



Haute Ecole Groupe ICHEC – ISC St-Louis - ISFSC

Enseignement supérieur de type long de niveau universitaire

Impact du sentiment des investisseurs sur les rendements du marché boursier américain et des investissements responsables : une étude comparative sur indices et fonds.

Mémoire présenté par :

Louis BEUVE-MÉRY

Pour l'obtention du diplôme :

Master en gestion de l'entreprise - Tridiplomation

Année académique **2021-2022**

Promotrice :

Mathilde FOX

Boulevard Brand Whitlock 2 – 1150 Bruxelles

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Madame Fox, ma promotrice, qui m'a accompagné, conseillé et aidé tout au long de l'élaboration de ce mémoire.

J'aimerais également remercier Monsieur Desagre, qui m'a été d'une grande aide dans l'appréhension et l'apprentissage des bases du langage de programmation Python que ce mémoire a nécessités.

Je souhaite aussi remercier Monsieur Bellofatto, ma personne relais, qui m'a conseillé de manière fort judicieuse au début de ce parcours.

Je remercie mes parents pour l'assistance précieuse qu'ils m'ont tous les deux apportée pendant mes études, notamment avec la relecture du présent travail.

Enfin, je souhaite remercier mes deux meilleurs amis, Alex et Konstantinos, qui m'ont prêté une oreille attentive à chaque fois que j'exprimais mes inquiétudes concernant le contenu, la structure, la deadline ... de ce projet.

Engagement anti-plagiat

« Je soussigné, Beuve-Méry Louis, en Master 2, déclare par la présente que le mémoire ci-joint est exempt de tout plagiat et respecte en tous points le règlement des études en matière d'emprunts, de citations et d'exploitation de sources diverses signé lors de mon inscription à l'ICHEC, ainsi que les instructions et consignes concernant le référencement dans le texte respectant la norme APA, la bibliographie respectant la norme APA, etc. mises à ma disposition sur Moodle.

Sur l'honneur, je certifie avoir pris connaissance des documents précités et je confirme que le Mémoire présenté est original et exempt de tout emprunt à un tiers non-cité correctement. »

Dans le cadre de ce dépôt en ligne, la signature consiste en l'introduction du mémoire via la plateforme ICHEC-Student. »

Table des matières

Introduction générale.....	1
1. Revue de littérature.....	5
1.1 La théorie classique	5
1.2 La théorie comportementale	7
1.3 La mesure du sentiment des investisseurs.....	10
1.4 Investissements responsables : impact, durable, ou ESG ?	14
1.5 Performance des investissements ESG	18
2. Données.....	20
3. Méthodologie.....	24
3.1 Origine de la méthodologie.....	24
3.2 Description de la méthodologie	31
4. Résultats des modèles statistiques.....	34
4.1 Indices du marché boursier	34
4.2 Indices et fonds durables	39
5. Comparaisons et implications	43
5.1 Les indices de marché	43
5.2 Les indices durables.....	46
6. Limitations et possibilités d’approfondissements	51
7. Conclusion générale.....	54
8. Bibliographie	55
9. Annexes	Erreur ! Signet non défini.

9.1 Figures **Erreur ! Signet non défini.**

9.2 Tableaux **Erreur ! Signet non défini.**

9.3 Code Python final **Erreur ! Signet non défini.**

Introduction générale

Les théories financières traditionnelles reposent sur la supposition que les investisseurs sont rationnels, et que quand bien même ce ne serait pas le cas, des arbitres compenseraient ce manque d'objectivité. La seule source de rendement proviendrait selon la théorie classique des flux de trésorerie attendus actualisés. Pourtant nombre d'exemples, de la bulle des tulipes de 1634 jusqu'au crash du coronavirus de 2020, démontrent que ce n'est pas le cas. Les grands krachs et bulles spéculatives de l'histoire offrent suffisamment de preuves : l'investisseur est sujet à des émotions.

La finance comportementale est née en 1979, sous l'impulsion des psychologues D. Kahneman et A. Tversky et les années qui suivent la voient se développer rapidement. Pour citer quelques exemples, De Bondt et Thaler proposent en 1985 la théorie de surréaction des marchés boursiers. En 1994, Statman et Shefrin introduisent la théorie comportementale de l'évaluation des actifs ainsi que la théorie comportementale du portefeuille. A. Shleifer suggère en 2002 que les marchés sont inefficients, cause de l'irrationalité des investisseurs.

C'est ainsi qu'en 2006, M. Baker, et J. Wurgler, pionniers du sujet, tentent de quantifier le sentiment des investisseurs dans leur article « Investor sentiment in the stock market ». Ils créent un indice du sentiment, sur base de l'agrégation de six proxys dans une analyse en composantes principales. Les six proxys sont : le volume d'échange, la prime de dividende, la décote des fonds fermés, le nombre d'introductions en bourse, le rendement au premier jour des introductions en bourse, et les émissions d'actions sur le total des nouvelles émissions.

Suite à cet article, D. Huang, F. Jiang, J. Tu, G. Zhou proposent dans leur article de 2015 « Investor sentiment aligned : A powerful predictor of stock returns » une version améliorée de l'indice de M. Baker et J. Wurgler. Leur méthode améliore celle employée précédemment en éliminant une composante de bruit commun dans les proxys du sentiment. Ils y parviennent grâce à la méthode des moindres carrés, introduite par H. Wold (1975) et étendue par B. Kelly et S. Pruitt (2013, 2014). Les articles de M. Baker et J. Wurgler ainsi que celui de G. Zhou et al. (2015) formant la pierre angulaire de ce mémoire, ils seront présentés en plus de détails dans la section consacrée à la méthodologie.

Les auteurs de ce dernier article se focalisent sur le S&P 500 comme proxy du marché américain, de 1965 à 2010, avec pour but de prédire ses rendements grâce à leur indice de sentiment. Bien que le S&P 500 soit traditionnellement considéré à bien des égards comme le meilleur proxy du marché américain, il n'est pas sans limitations. Il contient approximativement 80% des actions cotées en bourse aux Etats-Unis, réunis dans seulement 500 entreprises. Qui plus est, sa pondération par capitalisation boursière tend

à surreprésenter les entreprises massives. Pour illustration, au 28 Janvier 2020, Apple, Microsoft, Alphabet (Google), Amazon et Meta (Facebook) représentaient à elles seules 17,5% de l'indice. C'est pourquoi il m'a semblé intéressant de creuser au-delà. G. Zhou et al. (2015) mentionnent par ailleurs dans leur article que leur méthode peut être employée pour prédire les rendements d'autres actifs.

Sur cette base, deux questions se sont posées. Premièrement, est-ce qu'une meilleure représentation du marché existe ? Deuxièmement, les investisseurs traitent-ils différemment les investissements responsables que le reste du marché ?

D'où le sujet de recherche de ce mémoire :

« Impact du sentiment des investisseurs sur les rendements du marché boursier américain et des investissements responsables : Une étude comparative sur indices et fonds. ».

Les comparaisons sont effectuées à travers des modèles de régression linéaire standard, comme dans Zhou et al. (2015). Des lags sont également appliqués aux rendements afin de déterminer après combien de temps le sentiment impacte le plus les rendements des différentes variables.

Pour ce qui est des comparaisons en tant que telles, la première étape consiste en une comparaison entre les 3 principaux indices américains couvrant tous les secteurs du marché. J'inclus donc au S&P 500, le Russell 3000 et le Russell 2000. Ils sont tous les trois pondérés par capitalisation boursière. Toutefois, deux critères majeurs différencient ces trois indices : la taille et la réputation des entreprises les composant.

En effet, le S&P 500 est uniquement composé d'entreprises massives et bien établies. Le Russell 2000 au contraire est composé de plus petites entreprises moins connues. Finalement, le Russell 3000 joint les deux et inclut des entreprises massives aussi bien que des plus petites structures.

La seconde étape consiste en l'analyse de 4 indices durables, ainsi que d'un fonds durable. La comparaison a pour objectif de déterminer si oui ou non, et dans quelle mesure, les investisseurs traitent les investissements ESG/durables de manière différente que le restant du marché. Les 4 indices sont : le Dow Jones Sustainability North America Composite, le Dow Jones Sustainability United States Composite, le Dow Jones Sustainability World Composite et le Dow Jones Sustainability United States Composite (ex-Alcool, Tabac, Jeux d'argent, Armements & Armes à feu). Le fonds est le Pax Sustainable Allocation Fund.

Les trois premiers indices durables sont composés en fonction des notes ESG des entreprises les composant, mais peuvent inclure des entreprises de secteurs controversés. C'est pourquoi le quatrième est ajouté pour comparaison. Il est construit de la même manière que les trois premiers, soit en fonction de notes ESG, mais exclut les secteurs

« péché » traditionnels, à savoir l'alcool, le tabac, les jeux d'argent, l'armement et les armes à feu. Le fonds lui est composé entre 50 et 70% d'actions qualifiées durables, et le restant par des produits de dette. Morningstar lui attribue une note de 5/5 en durabilité et c'est le plus ancien fonds durable encore actif à ce jour. Les implications de sa composition sont décrites dans les sections qui suivent.

Ces 4 premières variables sont choisies car elles sont également pondérées par capitalisation boursière, et servent parfaitement l'objectif de ce mémoire. Par ailleurs il est simplement plus cohérent de comparer des indices entre eux. Le fonds quant à lui est là en tant que point de comparaison intéressant, et sert de porte d'entrée à d'éventuels futurs approfondissements.

Pour répondre à la deuxième question de ce mémoire, les indices de marché sont d'abord comparés entre eux afin de déterminer lequel est en effet le meilleur proxy du marché. Ensuite, les indices durables et le fonds le sont à leur tour. Finalement les indices de marchés et les indices durables sont analysés et comparés également les uns par rapport aux autres.

De ce mémoire découlent plusieurs observations. Premièrement, le S&P 500 est bel et bien le meilleur proxy du marché américain. Il est en tout cas le plus influencé par le sentiment des investisseurs, et donc le plus utile dans cette étude.

Deuxièmement, il semble que le sentiment des investisseurs n'impacte pas la façon dont ils traitent les investissements responsables et le marché dans son ensemble. Dans le cadre d'investissement responsables américains, aucune différence n'est trouvée. Dans le cadre d'investissements responsables internationaux, une différence non substantielle apparaît. Concrètement, sur la période 2000-2020, une augmentation d'un écart-type dans le sentiment des investisseurs entraîne une baisse le mois qui suit de 1.64% dans le S&P 500 et de 1.89% dans le Dow Jones Sustainability World Index.

Par ailleurs, le fait d'exclure ou non certains secteurs des indices responsables n'a visiblement aucun impact sur les rendements. Les deux variantes du Dow Jones World ne montrent en effet aucune différence conséquente. Le fonds étant composé partiellement d'obligations est quant à lui moins impacté que les indices par le sentiment.

Troisièmement, la concentration en événements boursiers majeurs impacte de manière conséquente la puissance explicative du sentiment sur les rendements de la période. Finalement, on observe dans la majorité des cas un impact du sentiment le plus important après un mois, la puissance explicative décroissant par la suite.

La suite de ce mémoire est composée comme suit. La section 1 est consacrée à la revue de littérature. La section 2 présente les données utilisées. La section 3 décrit la méthodologie. La section 4 présente brièvement les résultats des modèles de régression.

La section 5 développe ces résultats et effectue la comparaison entre les différentes variables. La section 6 est dédiée aux limites de ce mémoire ainsi qu'aux possibilités d'approfondissement. Finalement, la section 7 conclut. La bibliographie et les annexes se trouvent respectivement dans les sections 8 et 9.

1. Revue de littérature

Aperçu

Cette section fait le point sur la théorie sous-jacente à la mesure du sentiment telle qu'elle est employée dans ce mémoire. Elle passe en revue les origines de la finance classique et la transition vers la finance comportementale. Elle creuse ensuite les différentes manières de mesurer le sentiment qui ont été employées à travers le temps. Finalement, elle présente un bref historique des investissements responsables et présente leurs performances.

1.1 La théorie classique

Le milieu du 18^e siècle est considéré comme l'origine des idées de la théorie classique. Parmi celles-ci, l'hypothèse de l'utilité anticipée de D. Bernouilli était la plus importante. Dans cette hypothèse, l'utilité était considérée comme une mesure du contentement des individus face à la consommation d'un article ou d'un service. En 1844, John Stuart Mills a proposé la notion de l'homme économique rationnel, qui tente de maximiser son plaisir (son « utilité ») compte tenu des limites qu'il rencontre. Les trois hypothèses fondamentales de cet homme sont la rationalité parfaite, l'intérêt égoïste parfait et la connaissance parfaite.

