. & Tarazi, A. (2007). La Bourse. *La Découverte*. <https://doi.org/10.3917/dec.goyea.2007.01>
- Guo, D., Wu, Y., Shamaï, S., & Verdú, S. (2011). Estimation in Gaussian Noise: Properties of the Minimum Mean-Square Error. *IEEE Transactions on Information Theory*, 57(4), 2371–2385. <https://doi.org/10.1109/tit.2011.2111010>

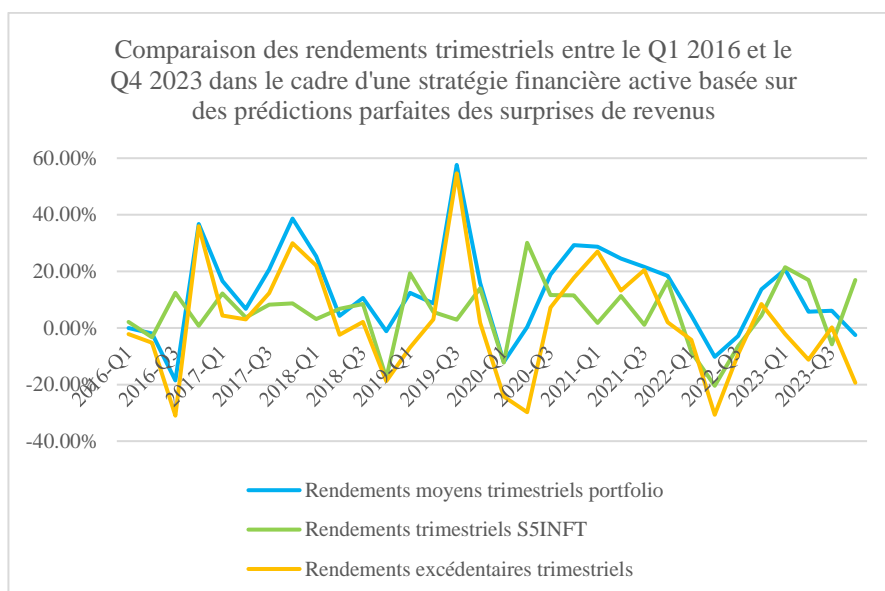
- Heflin, F., & Hsu, C. (2008). Transparency and the Regulation of Financial Markets: The Role of the SEC and the EDGAR System. *Journal of Financial Regulation and Compliance*, 16(3), 245-260. <https://doi.org/10.1017/S1867299X00006875>
- Jacquillat, B., Solnik, B., & Pérignon, C. (2014). Chapitre 13. La mesure de performance. *Cairn.info*; Dunod. <https://www.cairn.info/marches-financiers--9782100705429-page-359.htm>
- Jegadeesh, N., & Livnat, J. (2006). Post-Earnings-Announcement Drift: The Role of Revenue Surprises. *Financial Analysts Journal*, 62(2), 22–34. <https://doi.org/10.2469/faj.v62.n2.4081>
- Kaestner, M. (2006). Anomalous Price Behavior Following Earnings Surprises: Does Representativeness Cause Overreaction? *Finance*, 27(2), 5. <https://doi.org/10.3917/fina.272.0005>
- Kasznik, R., & McNichols, M. F. (2002). Does Meeting Earnings Expectations Matter? Evidence from Analyst Forecast Revisions and Share Prices. *Journal of Accounting Research*, 40(3), 727–759. <https://www.jstor.org/stable/3542271>
- Kenton, W. (2021, June 12). *S&P 500 Index: What It's for and Why It's Important in Investing*. Investopedia. Retrieved April 03, 2024, from <https://www.investopedia.com/terms/s/sp500.asp>
- La Porta, R. (1996). Expectations and the Cross-Section of Stock Returns. *The Journal of Finance*, 51(5), 1715–1742. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1996.tb05223.x>
- La Porta, R., Lakonishok, J., Shleifer, A., & Vishny, R. (1997). Good News for Value Stocks: Further Evidence on Market Efficiency. *The Journal of Finance*, 52(2), 859–874. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1997.tb04825.x>
- Lo, A. W. (2002). The Statistics of Sharpe Ratios. *Financial Analysts Journal*, 58(4), 36–52. <https://doi.org/10.2469/faj.v58.n4.2453>