Ce sont ces hypothèses qui ont servi de base au cadre financier conventionnel. Selon la théorie de l'utilité anticipée, les acteurs du marché font des choix risqués en estimant l'utilité des options disponibles et en choisissant celles qui la maximise. Cette théorie et ses dérivés ont été l'explication la plus largement reconnue de la prise de décision sous risque dans la littérature financière pendant des décennies.

Henry Markowitz (1952) propose sa théorie de sélection du portefeuille, dans laquelle il décrit la procédure de construction d'un portefeuille optimal, composé de nombreux titres risqués et d'un actif sans risque. Sa théorie a servi de base au modèle d'évaluation des actifs financiers, l'un des modèles d'évaluation des actifs les plus importants en finance (le « Capital Asset Pricing Model », CAPM).

Le CAPM a été créé au début des années 1960 par W. Sharpe, J. Treynor, John Lintner et Jan Mossin. Il spécifie le lien entre le risque de l'actif et le rendement attendu de ce dernier. Il repose sur 4 hypothèses. Premièrement, les investisseurs sont averses au

risque et évaluent leurs portefeuilles sur la base du rendement et de l'écart type projetés pendant une seule période de détention. Deuxièmement, tous les actifs sont divisibles à l'infini. Il n'y a ni frais de transaction ni limitation de ventes à découvert ou de taxes. L'information est gratuite et accessible à tous et tous les investisseurs peuvent emprunter et prêter au taux sans risque. Troisièmement, les investisseurs disposent des mêmes options d'investissement. Enfin, les investisseurs estiment tous les rendements, les écarts types et les corrélations des actifs de la même manière. Ces hypothèses idéalistes et non-applicables à la réalité, sont néanmoins essentielles pour construire le CAPM, qui est encore largement utilisé à ce jour.

Les théoriciens classiques ont cependant abandonné le CAPM lorsqu'il a montré des anomalies incompatibles avec la théorie de l'efficience du marché. Ce concept, introduit par E. Fama (1970), a vu naître de nombreuses théories d'évaluation des actifs fondées sur son principe. Le marché financier efficient, selon la définition de E. Fama, est celui dans lequel les prix des titres reflètent toujours toutes les informations disponibles. Les informations sont classées en trois catégories, donnant lieu à trois types d'efficience du marché : faible, semi-forte et forte.

Investopedia définit les différences entre ces trois formes d'efficience comme suit. « La forme faible suggère que les prix actuels des actions reflètent toutes les données des prix passés et qu'aucune forme d'analyse technique ne peut aider les investisseurs. La forme semi-forte soutient que, puisque l'information publique fait partie du prix actuel d'une action, les investisseurs ne peuvent utiliser ni l'analyse technique ni l'analyse fondamentale, bien que l'information non disponible au public puisse aider les investisseurs informés. La version forte affirme que toutes les informations, publiques et non publiques, sont entièrement prises en compte dans le prix actuel des actions, et qu'aucun type d'information ne peut donner à un investisseur un avantage sur le marché. » L'hypothèse des marchés efficients a connu un énorme succès empirique au cours des 10 ans suivant sa création.

Malgré son succès, l'existence d'anomalies sur les marchés, telles que les bulles spéculatives, la surréaction et la sous-réaction aux nouvelles informations, prouve que le processus de prise de décision financière ne se limite pas à un investisseur rationnel et calculateur. La nécessité de comprendre ces anomalies et les défauts associés au jugement humain ont été à l'origine du développement de la finance comportementale.

1.2 La théorie comportementale

La finance comportementale s'intéresse à la psychologie des investisseurs et à son impact sur leurs décisions financières. Les investisseurs sont sujets à des émotions comme n'importe quel être humain. Ces émotions peuvent influencer leurs choix et jugements. Ces derniers sont parfois irrationnels, et peuvent entraîner des catastrophes boursières. L'exemple historique le plus significatif de telles tragédies est documenté par C. Mackaw dans son livre « Délires Populaires Extraordinaires et la Folie des Foules ». Il y décrit le premier krach boursier de l'histoire connu : la bulle des tulipes des années 1630, autrement appelée la tulipomanie.

La première introduction de la tulipe (exotique à l'époque) sur le marché boursier néerlandais a eu lieu pendant l'âge d'or néerlandais, au 17^e siècle. Cette fleur est devenue si populaire parmi l'élite que sa possession a vite été assimilée à une marque de statut social. La culture et l'acquisition de tulipes ont commencé à se faire à une échelle considérable, et les gens ont même commencé à investir dans des actions d'entreprises cultivant ces tulipes. L'engouement pour les tulipes s'est rapidement répandu à l'ensemble du pays, jusqu'à atteindre une sorte de frénésie. Naturellement, le prix de cette fleur a explosé et, à son apogée, un bulbe se vendait plus de dix fois le salaire annuel d'un artisan compétent. La bourse néerlandaise a fini par sombrer lorsque les investisseurs ont compris qu'ils avaient dépensé beaucoup d'argent pour un produit dont l'utilité était minime, des bulbes de tulipe. Cette réalisation a provoqué précipitamment une forte baisse du prix des tulipes, entraînant des pertes substantielles. Des événements de cette nature parsèment l'histoire, et jettent le doute sur la rationalité des investisseurs.

L'incorporation de caractéristiques comportementales dans les théories classiques a commencé à faire l'objet d'une plus grande attention à la fin des années 1970 et au début des années 1980.

C'est aux psychologues D. Kahneman et A. Tversky (1979) que l'on doit les premières bases de la finance comportementale. Ils ont proposé la notion de théorie des perspectives pour l'étude de la prise de décision à risque, qui est devenue le fondement de cette nouvelle branche de la finance. La fonction d'utilité dans la théorie de l'utilité anticipée est remplacée par la fonction de valeur dans la théorie des perspectives. Cette fonction calcule la "valeur" que les gens attribuent à leurs bénéfices ou à leurs pertes. Certains bénéfices ou pertes sont perçus avec une intensité plus élevée que d'autres. En outre, il arrive que la douleur associée à une perte pèse plus que la joie d'un gain égal. Ce phénomène est appelé l'aversion aux pertes.

Cette théorie des perspectives comporte trois propositions fondamentales : la première proposition affirme que les gens ont des attitudes différentes face au risque. La deuxième propose que les gens évaluent la valeur de l'opportunité en utilisant un point de référence. Ce point de référence est souvent leur statu quo ou leur niveau de richesse actuel, qui détermine s'ils gagneront ou perdront à une certaine opportunité. Le troisième défenseur soutient que les pertes l'emportent sur les gains (aversion aux pertes). Il s'agit de l'inclinaison des gens à vouloir éviter les pertes plutôt que de rechercher les bénéfices. La théorie des perspectives est considérée comme l'œuvre originale de la finance comportementale et sert de fondement à des biais tels que l'aversion aux pertes, le cadrage et l'effet de disposition.

Shiller (1981) démontre que la volatilité d'un marché boursier ne peut pas être expliquée par des considérations rationnelles.

Cependant, c'est en 1985 qu'est communément admise l'émergence de la finance comportementale, à travers les travaux de De Bondt et Thaler (1985) sur la surréaction du marché boursier. Ils ont en effet été les premiers à fournir une explication comportementale crédible du phénomène. En cette même année, deux autres études fondatrices de la discipline ont été publiées. Shefrin et Statman (1985) ont décrit l'effet de disposition. Il est défini comme « la tendance des investisseurs à vendre rapidement les titres gagnants et à détenir trop longtemps les titres perdants ». Mehra et Prescott (1985) ont révélé le paradoxe de la prime de risque, à savoir « la tendance à peu investir dans les actifs financiers risqués malgré les rendements supérieurs sur le long terme ». Finalement, c'est en 1985 toujours que la finance comportementale a reçu sa première reconnaissance académique significative lors d'un symposium à l'université de Chicago, où des experts de la finance classique (Lucas, Miller, Fama) ont débattu avec ceux de la finance comportementale (Kahneman, Tversky, Thaler, Shiller).

Selon Statman, les modèles classiques d'évaluation des actifs, tels que le CAPM, calculent les rendements anticipés d'un titre à un moment donné, mais ne tiennent pas compte de ces mêmes rendements dans le temps, ce qui pourrait expliquer les bulles boursières. C'est ainsi qu'il propose avec Shefrin (1994) une alternative : le modèle comportemental d'évaluation des actifs (pour Behavioral Asset Pricing Model, BAPM). Il a pour objectif d'expliquer la relation entre les prix des actifs et les biais comportementaux. En conséquence, si le sentiment haussier est dominant parmi les investisseurs, le prix évolue au-dessus de la valeur intrinsèque de l'actif, et inversement si c'est le sentiment baissier qui domine.

Statman et Shefrin (2000) construisent également la théorie comportementale du portefeuille comme une alternative à la théorie du portefeuille de Markowitz. Dans le modèle de Markowitz, les investisseurs construisent un portefeuille avec une variance

moyenne dans le but de maximiser leur compromis risque-rendement. Leur théorie au contraire suggère que les investisseurs créent leurs portefeuilles comme des pyramides d'actifs, couche par couche, chaque couche correspondant à un objectif et à une attitude de risque distinct.

L'attribution en 2002 du prix Nobel d'économie à Daniel Kahneman et Vernon Smith a consacré la finance comportementale au sein des sciences sociales et économiques.

1.3 La mesure du sentiment des investisseurs

Keynes est le premier, en 1936, à étudier les émotions des investisseurs de manière académique. Cependant, il faut attendre l'émergence de la finance comportementale pour que les chercheurs se penchent vraiment sur la question. Bien que Lefevre introduise la notion d'optimisme extrême en 1923, c'est en 1990 que De Long, Shleifer, Summers et Waldmann jettent les premières bases de cette notion.

Ils démontrent que le risque lié aux « noise traders » (autrement dit les investisseurs non rationnels se basant sur du « bruit ») ainsi que l'imprévisibilité de leurs opinions, peut amener les prix des actifs à s'écarter considérablement de leurs valeurs fondamentales, même en l'absence de risque véritable.

Suite à cet article, plusieurs modèles ont été construits pour comprendre comment les émotions des investisseurs peuvent influencer les marchés. Naturellement, le sentiment des investisseurs ne peut être observé de manière empirique, et doit donc être approximé.

La décote des fonds fermés, examinée par Zweig en 1973 et décrite par Lee, Shleifer et Thaler en 1991, est sans doute la plus ancienne mesure disponible. La décote des fonds fermés représente la différence entre le cours de Bourse d'un fond, et la valeur des actifs nets de ce fonds. Si le cours de Bourse est supérieur à la valeur des actifs nets, cela suggère que les investisseurs sont optimistes par rapport au fond, et inversement si le cours de Bourse du fonds y est inférieur.

En 2006 et 2007, Baker et Wurgler créent un indice du sentiment des investisseurs en combinant six indicateurs différents l'approximant, des « proxys ». Ces six proxys sont : le volume d'échange, la prime de dividende, la décote des fonds fermés, le nombre

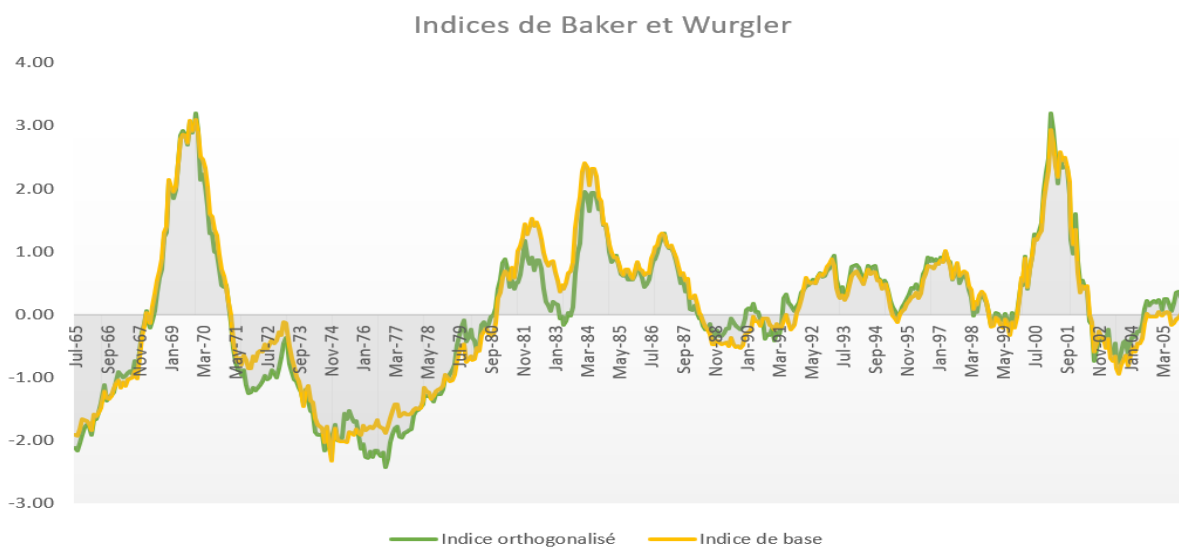


Figure 1 : graphique reprenant les deux indices du sentiment des investisseurs de Baker et Wurgler (2007), l'indice de base est en jaune, l'indice orthogonalisé (i.e. décorréolé des variables macroéconomiques) est en vert.

d'introductions en Bourse, le rendement au premier jour des introductions en Bourse, et les émissions d'actions sur le total des nouvelles émissions. Il s'avère que cet indice capte le sentiment bien mieux que n'importe laquelle des composantes prise individuellement lorsqu'il s'agit d'expliquer la coupe transversale des rendements boursiers. C'est devenu la mesure du sentiment des investisseurs la plus utilisée dans une variété d'applications.