- Ma, J. (2019). Market Reactions to Zero or Small Positive Sales Surprise. *Journal of Economic Science Research*, 2(3). <https://doi.org/10.30564/jesr.v2i3.1100>
- Merton, R. C. (1987). A Simple Model of Capital Market Equilibrium with Incomplete Information. *The Journal of Finance*, 42(3), 483–510. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1987.tb04565.x>
- Mifdal, R. (2019). *Modélisation et prévision des rendements financiers à l'aide de l'apprentissage automatique* (Thèse de doctorat, École de technologie supérieure). Retrieved July 28, 2024, from [https://espace.etsmtl.ca/id/eprint/2422/1/MIFDAL\\_Rachid\\_.pdf](https://espace.etsmtl.ca/id/eprint/2422/1/MIFDAL_Rachid_.pdf)
- Monarcha, G., & Teiletche, J. (2013). Les hedge funds. *La Découverte*. <https://doi.org/10.3917/dec.monar.2013.01>
- Napoletano, E. (2021, November 19). *Passive Investing Vs Active Investing: Which Is Right For You?* Forbes Advisor. Retrieved January 4, 2024, from <https://www.forbes.com/advisor/investing/passive-investing-vs-active-investing/>
- Olorunnimbe, K., & Viktor, H. (2022). Deep learning in the stock market—a systematic survey of practice, backtesting, and applications. *Artificial Intelligence Review*. <https://doi.org/10.1007/s10462-022-10226-0>
- Piotroski, J. D. (2000). Value Investing: The Use of Historical Financial Statement Information to Separate Winners from Losers. *Journal of Accounting Research*, 38, 1. <https://doi.org/10.2307/2672906>
- Poh, D., Lim, B., Zohren, S., & Roberts, S. (2020). Building Cross-Sectional Systematic Strategies By Learning to Rank. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3751012>
- Rai, A. (1996). *Differential Price Reaction to the Earnings Announcements of Glamour and Value firms*. Ph.D. Dissertation, New York University.

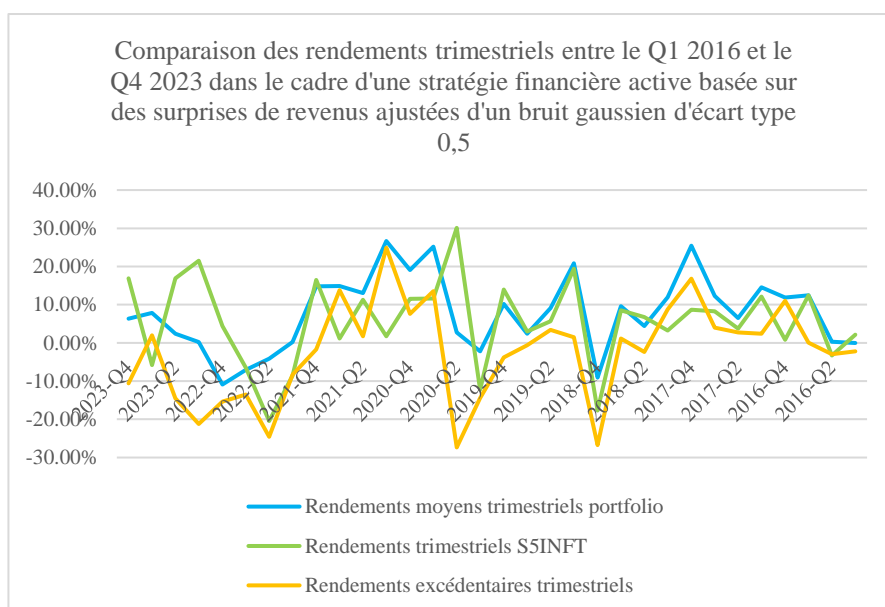
- Richardson, S., Teoh, S. H., & Wysocki, P. D. (2004). The Walk-down to Beatable Analyst Forecasts: The Role of Equity Issuance and Insider Trading Incentives. *Contemporary Accounting Research*, 21(4), 885–924. <https://doi.org/10.1506/khnw-pjyl-adub-0rp6>
- S&P Dow Jones Indices. (2024, July 31). *S&P World information technology (sector) index [PDF]*. Retrieved May 14, 2024, from <https://www.spglobal.com/spdji/en/indices/equity/sp-world-information-technology-sector-index/#overview>
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, 185(4157), 1124–1131. <https://doi.org/10.1126/science.185.4157.1124>
- Wahlen, J. M., & Wieland, M. M. (2010). Can financial statement analysis beat consensus analysts' recommendations? *Review of Accounting Studies*, 16(1), 89–115. <https://doi.org/10.1007/s11142-010-9124-5>
- Wasserbacher, H., & Spindler, M. (2021). Machine learning for financial forecasting, planning and analysis: recent developments and pitfalls. *Digital Finance*, 4. <https://doi.org/10.1007/s42521-021-00046-2>
- Wieland, M. M. (2011). Identifying Consensus Analysts' Earnings Forecasts that Correctly and Incorrectly Predict an Earnings Increase. *Journal of Business Finance & Accounting*, 38(5-6), 574–600. <https://doi.org/10.1111/j.1468-5957.2011.02236.x>
- Yan, X. (Sterling), & Zheng, L. (2017). Fundamental Analysis and the Cross-Section of Stock Returns: A Data-Mining Approach. *The Review of Financial Studies*, 30(4), 1382–1423. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhx001>