Naturellement, il est essentiel que tout indicateur boursier du sentiment des investisseurs reflète les hauts et les bas du marché. C'est pourquoi Baker et Wurgler présentent dans leur article un résumé de la relation entre les événements boursiers importants et leur indice, de 1961 à 2005. Leur indice croît à partir de 1961, lorsqu'il y a une demande importante de petites entreprises en croissance, et atteint son sommet en 1967 et 1968, ce qui coïncide avec le développement de la bulle. Le marché atteint son point le plus bas pendant le marché baissier des années 1970. Le boom des biotechnologies et la bulle Internet de la fin des années 1970 et des années 1990, respectivement, correspondent à des périodes de forte émotion sur leur indice. Dans l'ensemble, les principaux hauts et bas de leur indice ressemblent étroitement aux manias et aux effondrements du marché boursier sur la période d'intérêt.

Depuis les travaux précurseurs de Baker et Wurgler, il est bien établi que le sentiment des investisseurs joue un rôle important dans l'explication des rendements de certains types d'actions. En particulier, ils ont démontré que le rendement des actions difficiles à évaluer et coûteuses à arbitrer est particulièrement plus affecté par le sentiment des investisseurs. Lesdites actions regroupent les actions d'entreprises à faible capitalisation boursière, les actions de jeunes entreprises, les actions à forte volatilité, les actions d'entreprises non rentables, les actions d'entreprises ne versant pas de dividendes, les actions d'entreprises en forte croissance, et finalement les actions d'entreprises en difficulté financière. En outre, ils découvrent que lorsque le sentiment est fort, les rendements futurs des actions spéculatives sont, en moyenne, inférieurs aux rendements futurs des actions de type obligataire (i.e. entreprises bien établies aux revenus prévisibles).

Suite à leur approche novatrice, de nombreux chercheurs analysent l'influence du sentiment des investisseurs en divisant le temps entre les périodes de sentiment élevé et les périodes de sentiment faible. Stambaugh, Yu et Yuan (2012) démontrent que les périodes de forte émotion sont liées à une surévaluation en raison des obstacles à la vente à découvert. Baker, Wurgler et Yuan (2012) étendent leur étude alors centrée sur les Etats-Unis à six autres pays. Yu (2013), démontre que le sentiment est également un facteur important sur le marché des devises étrangères.

Un aspect améliorable de la mesure du sentiment de Baker et Wurgler est qu'elle n'a qu'une valeur prédictive faible pour le marché boursier dans son ensemble. C'est pourquoi Zhou et al. (2015) démontrent en 2015 qu'un indice alternatif, basé sur des

proxys identiques à ceux utilisés par Baker & Wurgler peut avoir une valeur prédictive négative pour le marché boursier. En effet, ils montrent qu'un sentiment plus fort permet de prévoir des rendements boursiers plus faibles à l'avenir, avec une capacité de prédiction statistiquement et économiquement significative.

Les recherches existantes se concentrent sur les données mensuelles, bien que les praticiens aient créé des mesures quotidiennes et même horaires. L'agrégation des mesures entre les entreprises et les horizons temporels est susceptible de générer un sentiment des investisseurs plus universel et plus précis, ce qui peut conduire à un facteur de sentiment expliquant l'ensemble de la section transversale des rendements boursiers.

Sondages auprès des investisseurs

Une autre méthode de mesure du sentiment des investisseurs est celle du sondage. Il est possible d'obtenir une idée du sentiment des investisseurs irrationnels en leur posant simplement des questions sous forme de sondage. Des sondages sont réalisés sur le sentiment depuis 1989.

Deux exemples de cette méthode sont UBS/Gallup et Investor Intelligence. UBS/Gallup interroge des ménages d'investisseurs choisis au hasard, tandis qu'Investors Intelligence interroge les auteurs de bulletins d'information financière.

Brown et Cliff (2005) utilisent les données du sondage Investors Intelligence pour prouver que le sentiment influence l'évaluation des actifs. Ils montrent que les rendements futurs sont corrélés de manière négative avec le sentiment sur des périodes de plusieurs années.

Qiu et Welch (2006) examinent la décote des fonds fermés ainsi que la confiance des consommateurs, et comparent les deux mesures à l'indice d'UBS/Gallup. Ils ne trouvent aucune corrélation par rapport à la décote des fonds fermés, mais en trouvent une avec l'indice de confiance des consommateurs. L'indice de confiance des consommateurs est un indice créé par l'université du Michigan à partir d'un sondage effectué auprès de 500 consommateurs. Il évalue le niveau relatif des conditions économiques actuelles et futures.

Ils notent que si les consommateurs interrogés dans le cadre de l'indice ne sont pas spécifiquement interrogés sur leur opinion concernant le prix des actions, les variations de cet indice sont néanmoins fortement corrélées aux variations de l'indice UBS/Gallup. En outre, ils suggèrent que cette corrélation ne serait probablement pas observée si aucune des deux mesures n'était une indication du sentiment des investisseurs. Ils démontrent que seule la confiance des consommateurs, et non la décote des fonds fermés

à elle seule, a un impact significatif sur le prix des marchés financiers. Les changements dans la confiance des consommateurs peuvent expliquer la surperformance des sociétés à petite capitalisation.

Par ailleurs, Lemmon et Portniaguina (2006) démontrent que les variations de la confiance des consommateurs correspondent fortement aux rendements des petites actions et aux rendements des entreprises détenues de manière disproportionnée par des investisseurs particuliers.

Z. Gao, H. Ren et B. Zhang (2019) utilisent Google Trends comme mesure du sentiment des investisseurs dans 38 pays sur 10 ans, entre 2004 et 2014. Ils démontrent que le sentiment est négativement corrélé aux rendements à un niveau national.

A. A. Salisu, A. E. Ogbonna et I. Adediran (2020), adoptent une approche similaire et utilisent également Google Trends comme mesure du sentiment (de « l'attention ») des investisseurs afin de prédire les rendements de 11 secteurs de l'économie américaine. Ils trouvent eux aussi une corrélation négative entre l'indice de Google Trends et les rendements, centrés sur les États-Unis cette fois-ci.

Humeur des investisseurs due à des facteurs extérieurs

Finalement, une dernière source de mesure du sentiment réside en des facteurs extérieurs et incontrôlables. Plusieurs articles ont tenté de relier ingénieusement les prix du marché aux changements externes des émotions humaines.

Selon Kamstra, Kramer et Levi (2003), les rendements du marché sont en moyenne plus faibles pendant les mois d'automne et d'hiver, ce qu'ils lient au développement du trouble affectif saisonnier, une maladie dépressive associée à la diminution des heures de lumière du jour. Ils décrivent également des tendances provenant de diverses latitudes dans les deux hémisphères qui semblent être compatibles avec cette explication.

Edmans, Garcia et Norli (2007) utilisent les résultats du football international comme variable d'humeur et montrent que les défaites dans les matchs clés prédisent de mauvais résultats le jour suivant dans le pays perdant, en particulier parmi les petites entreprises.

Shan et Gong (2011) étudient les effets d'un tremblement de terre en Chine. Ils démontrent que les entreprises situées plus proches de l'épicentre voient les rendements boursiers de leurs actions baisser de manière substantielle dans les 12 mois qui suivent le tremblement de Terre, alors que les entreprises plus éloignées subissent des effets moins drastiques.

1.4 Investissements responsables : impact, durable, ou ESG ?

Définitions

L'investissement responsable se divise en trois grandes catégories.

La première est l'investissement socialement responsable (ISR). Son principe fondateur est l'exclusion de certains investissements dans des actions ou industries controversées, conformément à des directives éthiques définies. Traditionnellement, les entreprises faisant des profits dans les secteurs de l'armement, des armes à feu, du tabac, des jeux de hasard, de l'alcool et plus récemment de certaines énergies (fossiles) sont exclues.

La seconde est l'investissement d'impact. Il consiste à investir dans des projets ou des entreprises avec pour objectif de provoquer des changements sociaux ou environnementaux liés à une mission bien précise. Typiquement, ces objectifs sont centrés autour du développement d'un projet bénéfique à un domaine ou à un milieu donné.

La troisième catégorie est l'investissement environnemental, social et de gouvernance (ESG). Ce dernier consiste à intégrer les facteurs ESG dans les décisions d'investissement fondamentales. C'est celui sur lequel se focalise principalement ce mémoire, et le plus populaire auprès des investisseurs pour le moment.

La dimension environnementale (E) mesure l'impact d'une entreprise sur l'écosystème naturel, ce qui inclut ses émissions, l'utilisation efficace des ressources naturelles dans le processus de production, la pollution et les déchets, ainsi que l'éco-conception et l'innovation dans les processus de l'entreprise.

La dimension sociale (S) englobe les relations d'une organisation avec ses employés, ses clients et la société. Elle implique des efforts pour l'inclusion et la diversité au travail, pour conserver des employés en bonne santé, continuellement formés, et en sécurité. Elle englobe également les actions prises pour satisfaire les clients et pour être une entreprise citoyenne dans les communautés dans lesquelles elle travaille.

La dimension de la gouvernance (G) englobe les systèmes mis en place pour que la direction agisse dans le meilleur intérêt de ses actionnaires à long terme, notamment en protégeant les droits des actionnaires et en ayant un conseil d'administration efficace, indépendant et diversifié. Elle englobe également des politiques de rémunération des dirigeants bien conçues et évitant les pratiques illégales, comme la fraude et la corruption.

Ces trois stratégies d'investissement remplissent des fonctions distinctes.

L'ISR et l'investissement d'impact utilisent les opérations de finance et d'investissement pour représenter les valeurs institutionnelles ou faire avancer la mission de

l'organisation. L'investissement ESG, quant à lui, tente d'accroître la performance des investissements, libérant ainsi davantage de fonds pour soutenir la mission, tout en respectant les critères ESG susmentionnés.

Ce mémoire se concentre principalement sur les indices ESG, bien qu'il inclue un indice combinant ESG et ISR ainsi qu'un fonds ISR pour comparaison.

Une brève histoire de l'investissement responsable

Les origines de l'investissement responsable peuvent être retracées jusqu'à la période coloniale aux États-Unis, lorsque des organisations religieuses ont refusé d'investir dans le commerce des esclaves. Toutefois, ce n'est qu'au 20^e siècle que la théorie de l'investissement responsable a commencé à prendre forme.

En 1921, Pioneer Group a été le premier fonds commun de placement à exclure les investissements dans le tabac, l'alcool et les jeux de hasard. Dans les années 1960, l'ISR a contribué aux mouvements des droits civiques, environnementaux, sociaux et antiguerras. Dans les années 1970, la sensibilisation à l'environnement a continué à croître et les premiers fonds ont été créés pour répondre à des préoccupations autres que l'exclusion typique des secteurs controversés traditionnels. "péchés".

La lutte contre l'apartheid en Afrique du Sud a donné lieu à la création des premiers fonds qui excluaient les entreprises faisant des affaires dans un pays donné. Cela a suscité un débat sur la question de savoir si l'investissement d'exclusion aide un pays en accélérant la disparition d'institutions injustes, ou lui nuit en incitant les entreprises à partir, ce qui ralentit la croissance économique et peut entraver le rythme des réformes.

Au milieu des années 1990, il y avait environ 60 fonds communs de placement ISR avec environ \$650 milliards d'actifs sous gestion.

Le changement climatique, les scandales d'entreprise et les catastrophes humanitaires sont devenus de nouveaux enjeux au 21^e siècle. Ces dernières années, l'ISR s'est rapproché de la pratique consistant à interdire ou à limiter les investissements dans certaines entreprises ou certains secteurs sur la base de considérations éthiques.

Il a cependant été suggéré que cette méthode est incompatible avec l'obligation d'une institution de maximiser les rendements sur investissement, car elle restreint la variété des titres accessibles à l'investissement, ce qui se traduit par une performance potentiellement inférieure. D'un autre côté, les investisseurs restreignent généralement d'eux-mêmes leurs univers d'investissement en choisissant certaines classes d'actifs, certains secteurs ou certaines entreprises.

Quoi qu'il en soit, bien que le filtrage négatif puisse être un outil bénéfique pour les organisations qui cherchent à promouvoir des convictions éthiques, sociales ou environnementales par le biais de leur portefeuille d'investissement, il est trop restrictif pour nombre d'entre elles.

En outre, les investisseurs se rendent progressivement compte que les facteurs environnementaux, sociaux et de gouvernance qui ne sont pas pris en compte par l'analyse traditionnelle des investissements peuvent avoir un impact significatif sur leur performance. L'analyse ESG adopte en effet une perspective plus large, en analysant si les préoccupations ESG peuvent être importantes pour la performance d'une entreprise et, par conséquent, pour la performance d'investissement d'un portefeuille à long terme.

Ces considérations sont apparues officiellement pour la première fois en 2006, lorsque les Nations Unies ont codifié la relation entre les variables ESG et la performance des investissements, en promulguant les Principes pour l'investissement responsable (PRI), un ensemble de directives pratiques que les investisseurs peuvent suivre volontairement.

Au lieu d'interdire l'investissement dans des entreprises dont le bilan environnemental, social ou de gouvernance est médiocre, les PRI demandent aux investisseurs de prendre en compte les variables ESG dans la mesure où elles ont un impact significatif sur la performance d'un portefeuille donné.

Les investisseurs sont invités à évaluer les préoccupations ESG en même temps que les indications conventionnelles de risque et d'opportunité lors d'un investissement initial, et à devenir des propriétaires actifs après avoir fait un investissement initial en engageant les entreprises et la direction à propos des expositions et des possibilités ESG.

Selon les PRI, l'impact des éléments ESG sur le processus d'investissement d'une institution est dynamique, et les préoccupations ESG "peuvent affecter la performance des portefeuilles d'investissement (à des degrés différents selon les entreprises, les secteurs, les zones géographiques, les classes d'actifs, et dans le temps)".

En outre, elle soutient que l'intégration des facteurs ESG dans le processus d'investissement de base est compatible avec les méthodes traditionnelles d'analyse des investissements.

Les six principes d'investissement responsables, repris dans Hebb (2014), sont les suivants :

« 1) Nous intégrerons les questions ESG dans l'analyse des investissements et les processus décisionnels

2) Nous serons des propriétaires actifs et intégrerons les questions ESG dans nos politiques et pratiques de propriété.

3) Nous chercherons à obtenir une information appropriée sur les questions ESG de la part des entités dans lesquelles nous investissons.

4) Nous promouvrons l'acceptation et la mise en œuvre des Principes au sein du secteur de l'investissement.

5) Nous travaillerons ensemble pour améliorer notre efficacité dans la mise en œuvre des Principes.

6) Nous ferons chacun un rapport sur nos activités et nos progrès dans la mise en œuvre des Principes. »

Depuis l'introduction des PRI en 2006, la quantité d'investissements tenant compte des critères ESG a été multipliée par approximativement 30. Ainsi, au 30 mars 2021, selon le rapport officiel des PRI, 4902 institutions du monde entier ont signé les PRI, ce qui représente \$121 300 milliards de dollars d'actifs sous gestion, contre 4 000 milliards de dollars au moment de sa création en 2006. Ce chiffre peut paraître absolument massif, mais il faut noter que parmi les signataires, on retrouve trois catégories :

- Les détenteurs d'actifs, qui regroupent par exemple des fonds de pension, des fonds souverains, des compagnies d'assurances et de réassurance ou d'autres institutions financières qui gèrent des dépôts.
- Les gestionnaires d'investissement, qui gèrent des fonds d'investissement en tant que tiers pour des investisseurs institutionnels ou privés.
- Les prestataires de services, qui offrent des services ou produits aux deux premières catégories.

La majorité des signataires sont situés dans le nord de l'Europe, tandis que les États-Unis sont la nation qui voit le rythme d'adhésion le plus rapide.

Finalement la troisième grande catégorie est l'investissement d'impact.

Elle est apparue dans le dernier quart du 20^e siècle, et ce sont les mouvements ISR et de responsabilité sociétale des entreprises qui l'ont vu se développer (Bugg-Levine et Goldstein 2009). Le terme investissement d'impact est né d'un rassemblement de 20 personnes en 2007 à la Fondation Rockefeller (Bugg-Levine et Emerson, 2011)

Depuis l'introduction du concept en 2007, les investissements d'impact ont vu une croissance rapide. Selon l'IFC, \$2300 milliards ont été investis en 2020 pour avoir un impact dans des projets sociaux ou environnementaux.

Ce mémoire se focalise sur la plus actuelle et développée des trois approches, à savoir les investissements ESG. Il inclut également l'approche ISR pour comparaison à travers un indice et un fonds.

1.5 Performance des investissements ESG

Étant donné que ce mémoire se focalise sur les investissements ESG, une brève présentation de l'état des connaissances quant à ces derniers est de mise.

Une méta-étude de T. Whelan, U. Atz, T. Van Holt et C. Clark (2021) compile et résume les résultats de plus de 1000 études sur les critères ESG et les performances financières, entre 2015 et 2020.

Ils tirent six conclusions de leur analyse :

- 1) L'amélioration de la performance financière grâce aux critères ESG devient plus marquée sur des horizons temporels plus longs.
- 2) L'intégration de critères ESG en tant que stratégie d'investissement, semble mieux performer que les approches d'exclusion de certains secteurs. Une étude récemment publiée par Rockefeller Asset Management révèle que l'intégration ESG sera de plus en plus démarquée entre les "leaders" et les "améliorateurs". Ces derniers pouvant surperformer les leaders grâce au « momentum ESG ».
- 3) L'investissement ESG semble fournir une protection contre les baisses, en particulier pendant une crise sociale ou économique.
- 4) Les initiatives de développement durable dans les entreprises semblent être à l'origine de meilleures performances financières car ils traduisent une meilleure gestion des risques et plus d'innovation.
- 5) Les études indiquent que la gestion ayant pour objectif une réduction des émissions de carbone améliore les performances financières.
- 6) La transparence ESG en soi n'est pas un facteur de performance financière.

Les auteurs séparent leur analyse en études d'entreprises et études d'investissement.

Les études d'entreprises se focalisent sur la performance financière des entreprises d'une part mais également sur l'efficacité opérationnelle, la gestion du risque ou encore l'innovation.

Les études d'investisseurs quant à elles se focalisent sur la corrélation directe entre ESG et la performance de marché par rapport à des indices de référence.

Dans la première catégorie, 57% trouvent une corrélation positive entre implémentation ESG et performance financière, 13% obtiennent des résultats neutres, 21% des résultats mixtes et 8% des résultats négatifs.

La seconde catégorie est celle qui nous intéresse dans le cadre de ce mémoire. 33% des études analysées obtiennent une corrélation positive entre ESG et performance de

marché, 26% trouvent des résultats neutres, 28% des résultats mixtes et 14% des résultats négatifs.

Bien que les corrélations positives soient les plus fréquentes, c'est substantiellement moins évident que dans le cadre de performance financière d'entreprise. En effet, T. Whelan et al. ont confirmé leurs résultats par une méta-méta analyse (une analyse de méta analyses) composée de 13 méta-études d'entreprises (couvrant 1 272 études uniques) et deux méta-études d'investisseurs (couvrant 107 études uniques) publiées depuis 2015.

Les premières ont trouvé des corrélations positives entre l'ESG et la performance financière des entreprises, alors que la seconde a révélé que les rendements des investissements ESG étaient généralement indiscernables des rendements des investissements conventionnels.

Affinant cette perspective, L. Pastor, R. F. Stambaugh et L. A. Taylor (2021) avancent que les investissements durables performant mieux que leur contrepartie non durable dans certains cas de figure. En effet, ils suggèrent que cette surperformance apparaît lorsque des mauvaises nouvelles (qu'ils dénomment « chocs climat ») concernant le climat sont diffusées, mais qu'elle tend à disparaître en l'absence de mauvaises nouvelles. Ils précisent par ailleurs que ce facteur surperformance apparaît environ un mois après un choc climat.

2. Données

Aperçu

Cette section décrit toutes les données utilisées dans ce mémoire. Une explication de chaque source de donnée utilisée, sa provenance et les raisons de leur choix est donnée. Les indices de marché sont discutés en premier lieu. Les indices durables et le fonds Pax le sont ensuite. Enfin, le sentiment des investisseurs et la période de l'étude sont commentés.

Indices de marchés boursiers

Tout d'abord, le S&P 500, objet de l'étude de Zhou et al. (2015), est composé de 500 entreprises à haute capitalisation boursière. Il est traditionnellement considéré comme une représentation correcte du marché dans son ensemble. Pour pouvoir rejoindre le S&P 500, une entreprise doit avoir une capitalisation boursière égale ou supérieure à 14,6 milliards de dollars, être très liquide, et avoir un pourcentage d'actions flottantes d'au moins 10%.

Le Russell 3000 est composé comme son nom l'indique par les 3000 plus grosses entreprises publiques des Etats-Unis. Il est lui aussi pondéré par capitalisation boursière, et reflète également l'ensemble du marché américain. Il est plus englobant encore que le S&P 500, puisqu'il regroupe approximativement 97% de toutes les actions cotées sur le marché. Il inclut des entreprises massives aussi bien que des plus petites structures.

Le Russell 2000 finalement, est composé des 2000 plus petites entreprises du Russell 3000 et représente également tous les secteurs du marché. Il est cependant composé d'entreprises à capitalisation nettement plus faibles et moins bien établies que celles composant le S&P 500 ou le Russell 3000. Pour comparaison, le Russell 1000, composé des 1000 plus grandes entreprises américaines, représente environ 92% des actions cotées sur le marché américain.

Le Russell 2000 comprend par conséquent approximativement 5% des actions cotées sur le marché, tout en étant diversifié à travers tous les secteurs de l'économie. Son inclusion dans l'analyse permet d'estimer si la taille et la réputation des entreprises jouent un rôle au-delà du secteur.

Les données des trois indices de marchés ont été extraites sur Investing.com et Yahoo Finance.

Indices durables

La deuxième étape est consacrée à la différence de traitement potentielle entre les investissements socialement responsables et le reste du marché. Les investissements responsables sont représentés par trois indices : Le Dow Jones Sustainability United States Composite (DJ US), le Dow Jones Sustainability North America Composite (DJ NA), le Dow Jones Sustainability World Composite (DJ World) et le Dow Jones Sustainability World Composite Ex Alcohol, Tobacco, Gambling, Armaments & Firearms (*DJ World^{ISR}*).

Les Dow Jones Sustainability Indices (DJSI) dont font partie les quatre indices ci-dessus sont selon S&P Global, leur maison mère, « une famille d'indices de référence destinés aux investisseurs qui ont reconnu que les pratiques commerciales durables sont essentielles pour générer une valeur actionnariale à long terme et qui souhaitent refléter leurs convictions en matière de durabilité dans leurs portefeuilles d'investissement ».

Cette famille d'indice a été lancée en 1999, et fait partie des premiers indices de référence mondiaux en matière de durabilité. Ses différents indices suivent les performances boursières des principales entreprises de la zone géographique dans laquelle ils sont focalisés. Les entreprises les composant sont sélectionnées en fonction de critères économiques, environnementaux et sociaux. Parmi les quatre indices susmentionnés, deux sont focalisés sur l'entièreté du monde, un sur l'Amérique du Nord, et le troisième sur les Etats-Unis uniquement.

Les indices DJSI appliquent un processus de sélection des entreprises fondé sur des règles bien précises. Ils s'appuient sur les scores totaux de durabilité des entreprises résultant de l'évaluation annuelle de la durabilité des entreprises (« Corporate Sustainability Assessment », CSA) de S&P Global. Seules les entreprises les mieux classées de chaque secteur sont sélectionnées pour figurer dans la famille des indices de durabilité Dow Jones. Cette évaluation, créée en 1999, est devenue la base de nombre d'indices et fonds ESG.