## ANNEXES

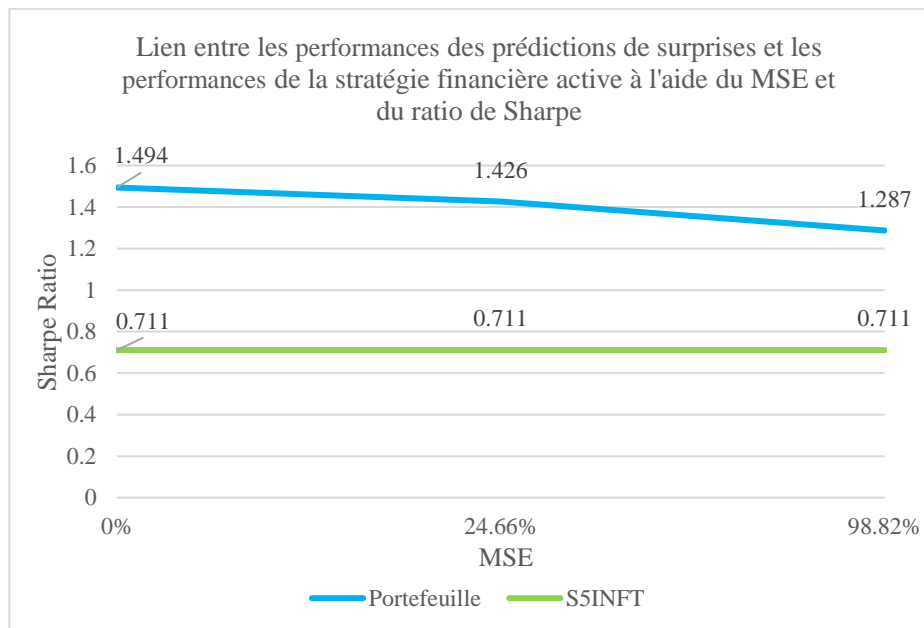
### Annexe 1 : Comparaison des rendements trimestriels entre le Q1 2016 et le Q4 2023 pour les prédictions parfaites des surprises de revenus