Le CSA compare les entreprises de pas moins de 61 secteurs différents via un questionnaire composé de 80 à 100 questions. Les questions s'appliquent à l'ensemble du marché et au secteur auquel elles appartiennent en particulier. Sur base de leur performance à ce questionnaire, les entreprises reçoivent une note allant de 0 à 100, ainsi qu'un classement par centile de 20 mesures de durabilité réparti entre des critères économiques, environnementaux et sociaux. Les entreprises de chaque secteur sont ensuite divisées en centiles sur l'ensemble des critères, et uniquement les plus performantes sont incluses dans l'indice final.

Dans le cas du DJ World, ce sont les 10% les plus performants de 2500 entreprises internationales qui sont sélectionnées.

Pour le *DJ World^{ISR}*, le processus est identique, mais une dimension d'exclusion d'industries controversées, typique de la démarche ISR, est également implémentée. Ce sont donc les 10% les plus performants de 2500 entreprises, à l'exclusion de celles ayant généré des revenus grâce au tabac, à l'alcool, aux jeux de hasard, à l'armement, ou aux armes à feu.

Le DJ NA quant à lui est composé des 20% les plus performants des 600 plus grandes entreprises américaines et canadiennes. En l'occurrence, il est composé à 92% d'entreprises américaines et à 8% d'entreprises canadiennes.

Finalement, le DJ US reprend les 20 % les plus performants des 600 plus grandes entreprises américaines.

Il est important de noter que dans le cas du DJ World, du DJ NA et du DJ US, aucune industrie n'est exclue du processus. On retrouve par conséquent des entreprises de secteurs controversés comme l'armement, l'alcool et le tabac ou encore l'énergie fossile. C'est pour cette raison que ce mémoire inclut le « Dow Jones Sustainability World Index ex Alcohol, Tobacco, Gambling, Armaments & Firearms », qui est construit exactement comme les trois autres indices, mais qui exclut les secteurs controversés susmentionnés.

Les données des différents indices durables ont été extraites depuis le Financial Times, Bloomberg et Yahoo Finance. Les DJSI sont préférés à d'autres indices ESG car ils font partie des premiers indices lancés. De plus, ils ont l'avantage de permettre une comparaison entre indices construits sur base d'une même méthodologie, avec des provenances différentes au niveau des entreprises, tout en incluant une dimension ISR grâce à leur indice adapté.

Fonds durable

Le fonds Pax Sustainable Allocation Fund Investor Class (ticker : PAXWX) est également inclus pour comparaison. Ce fonds en particulier a été choisi car c'est non seulement le fonds socialement responsable le plus ancien aux Etats-Unis, mais aussi car il est toujours actif à ce jour. Il permet par conséquent de remonter jusqu'à 1990 et d'ainsi observer l'évolution de l'impact du sentiment sur les rendements d'investissements socialement responsables à travers un fonds.

Il compte \$2.31 milliards d'actifs nets au 13/07/2021, et a une note Morningstar de 5/5 en durabilité. Il n'est cependant pas composé à 100% par des actions. En effet, sa composition varie entre 50-70% d'actions et le restant en produits de dette et en cash prêt à être investi. Il adopte une stratégie décrite comme « préservation du capital et

rendements long terme ». Cela le rend de nature moins volatile que les indices. Finalement, ce fonds inclut une dynamique ISR en excluant certains secteurs controversés tel que l'énergie fossile par exemple.

Cet unique fonds n'est naturellement pas suffisant pour tirer des conclusions quant à l'ensemble des fonds durables ou à l'impact du sentiment des investisseurs sur ces fonds. Il est cependant intéressant de l'analyser et de le comparer aux indices, ne fût-ce que comme porte d'entrée d'études futures.

Les données du fonds durable ont été extraites depuis Yahoo Finance.

Mesure du sentiment

Pour ce qui est de la mesure du sentiment des investisseurs, ce sont les mesures calculées par Zhou et al. (2015) elles-mêmes qui sont employées. La version actualisée à décembre 2020 est disponible sur la page internet de Guofu Zhou, où il publie l'ensemble des études sur lesquelles il a travaillé ainsi que certaines données liées aux études qu'il a conduites.

Période de l'étude

Concernant les dates sur lesquelles s'étend mon analyse, deux périodes différentes sont examinées, cause de la disponibilité des données dans le temps.

Ainsi dans un premier temps, le S&P 500, le Russell 3000, le Russell 2000 et le Pax Sustainable Allocation Fund sont analysés et comparés de janvier 1990 à décembre 2020, sur une période de 31 ans.

Ensuite, une analyse reprenant l'ensemble des indices et le fonds est conduite entre janvier 2000 et décembre 2020, pour un total de 21 ans.

Ces deux analyses différentes sont effectuées au lieu d'une seule car la date commune la plus ancienne à laquelle les données historiques sont disponibles pour les indices du marché, le sentiment des investisseurs et le fonds est janvier 1990. Celle commune à l'ensemble des variables est janvier 2000. La dernière date commune à toutes les données est décembre 2020.

Par ailleurs, cela permet une comparaison intéressante entre deux périodes qui ont vu des concentrations d'événements boursiers majeurs substantiellement différentes. La section suivante décrit la manière dont ces données sont utilisées dans ce mémoire.

3. Méthodologie

Aperçu

Cette section décrit la méthodologie employée tout d'abord par Baker et Wurgler avant d'être améliorée par Zhou et al. (2015) Elle passe en revue leur méthodologie respective, leur considération dans le choix des données employées, ainsi que les limites qu'ils ont identifiées. Ensuite, je présente ma méthodologie, et la manière d'utiliser les découvertes de Baker et Wurgler ainsi que Zhou et al. (2015) pour explorer la thématique de ce mémoire.

3.1 Origine de la méthodologie

Pour expliquer ce sur quoi se base mon analyse, il est intéressant de décrire comment le sentiment des investisseurs a été quantifié sous forme d'indice pour la première fois en 2006 par Baker et Wurgler. Comme mentionné brièvement dans la section précédente, leur indice se base sur six proxys. Ils en considèrent substantiellement plus dans leur article mais se limitent à ces six-là, cause de la disponibilité des données dans le temps. Chaque proxy utilisé est brièvement décrit ci-dessous.

La prime de dividende

La prime de dividende est la différence entre les ratios « price to book » (soit le prix auquel l'entreprise s'échange en bourse/ la valeur comptable de ses actifs) des entreprises qui versent des dividendes et de celles qui n'en versent pas. Cet indicateur représente la "prime" pour les entreprises versant des dividendes, qui peut avoir une relation inverse avec le sentiment. Les actions à dividendes sont comparables à des obligations car leur flux de revenus est dans la majorité des cas prévisibles et source de sécurité pour les investisseurs. Lorsque les investisseurs sont pessimistes par rapport au futur, ils ont tendance à chercher la sécurité, et quand ils sont optimistes, ils sont prêts à prendre plus de risques. Par conséquent, la valeur de la différence entre les ratios de ces deux entreprises est un proxy intéressant pour mesurer le sentiment des investisseurs. Le concept a été introduit par Baker et Wurgler dans un article de 2004. Ils suggèrent que la décision d'une entreprise de payer des dividendes dépend immédiatement de la demande des investisseurs pour ces dividendes.

La décote des fonds fermés

Les fonds d'investissement fermés sont des fonds ayant un nombre fixe d'actions en circulation. Aucune nouvelle action ne peut être émise. La décote des fonds fermés représente la différence entre le cours de Bourse d'un fond, et la valeur des actifs nets de ce fonds. Si le cours de Bourse est supérieur à la valeur des actifs nets, cela suggère que les investisseurs sont optimistes par rapport au fond, et inversement si le cours de Bourse du fonds y est inférieur.

De nombreux auteurs, dont Zweig (1973), Lee, Shleifer et Thaler (1991), et Neal et Wheatley (1998), ont affirmé que si les fonds fermés sont détenus de manière disproportionnée par des investisseurs particuliers, alors la décote moyenne des fonds fermés peut être un indice de sentiment, la décote augmentant lorsque les investisseurs particuliers sont pessimistes.

Le volume d'échange

Le volume des transactions, ou plus largement la liquidité, peut être considéré comme un indicateur de l'humeur des investisseurs. Baker et Stein (2004) font remarquer que puisque la vente à découvert est plus coûteuse que la création et la clôture de positions longues, les investisseurs sont plus enclins à négocier, et donc à ajouter de la liquidité, lorsqu'ils sont optimistes que quand ils sont pessimistes. Dans leur article, cette idée est représentée par le rapport entre le volume des transactions et le nombre d'actions cotées à la Bourse de New York, autrement dit la rotation de marché.

Rendement au premier jour des introductions en Bourse

Il arrive que des introductions en Bourse génèrent des gains absolument hors du commun lors de leur premier jour de négociation. L'introduction en Bourse la plus réussie de tous les temps en termes de rendement lors du premier jour a eu lieu en plein pendant la bulle internet de la fin des années 1990. TheGlobe.com a vu le prix de ses actions s'envoler des 9\$ auxquels l'entreprise avait commencé à 63.50\$ à la fermeture des marchés, pas moins de 606%. Il est par conséquent bien compliqué de trouver une explication autre que l'enthousiasme des investisseurs à ce type d'événements. Par ailleurs, les rendements moyens du premier jour des introductions en Bourse présentent des pics et des creux qui sont étroitement liés au nombre de ces mêmes introductions.

Volume des introductions en Bourse

Le nombre d'introductions en Bourse varie de manière conséquente d'une période à l'autre. Certains mois voient plus de 100 émissions et d'autres littéralement aucune. Il est communément admis que la demande d'introductions en Bourse est particulièrement sensible à l'humeur des investisseurs. Les banquiers d'affaires parlent d'ouverture et de fermeture de "fenêtres d'opportunité". Quand les investisseurs sont optimistes, il y a typiquement beaucoup d'introductions en Bourse, et inversement quand ils sont pessimistes.

Émissions d'actions par rapport au total des nouvelles émissions

La proportion d'émissions d'actions par rapport au total des émissions d'actions et de dettes de toutes les entreprises est un indicateur plus large de l'activité de financement par actions. Elle inclut toutes les offres d'actions, et pas seulement les premières offres publiques. Baker et Wurgler (2000) montrent que les entreprises émettent relativement plus d'actions que de dettes juste avant les périodes de faibles rendements boursiers. Intuitivement, ils suggèrent que les entreprises prennent en compte les rendements de leur méthode de financement, et lèvent donc du capital via l'émission d'actions quand le sentiment du marché est optimiste.

Méthode d'agrégation de Baker et Wurgler

Baker et Wurgler prennent ensuite ces six proxys et les combinent en une seule variable au moyen d'une analyse en composantes principales. L'analyse en composantes principales permet d'étudier des ensembles de plusieurs dimensions, et de présenter les données de base en moins de dimensions, tout en gardant le plus d'informations possible. Dans ce cas, ils transforment les six variables en une unique variable, l'indice de sentiment. La première composante principale d'une collection de variables de séries temporelles est la combinaison linéaire des variables avec des coefficients sélectionnés pour capturer autant de variations conjointes que possible dans la série. C'est cette première composante qui constitue l'indice de sentiment.

L'équation originale de Baker et Wurgler (2007) est la suivante :

$$SENT = -0.23CEFD + 0.23TURN + 0.24NIPO + 0.29RIPO - 0.32PDND + 0.23EQT$$

Ou SENT indique le niveau de sentiment, CEFD la décote des fonds fermés, TURN le volume d'échange, NIPO le volume des introductions en Bourse, RIPO le retour moyen de ces introductions en Bourse, PDND la prime de dividende, et EQTI les émissions d'actions par rapport au total des nouvelles émissions.

Selon Baker et Wurgler (2006), la combinaison optimale pour capturer la variation commune des séries annuelles est constituée des valeurs actuelles de la décote des fonds fermés, de la part des actions et du volume des introductions en bourse, ainsi que des versions décalées d'un an des trois autres variables, car elles ont besoin de plus de temps pour révéler les mêmes tendances.

Dans leur article de 2007 où ils reproduisent la méthode, ils utilisent la même méthodologie sur des données mensuelles par soucis de simplicité, et arrivent néanmoins à des résultats concluants.

Il est important de noter que ces six proxys peuvent être tous influencés à divers degrés par des facteurs macroéconomiques. Expliqué de manière intuitive, la situation économique influence l'humeur des investisseurs. Pour remédier à cela, Baker et Wurgler régressent les six proxys sur six indicateurs macroéconomiques et utilisent les résidus de ces régressions pour créer leur indice orthogonalisé. Les six facteurs, disponibles sur le site de la banque centrale des Etats-Unis, sont : la croissance de la production industrielle, la croissance réelle de la consommation de biens durables, de biens non durables et de services, la croissance de l'emploi et un indicateur de récession du NBER (pour National Bureau of Economic Research). L'utilisation des résidus permet de représenter ce qui n'est pas expliqué par le modèle, et donc ici, ce qui ne dépend pas des facteurs macroéconomiques.

Étant donné que les facteurs macroéconomiques clés ont été éliminés, les six proxys du sentiment ont une composante commune représentant le sentiment uniquement. Enfin, les particularités propres à chaque proxy sont éliminées en les moyennant dans l'indice de sentiment final.

Les améliorations de D. Huang, F. Jiang, J. Tu, G. Zhou

Zhou et al. (2015) proposent un indice amélioré basé sur celui de Baker et Wurgler. Ils ont pour objectif de prédire les rendements de l'ensemble du marché boursier américain, chose que ne parvient pas à faire correctement l'indice de Baker et Wurgler. Pour ce faire, Zhou et al. (2015) se basent sur les mêmes proxys, mais n'utilisent pas l'analyse en composantes principales. En effet, ils avancent que tous les proxys peuvent présenter des erreurs d'approximation du sentiment réel mais inobservable des investisseurs, et que ces erreurs font partie de leurs fluctuations. Ils suggèrent par conséquent que la

première composante principale peut contenir un nombre important d'erreurs d'approximation qui ne sont pas pertinentes pour prédire les rendements.

Pour remédier à ce problème, ils emploient une autre méthode de réduction de la dimension d'un ensemble de variables. La régression par les moindres carrés partiels. Sa particularité est qu'en plus de réduire le nombre de dimensions, elle permet de séparer d'un côté les erreurs d'approximation contenues dans les proxys et de l'autre l'information pertinente pour prédire les rendements boursiers. Cette méthode a été présentée par Wold (1966) et affinée par Kelly et Pruitt (2013, 2014).

Pour ces derniers, la principale différence entre les moindres carrés partiels et l'analyse en composante principale est la manière dont les méthodes réduisent le nombre de variables. La régression par les moindres carrés partiels condense la section transversale (i.e. les valeurs mensuelles des variables) en fonction de la covariance avec la cible de la prévision et choisit une combinaison linéaire de prédicteurs qui est optimale pour la prévision. A contrario, l'analyse en composante principale condense la section transversale en fonction de la covariance au sein des prédicteurs. Les composantes qui décrivent le mieux la variation des prédicteurs ne sont pas nécessairement les facteurs les plus utiles pour la prévision et donc produisent potentiellement des prévisions sous-optimales.

Minitab l'exprime de manière très claire en d'autres termes. La régression par les moindres carrés partiels (PLS pour Partial Least Squares) « réduit les prédicteurs à un plus petit ensemble de composantes non corrélées. Elle effectue ensuite une régression par les moindres carrés sur ces composantes, plutôt que sur les données initiales. Cette méthode est particulièrement utile lorsque les prédicteurs sont fortement colinéaires », ce qui est le cas puisque les variables de base sont toutes des proxys du sentiment.

Pour illustration, voici l'équation obtenue par Zhou et al. (2015) via la méthode des moindres carrés partiels :

$$SENT^{PLS} = -0.22 CEFD + 0.16 TURN - 0.04 NIPO + 0.63 RIPO + 0.07 PDND + 0.53 EQTI$$

Les variables sont naturellement identiques, mais les signes varient.

Tout comme dans Baker et Wurgler (2006, 2007), chaque mesure individuelle sous-jacente est standardisée pour avoir une moyenne de 0 et un écart-type de 1, régressée sur la croissance de la production industrielle, la croissance de la consommation durable, la croissance de la consommation non durable, la croissance de la consommation de services, la croissance de l'emploi et un indicateur de récession. Le volume d'échange,

le rendement moyen au premier jour des introductions en Bourse et la prime de dividende sont également décalés (laggés) de 12 mois par rapport aux trois autres mesures.

Comparaison entre les deux indices et autres proxys

Quatre des six indicateurs de sentiment (CEFD, TURN, RIPO et EQTI) dans cette version améliorée ont les mêmes signes que ceux de l'indice de Baker et Wurgler. Il est intéressant de noter que parmi les six proxys, RIPO et EQTI sont les deux composantes sous-jacentes les plus importantes du sentiment, puisqu'elles ont les coefficients absolus les plus élevés. Finalement, bien que NIPO et PDND aient des signes opposés à ceux de l'indice de Baker et Wurgler, leurs valeurs sont proches de zéro et statistiquement non significatives. Bien qu'ils soient construits différemment, Zhou et al. (2015) expliquent que les deux indices sont fortement corrélés, avec un coefficient de corrélation positif de 0.74.

Grâce à leur méthodologie novatrice, leur nouvel indice a un pouvoir prédictif beaucoup plus important que les indices de sentiment existants. La prévisibilité devient à la fois statistiquement et économiquement significative pour le marché boursier dans son ensemble, contrairement à l'indice de Baker et Wurgler (BW). Qui plus est, il surpasse les variables macroéconomiques bien connues et peut également prédire les rendements boursiers transversaux triés par secteur, taille, valeur et momentum. Selon Zhou et al. (2015), la force motrice du pouvoir prédictif semble provenir de la croyance biaisée des investisseurs concernant les flux de trésorerie futurs.

Pour évaluer la relation entre le marché et l'indice de sentiment, Zhou et al. (2015) testent trois types de régressions différentes pour tenir compte du biais de petit échantillon de Stambaugh ainsi que du biais pour l'avenir. Ils prouvent qu'un modèle prédictif standard par les moindres carrés ordinaires (OLS pour ordinary least squares) fournit des résultats équivalents, et autant statistiquement significatifs que les deux autres qu'ils testent. Empiriquement, les coefficients de détermination R^2 des régressions prédictives standards OLS sont de 1,70 % avec des données en échantillon et de 1,23 % sur données hors échantillon, soit beaucoup plus que les 0,30 % et 0,15 % de l'indice BW. Puisque Campbell et Thompson démontrent en 2008 qu'un R^2 de 0,5 % signale une valeur économique substantielle, leur indice est non seulement statistiquement significatif, mais également économiquement significatif. En effet, il fournit des gains d'utilité considérables pour les investisseurs se basant sur la théorie moderne du Portfolio de Markowitz. Selon cette théorie, le but est de maximiser les rendements en minimisant le risque. Une valeur prédictive fiable basée sur un indice permet de contribuer à ces deux objectifs.

Zhou et al. (2015) comparent également la performance de leur indice sur pas moins de 18 autres prédicteurs macroéconomiques. Les 18 prédicteurs auxquels ils comparent leur indice sont, tels que listés dans leur article :

« (...) Les 14 utilisés par Welch et Goyal (2008), tels que le taux d'intérêt à court terme (Fama et Schwert, 1977 ; Breen, Glosten, et Jagannathan, 1989 ; Ang et Bekaert, 2007), le rendement des dividendes (Fama et French, 1988 ; Campbell et Yogo, 2006 ; Ang et Bekaert, 2007), le ratio bénéfices-prix (Campbell et Shiller, 1988), les écarts de taux d'intérêt (Campbell, 1987 ; Fama et French, 1988), le ratio book-to-market (Kothari et Shanken, 1997 ; Pontiff et Schall, 1998), la volatilité des actions (French, Schwert et Stambaugh, 1987 ; Guo, 2006), l'inflation (Fama et Schwert, 1977 ; Campbell et Vuolteenaho, 2004), l'activité d'émission des entreprises (Baker et Wurgler, 2000). (...) Le ratio consommation/richeesse (Lettau et Ludvigson, 2001), le ratio consommation/excédent (Campbell et Cochrane, 1999) et Cochrane, 1999), l'écart de production (Cooper et Priestley, 2009) et un nouveau prédicteur puissant développé par Kelly et Pruitt (2013) basé sur 100 ratios book-to-market. »

Ils démontrent que leur indice performe mieux que 17 des 18 qu'ils testent. Les R^2 échantillonnés de ces 18 prédicteurs uniques varient de 0,01 à 2,07 %, avec seulement 4 qui dépassent le 1%. L'unique mesure performant mieux est celle de Kelly et Pruitt à 2.07%. Toutes les autres ont des R^2 inférieurs au 1.70% de l'indice de sentiment.

Ils examinent également la performance de l'indice comparée à celui de Baker et Wurgler (BW). Lorsque les actions sont classées par secteur d'activité, l'indice BW présente un R^2 en échantillon de 1,10 % pour expliquer les rendements variables dans le temps des entreprises technologiques, plus spéculatives et difficiles à évaluer. L'indice de Zhou et al. (2015) porte ce R^2 à 1.92%. Lorsque les actions sont triées par taille, valeur et momentum, l'indice de sentiment des investisseurs aligné améliore toujours le pouvoir prédictif et, en moyenne, fait plus que doubler le R^2 s. Par conséquent, l'indice de sentiment des investisseurs congruent est également bénéfique d'un point de vue transversal, au-delà du marché dans son ensemble.

3.2 Description de la méthodologie

Les rendements de tous les indices et de ce fonds sont calculés comme étant le rendement en excès du marché. Autrement dit les rendements mensuels logarithmiques desquels est soustrait le taux sans risque du mois associé. Les rendements logarithmiques sont utilisés car ils le sont typiquement en finance. En l'occurrence, leur propriété additive est fortement appréciable. Le taux sans risque est ici le taux des bons de trésorerie de la banque centrale américaine, le taux sans risque à un an donc.

J'emploie ensuite un modèle de régression prédictive standard sur ces deux valeurs pour déterminer leur corrélation.

$$R_{t+1}^m = \alpha + \beta S_t^{PLS} + \varepsilon_{t+1}$$

La régression linéaire standard est employée par souci de simplicité. G. Zhou et al. (2015) ayant démontré dans leur article qu'elle fournissait des résultats extrêmement similaires à la régression corrigée de biais de Stambaugh (1999), tout en étant significative à 1% également. Et d'autre part des résultats extrêmement similaires concernant la pente, et plus statistiquement significatifs que les régressions effectuées sur des modèles sans biais pour l'avenir.

La variable explicative de base, S_t^{Zhou} , est le sentiment des investisseurs au temps t. La variable dépendante de base, R_{t+1}^m , sont les rendements en excès des différentes variables, aux temps t, t+1, t+2, t+3 et t+4. Cette comparaison est effectuée afin de déterminer après combien de temps le sentiment à la plus grande puissance explicative. Dans les modèles résultants, le coefficient de corrélation, le coefficient de détermination, le coefficient Beta et la p-valeur sont ce sur quoi l'analyse se focalise.

Le coefficient de corrélation « r » varie entre -1 et 1. Il indique le type de relation présente entre le sentiment et les rendements. S'il est positif, cela signifie qu'une hausse dans le sentiment provoque une augmentation des rendements. S'il est négatif, une baisse dans les rendements.

Le coefficient de détermination « R^2 » est le carré du coefficient de corrélation, et prend par conséquent une valeur entre 0 et 1. Il indique la force de la relation entre les deux variables. Autrement dit quel pourcentage de la variation des rendements est expliqué par la variation du sentiment. Plus la valeur du coefficient de détermination se rapproche de 1, plus la relation entre les deux variables est forte.

Le coefficient β et son signe représentent la pente de l'équation linéaire, décrivant le lien entre les deux variables. En pratique, une augmentation de l'indice de sentiment

d'un point implique une augmentation ou diminution des rendements de valeur β , en fonction du signe.

L'ordonnée à l'origine, α , indique la valeur de la variable dépendante lorsque la variable indépendante, soit le sentiment, est égale à 0.

Le terme d'erreur, ε_{t+1} , indique la différence inobservable entre la valeur prédite par le modèle et les valeurs effectivement observées. Sa présence indique que le modèle n'est pas parfait, mais il est supposé égal à 0.

La p-valeur, non visible dans l'équation de la régression, indique si on doit accepter ou rejeter l'hypothèse nulle. Elle prend une valeur comprise entre 0 et 1, et permet de déterminer à quel degré le modèle est statistiquement significatif et peut être considéré comme non dû au hasard.

Dans cette étude, conformément à l'usage, les niveaux de signification 10%, 5% et 1% sont mis en avant. Toute valeur supérieure à 10% signifie qu'on accepte l'hypothèse nulle. Toute valeur inférieure à un de ces niveaux indique qu'on rejette l'hypothèse nulle au degré de confiance associé. Cependant, seuls les modèles significatifs aux degrés 5% et 1% sont interprétés comme étant réellement robustes.