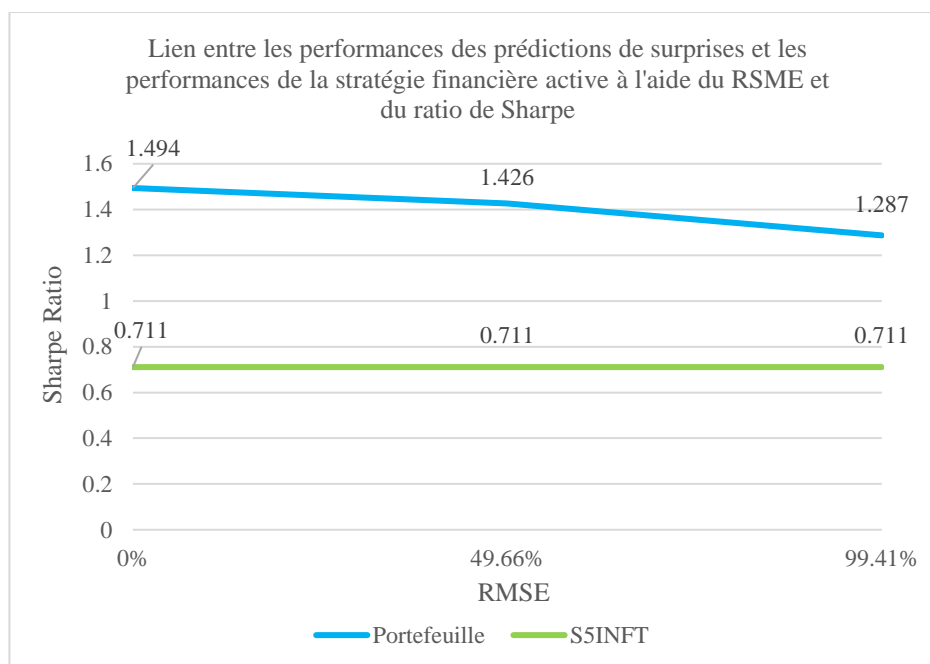
### Annexe 2 : Comparaison des rendements trimestriels entre le Q1 2016 et le Q4 2023 pour les prédictions imparfaites de surprises (bruit gaussien d'écart-type 0,5)



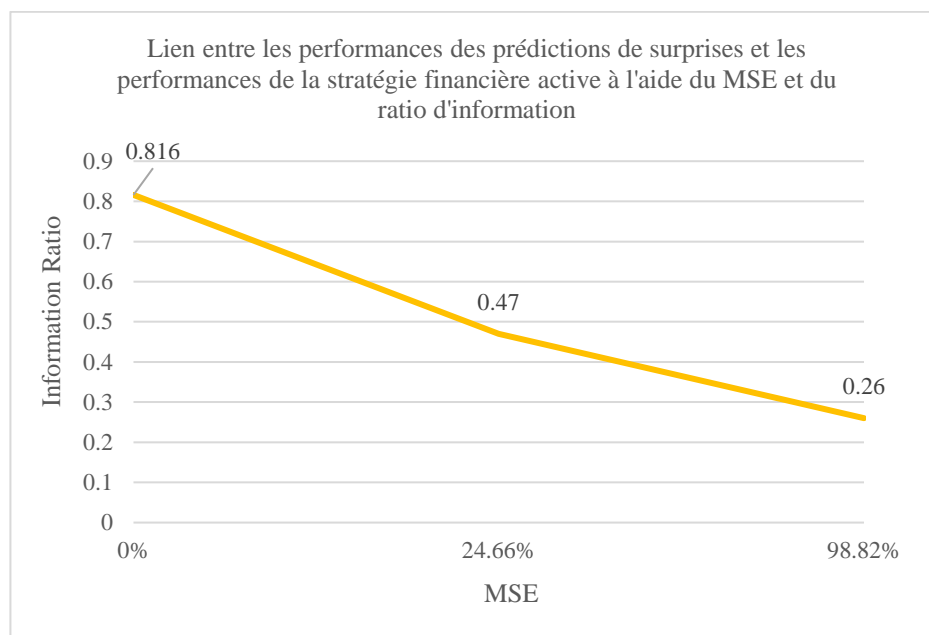
**Annexe 3 : Graphe du lien entre le ratio de Sharpe de la stratégie financière active et le MSE des prédictions de surprises de revenus dans le cadre de la présente analyse**



**Annexe 4 : Graphe du lien entre le ratio de Sharpe de la stratégie financière active et le RMSE des prédictions de surprises de revenus dans le cadre de la présente analyse**



**Annexe 5 : Graphe du lien entre le ratio d'information de la stratégie financière active et le MSE des prédictions de surprises de revenus dans le cadre de la présente analyse**



**Annexe 6 : Graphe du lien entre le ratio d'information de la stratégie financière active et le RMSE des prédictions de surprises de revenus dans le cadre de la présente analyse**