Les hypothèses que je teste pour chaque modèle sont les mêmes que dans Zhou et al. (2015), à savoir :

- H_0 : il n'existe aucun lien entre le sentiment des investisseurs et les rendements, $\beta = 0$
- H_1 : il existe une corrélation négative entre le sentiment des investisseurs et les rendements, $\beta < 0$

L'hypothèse alternative H_1 consiste en $\beta < 0$ et non pas simplement $\beta \neq 0$ car, selon Zhou et al. (2015), il est plus probable d'observer un signe β négatif que différent de 0. Ils ajoutent par ailleurs que suivant Inoue et Killian (2004), l'utilisation de cette hypothèse unilatérale améliore la puissance du test.

La première étape consiste à déterminer s'il existe ou non un meilleur proxy du marché boursier américain que le S&P 500. Pour ce faire, les modèles de régression prédictifs standards du S&P 500, du Russell 3000 et du Russell 2000 sont comparés. Le coefficient de détermination R^2 et le coefficient de corrélation sont les principales mesures observées dans cette comparaison. La pente est discutée à titre informatif.

Le coefficient de détermination le plus élevé indique lequel des trois indices a des rendements qui sont le mieux expliqués par le sentiment, ainsi que le lag auquel l'explication est la plus forte. Le coefficient de corrélation, qui va de pair avec ce dernier, indique la force et le sens de la corrélation entre les rendements et le sentiment. La pente

permet de quantifier l'impact d'une augmentation ou d'une baisse du sentiment sur les rendements. Naturellement, les p-valeurs servent à vérifier la solidité des modèles et à disqualifier ceux qui ne sont pas statistiquement significatifs.

Les trois indices analysés dans cette étape ne peuvent toutefois pas être interprétés sans prendre en considération les particularités propres à chacun. Bien que chaque indice couvre l'ensemble des secteurs du marché et soit pondéré par capitalisation boursière, les entreprises qui les composent rendent nécessaire l'adaptation de l'interprétation des mesures obtenues.

De plus, les trois indices de marché sont observés sur les deux périodes analysées ici, à savoir 1990-2020 et 2000-2020. Ces deux périodes ont connu une concentration en événements boursiers majeurs substantiellement différente. Leur comparaison permet de déterminer dans quelle mesure les coefficients varient en fonction de la concentration en émotions extrêmes pendant chaque période.

La seconde étape consiste en la comparaison des 4 indices durables et du fonds entre eux. Toutes les mesures du modèle sont ici comparées. Le coefficient de détermination et de corrélation montrent à nouveau quelle variable est la plus influencée par le sentiment. La pente permet de quantifier la corrélation entre les rendements et le sentiment, et la p-valeur toujours d'assurer la solidité des modèles.

Ici également, une distinction est nécessaire pour chaque indice et pour le fonds. Si les fonds sont certes composés sur base des mêmes critères, ils ne couvrent pas les mêmes zones géographiques d'une part, et n'incluent pas tous l'ensemble des secteurs de l'économie d'autre part. De plus, le fonds n'est pas composé à 100% par des actions et n'inclut également pas tous les secteurs de l'économie. Seule la période 2000-2020 est analysée ici, les indices durables n'existant pas avant cette date.

Finalement, une comparaison entre les indices de marché, les indices durables et le fonds est effectuée. Encore une fois, toutes les mesures sont employées et analysées tel que décrit ci-dessus. Cette dernière comparaison permet de déterminer si oui ou non les investisseurs traitent les investissements durables différemment du restant du marché. Ici aussi, seule la période 2000-2020 est analysée, pour les raisons évoquées ci-dessus.

Les données sont extraites via les sources mentionnées dans la section précédente dans divers tableaux Excel, où elles sont traitées, mises en forme et préparées à être exportées. Le traitement final des données ainsi que les régressions sont effectués sur Jupyter Notebook, qui emploie le langage de programmation Python. Les résultats sont résumés via des tableaux Excel, ainsi que des graphes Excel et Python.

4. Résultats des modèles statistiques

Aperçu

Dans cette section, je décris les résultats des différentes régressions effectuées sur chacun des indices et sur le fonds. J'examine en particulier le coefficient de corrélation, le coefficient de pente β , la p-valeur et leur évolution en fonction des lags appliqués. L'observation principale consiste à déterminer s'il existe ou non un meilleur proxy du marché que le S&P 500.

Les analyses sur les indices de marché sont divisées en deux périodes différentes. La première porte de 1990 à 2020, la seconde de 2000 à 2020. Les analyses sur les indices durables ainsi que le fonds portent uniquement sur la période 2000-2020. Pour rappel, cette analyse en deux parties est due à la disponibilité des données dans le temps. En effet les indices ESG ne sont apparus qu'en 1999, et par suite du traitement des données, les premières données utilisables sont en janvier 2000.

Des interprétations minimales sont offertes, notamment l'acceptation ou le rejet des hypothèses testées. Pour rappel, l'hypothèse nulle suppose qu'il n'existe aucun lien entre le sentiment des investisseurs et les rendements, $\beta = 0$ et l'hypothèse alternative suppose qu'il existe une corrélation négative entre le sentiment des investisseurs et les rendements, $\beta < 0$. La majorité des implications concernant les résultats sont cependant présentées dans la section suivante : comparaisons et implications.

4.1 Indices du marché boursier

Afin de déterminer s'il existe ou non un indice boursier représentant le lien entre l'ensemble du marché américain et le sentiment des investisseurs de manière plus efficace que le S&P 500, il est intéressant d'observer les coefficients de détermination R^2 .

De 1990 à 2020, le coefficient le plus significatif observé est celui du S&P 500, laggé de 1 mois à 2.96%. Il est intéressant d'observer que le sentiment est le plus significatif quand il est laggé de 1 mois, et perd progressivement en puissance explicative les mois qui suivent. Intuitivement, il est cohérent que les investisseurs soient influencés par leur sentiment d'un mois sur l'autre, mais pas au-delà. Sur cette première période, on peut observer que le S&P 500 est largement supérieur aux autres indices en termes de signification statistique.

1990-2020			
Coefficient de détermination			
	S&P500	Russell3000	Russell2000
no lag	2.53%	0.96%	0.68%
lag 1 mois	2.96%	0.41%	1.08%
lag 2 mois	2.06%	0.04%	0.67%
lag 3 mois	1.36%	0.02%	0.34%
lag 4 mois	1.24%	0.02%	0.35%

Tableau 1 : tableau regroupant l'ensemble des coefficients de détermination des indices de marché pour la période 1990-2020. Les lags sont indiqués à gauche, et les indices par leur nom en haut des colonnes.

Concernant la signification statistique, le tableau ci-dessous reprend les p-valeurs des différents modèles sur la période 1990-2020. On constate que seul le S&P 500 est statistiquement significatif à 1% sans lag, et avec 1 et 2 mois de lag. On constate également que les modèles laggés de 3 et 4 mois sont significatifs à 5%. Le Russell 3000 et le Russell 2000 quant à eux ne sont pas significatifs dans la majorité des cas. Le Russell 2000 a beau être significatif à 5% quand laggé de 1 mois et être proche du niveau de confiance 10% sans lag et avec 2 mois de lag, il n'est pas utilisable sur cette période.

Par conséquent, nous pouvons accepter l'hypothèse nulle H0 pour le Russell 3000 et le Russell 2000 sur cette période, et la rejeter au profit de l'hypothèse alternative H1 au degré de confiance 1% pour le S&P 500 et le fonds Pax sur les modèles laggés de 1 mois. Il est donc possible d'affirmer qu'il existe une corrélation négative robuste entre le sentiment des investisseurs et les rendements de S&P 500 et du Pax sur la période.

P-valeurs				
	S&P500	Russell3000	Russell2000	PAX
no lag	0.002	0.058	0.114	0.011
lag 1 mois	0.001	0.217	0.045	0.006
lag 2 mois	0.006	0.717	0.116	0.028
lag 3 mois	0.025	0.787	0.264	0.088
lag 4 mois	0.032	0.782	0.254	0.134

Tableau 2 : tableau regroupant l'ensemble des p-valeurs des indices de marché pour la période 1990-2020. Les lags sont indiqués à gauche, et les indices et fonds par leur nom en haut des colonnes. Les couleurs indiquent le degré de signification statistique de chaque modèle. Les valeurs inférieures à 0,01 sont présentées dans le vert le plus foncé, et indiquent un niveau de confiance de 1%. Les valeurs inférieures à 0.05 sont dans un vert intermédiaire, et indiquent un niveau de confiance de 5%. Les valeurs inférieures à 0,1 sont dans le vert le plus clair, et indiquent un niveau de confiance de 10%. Finalement, les valeurs présentées en rouge sont supérieures à 0,1, ne sont pas statistiquement significatives, et ne peuvent par conséquent pas être utilisées pour tirer des conclusions concernant l'hypothèse nulle.

Ces observations permettent d'affirmer que seul le S&P 500 est un choix intéressant pour représenter le marché américain en corrélation avec le sentiment des investisseurs sur la période 1990-2020.

Sur la période 2000-2020, le S&P 500 laggé de 1 mois est à nouveau le clair vainqueur parmi les indices considérés avec un R^2 de 11.90%. Le Russell 3000 et le Russell 2000 sont à respectivement 5.60% et 5.90% quand laggé de 1 mois. Une différence qui saute aux yeux est la différence d'ordre de grandeur des coefficients de détermination en fonction des deux périodes. Sur 1990-2020, le R^2 du S&P 500 est de 2.96% alors que sur la période 2000-2020 il est à 11.90%.

L'explication la plus plausible est que la période 2000-2020 a connu une concentration beaucoup plus importante d'événements majeurs que la période 1990-2020, et par conséquent une concentration beaucoup plus importante de sentiments extrêmes. Il est donc cohérent d'observer un pouvoir explicatif supérieur du sentiment pendant cette période.

		2000-2020		
		Coefficient de détermination		
		S&P500	Russell3000	Russell2000
no lag		11.40%	7.80%	5.00%
lag 1 mois		11.90%	5.60%	5.90%
lag 2 mois		9.60%	3.40%	4.40%
lag 3 mois		7.60%	2.40%	3.20%
lag 4 mois		7.50%	3.50%	3.40%

Tableau 3 : tableau regroupant l'ensemble des coefficients de détermination des indices de marché pour la période 2000-2020. Les lags sont indiqués à gauche, et les indices par leur nom en haut des colonnes.

Pour ce qui est de la signification statistique sur la période 2000-2020, l'entièreté des modèles, peu importe la variable ou le lag, sont significatifs au niveau de confiance 1%, à l'exception du Russell 3000 qui lui est significatif à 5% quand le sentiment est laggé de 3 mois. On peut par conséquent affirmer que le S&P 500 est le meilleur proxy du marché américain à relier avec le sentiment sur la période 2000-2020 également. Le S&P 500 sert donc de référence pour la comparaison entre le marché dans son ensemble et les indices durables.

2000-2020		P-valeurs						
	S&P500	Russell3000	Russell2000	PAX	DJ NA	DJ US	DJ World	DJ World ExSins
no lag	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000
lag 1 mois	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000
lag 2 mois	<0.000	0.003	0.001	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000
lag 3 mois	<0.000	0.013	0.004	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000
lag 4 mois	<0.000	0.003	0.003	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000

Tableau 4 : tableau regroupant l'ensemble des p-valeurs pour la période 2000-2020. Les lags sont indiqués à gauche, et l'indice/fonds indiqué par leur nom en haut des colonnes.

En termes d'hypothèses testées, l'hypothèse H0 peut être rejetée au profit de l'hypothèse alternative H1 pour l'entièreté des modèles au degré de confiance 1%, avec une exception pour le Russell 3000 laggé de 3 mois qui la rejette au degré de confiance 5%. Sur cette période également, il est possible d'affirmer qu'il existe une corrélation négative robuste entre le sentiment des investisseurs et les rendements des indices présentés.

Pour donner un point de référence, Zhou et al. (2015) trouvent un coefficient R^2 pour le S&P 500 de 1.70% sur la période de leur étude, soit de décembre 1965 à décembre 2010. Il semblerait que la concentration en événements majeurs de la période soit à nouveau responsable.

Investopedia liste 7 krachs boursiers ou marchés baissiers entre 2000 et 2020 aux États-Unis, 8 si on commence la période en 1990 et 11 si on commence en 1962. Il semble en effet que les 10 années allant de 1990 à 2000 aient été relativement calmes, et que le sentiment des investisseurs n'a pas joué un rôle aussi important que pendant les 20 années qui suivent. Il est par conséquent d'autant plus intéressant de se focaliser sur cette période.



Figure 2 :
 graphique du
 modèle de
 régression
 prédictive
 standard entre
 le sentiment des
 investisseurs
 laggé d'un mois
 et les
 rendements du
 S&P 500

Voici pour illustration le graphique de la régression entre le sentiment laggé de 1 mois et les rendements du S&P 500. Étant donné que tous les graphiques sont disponibles en annexe, et qu'ils présentent tous une forme similaire, seul les 2 plus représentatifs sont présentés : celui du S&P 500, et celui du Dow Jones Sustainability World Composite ci-dessous. On constate que les rendements (en abscisse) sont logiquement situés entre -5% et +5% pour la plupart, avec une majorité entre -2% et +2%. En effet, il est beaucoup plus commun de voir des jours de faibles variations que des valeurs extrêmes, que ce soit à la hausse ou à la baisse.

De la même manière, les investisseurs sont la majorité du temps légèrement optimistes ou pessimistes, et rarement euphoriques ou désespérés. C'est pourquoi on observe également une majorité des valeurs du sentiment (en ordonnée) centrée autour de 0. La pente illustre également visuellement la relation entre le sentiment et les rendements, à savoir que ceux-ci diminuent quand le sentiment augmente.

4.2 Indices et fonds durables

Pour ce qui est des indices durables également, les valeurs les plus intéressantes à observer sont le coefficient de détermination et de corrélation, la pente, soit le coefficient β de l'équation de régression, et les p-valeurs pour vérifier la robustesse de ces mesures.

Étant donné la date de création de ces indices, seule la période 2000-2020 est présentée dans cette section. Le fonds Pax est inclus pour comparaison aux indices. Tous les modèles lagés de 1 mois rejettent l'hypothèse nulle pour l'hypothèse alternative au degré de confiance 1%.

		2000-2020				
		Coefficient de détermination				
		PAX	DJ NA	DJ US	DJ World	DJ World ExSins
no lag		10.30%	11.40%	11.30%	12.50%	14.10%
lag 1 mois		10.80%	11.80%	11.70%	12.90%	13.10%
lag 2 mois		8.90%	9.50%	9.40%	9.90%	10.90%
lag 3 mois		7.40%	7.30%	7.20%	7.80%	8.70%
lag 4 mois		7.00%	7.30%	7.20%	7.60%	8.30%

Tableau 5 : tableau regroupant l'ensemble des coefficients de détermination des indices durables pour la période 2000-2020. Les lags sont indiqués à gauche, et les indices par leur nom en haut des colonnes. « PAX » est l'abréviation du Pax Sustainable Allocation Fund, DJ NA est l'abréviation du Dow Jones Sustainability North America Composite, DJ US du Dow Jones Sustainability United States Composite, le DJ World du Dow Jones Sustainability World Composite et le DJ World ExSins du Dow Jones Sustainability United States Composite (ex-Alcool, Tabac, Jeux d'argent, Armements & Armes à feu)

On constate à première vue que les 4 indices et le fonds sont du même ordre de grandeur en termes de puissance explicative. De plus, tous les 4 ont un pouvoir prédictif plus important quand laggé d'un mois, à l'exception du *DJ World^{ISR}*. Cela correspond donc à ce à quoi on peut s'attendre dans 4 cas sur 5. Par soucis de cohérence, la valeur laggée d'un mois du *DJ World^{ISR}* est utilisée pour comparaison aux autres.

Il est possible que la taille réduite de l'échantillon provoque cette observation contraire à la littérature. L'autre option, plus improbable mais à considérer, est que les investisseurs soient influencés par leurs émotions plus rapidement quand certains secteurs ne sont pas concernés que tous secteurs confondus.

Pour ce qui est des indices, le *DJ World^{ISR}* l'emporte sur les quatre autres avec un coefficient laggé de 1 mois de 13.10%, le Dow Jones World, NA, US et le fonds Pax étant respectivement à 12.90%, 11.80%, 11.70% et 10.80%. En d'autres termes, 13.10%

de la variation de l'indice $DJ\ World^{ISR}$ peut être attribuée au sentiment du mois précédent, ce qui est massif.

On observe également que dans presque tous les cas, plus le lag augmente, c'est à dire plus le temps passe, moins le sentiment a de pouvoir explicatif. Cela semble cohérent également, les investisseurs prennent en effet des décisions financières par rapport à comment ils se sentent le mois même ou celui d'avant et rarement au-delà.

Concernant le coefficient de corrélation et la pente, on observe que tous les indices durables ainsi que le fonds relèvent à nouveau du même ordre de grandeur.

2000-2020		Coefficient de corrélation				
	PAX	DJ NA	DJ US	DJ World	DJ World ExSins	
no lag	-32.09%	-33.76%	-33.62%	-35.36%	-37.55%	
lag 1 mois	-32.86%	-34.35%	-34.21%	-35.92%	-36.19%	
lag 2 mois	-29.83%	-30.82%	-30.66%	-31.46%	-33.02%	
lag 3 mois	-27.20%	-27.02%	-26.83%	-27.93%	-29.50%	
lag 4 mois	-26.46%	-27.02%	-26.83%	-27.57%	-28.81%	

Tableau 6 : tableau regroupant l'ensemble des coefficients de corrélation des indices durables pour la période 2000-2020. Les lags sont indiqués à gauche.

2000-2020		Pentes				
	PAX	DJ NA	DJ US	DJ World	DJ World ExSins	
no lag	-0.0146	-0.0190	-0.0187	-0.0212	-0.0223	
lag 1 mois	-0.0149	-0.0193	-0.0189	-0.0215	-0.0215	
lag 2 mois	-0.0135	-0.0173	-0.0170	-0.0189	-0.0196	
lag 3 mois	-0.0124	-0.0152	-0.0148	-0.0167	-0.0175	
lag 4 mois	-0.0120	-0.0152	-0.0148	-0.0165	-0.0171	

Tableau 7 : tableau regroupant l'ensemble des pentes des indices durables pour la période 2000-2020. Les lags sont indiqués à gauche.

On note cependant que le $DJ\ World^{ISR}$ est le plus impacté par le sentiment des investisseurs avec son coefficient de corrélation de -36.19% et sa pente de -0.0215. Le coefficient de corrélation montre une relation négative entre les deux variables relativement forte. Pour ce qui est de la pente, en pratique, cela signifie que pour chaque augmentation de 1 point dans le sentiment des investisseurs, les rendements du DJ World diminueront de 2,15% le mois qui suit.

Intuitivement, cela montre que lorsque les investisseurs sont trop optimistes, les rendements futurs baissent. C'est cohérent avec la théorie d'une part, et ce qu'on peut observer dans les événements majeurs du marché boursier d'autre part. Les périodes d'euphorie, pendant lesquelles les actifs s'éloignent toujours plus de leur valeur réelle, précèdent toujours des retombées conséquentes. Comme mentionné ci-dessus, toutes les observations d'intérêt sont significatives au niveau de confiance 1% sur cette période.

Pour rappel, les quatre indices durables sont construits de la même manière, à savoir par les 10% ou 20% des entreprises qui performant le mieux sur base d'une évaluation ESG conduite par S&P Global. Les entreprises composant les indices diffèrent sur base des zones géographiques sur lesquelles se concentre chaque indice. Comme son nom l'indique, le *DJ World^{ISR}* inclut des entreprises de l'ensemble de la planète à l'exception de certains secteurs controversés, le DJ World se focalise sur l'ensemble de la planète sans distinction, le DJ NA sur l'Amérique du nord, à savoir les Etats-Unis et le Canada, et finalement le DJ US se focalise uniquement sur les Etats-Unis.

Au vu des coefficients relativement proches les uns des autres, on peut supposer que les investisseurs ne sont pas particulièrement biaisés en faveur d'entreprises provenant d'une zone géographique plutôt qu'une autre.

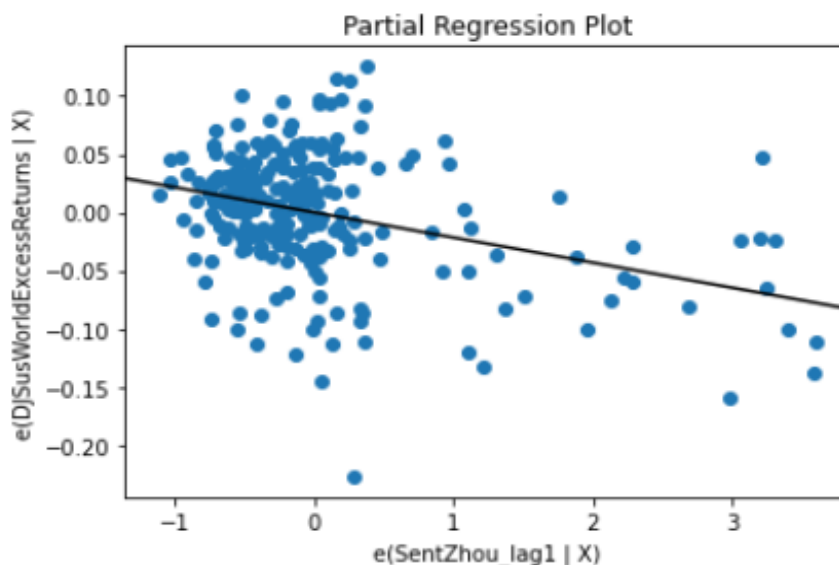


Figure 3 : graphique du modèle de régression prédictive standard entre le sentiment des investisseurs laggé d'un mois et les rendements du DJ World.

Sur ce graphe comme sur celui du S&P 500 présenté plus haut, on observe une pente négative, et des rendements ainsi que le sentiment centré autour de 0. Ces différentes observations traduisent ici également que lorsque le sentiment des investisseurs augmente, les rendements tendent à baisser le mois qui suit. Une comparaison entre les indices de marché et les indices durables est effectuée ci-dessous afin de déterminer s'il existe une différence de traitement entre les deux.

Fonds Pax Sustainable Allocation Fund

Pour ce qui est du fonds Pax, plusieurs commentaires doivent être faits. Il ne correspond pas parfaitement à la comparaison souhaitée, mais a quand même été retenu car son cas est intéressant pour plusieurs raisons. Que ce soient les indices du marché boursiers ou les indices durables, ils sont tous composés à 100% par des actions, leur seule différence est le pays d'origine de ces actions ou leur secteur.

Ce n'est pas le cas du fonds Pax. Sa stratégie repose, selon Yahoo Finance, sur une allocation en actions entre 50 et 70%, le reste étant alloué à des produits de dettes, de nature moins volatile. Il exclut également les secteurs controversés. Morningstar le qualifie comme étant en-dessous de la moyenne en termes de risque. Ces derniers attribuent par ailleurs au fonds une note de 5/5 en durabilité, de 4/5 en note générale, ainsi que la désignation « low carbon ».

L'avantage de ce fonds est qu'il est le premier fonds durable à avoir été créé et à être toujours actif à ce jour. Il permet donc de remonter le temps bien plus loin que d'autres fonds durables. Tout comme les indices de marché, on constate qu'il est plus influencé par le sentiment pendant les 20 dernières années que pendant les 30 dernières. Ici aussi, le calme des années 1990-2000 par rapport aux 20 années qui suivent est l'explication la plus plausible.

Sur la période 1990-2020, le Pax Sustainable Allocation Fund a un coefficient de détermination laggé de 1 mois de 1.99% et un coefficient de 10.80% sur la période 2000-2020. Dans le même ordre, il a un coefficient de corrélation de -14.09% et -32.86%, et une pente de -0.0107 et -0.0149. Les valeurs laggées de 1 mois pour ces deux périodes sont significatives à 1%. On constate ici encore que pour le coefficient de détermination (et donc pour le coefficient de corrélation également), le sentiment laggé de 1 mois possède la plus grande puissance explicative. Cette dernière décroît ensuite pour chaque augmentation du lag.

5. Comparaisons et implications

Aperçu

Cette section décrit l'implication des résultats présentés ci-dessus et les décortique en plus de détails. Les différences présentes entre les mesures des différents modèles font l'objet d'une tentative d'explication.

Elle aborde en premier lieu une comparaison entre les différents indices de marché, enchaîne avec une comparaison entre les indices durables et termine par la comparaison entre le S&P 500 et les indices durables. Le fonds est également comparé aux indices de marché et durables.

Elle répond également à la question centrale de ce mémoire, qui est de savoir si les investisseurs traitent ou non les investissements responsables différemment du marché dans son ensemble.

5.1 Les indices de marché

Il a été établi dans la section précédente que le meilleur proxy pour le marché américain est le S&P 500, que ce soit de 1990 à 2020 ou de 2000 à 2020. En effet, il possède le plus grand pouvoir explicatif quand observé par rapport au sentiment, bien qu'il ne représente pourtant que 80% de la capitalisation boursière combinée de l'ensemble des actions cotées en bourse aux Etats-Unis. Le Russell 3000 quant à lui inclut approximativement 97% de la capitalisation boursière combinée des actions cotées aux Etats-Unis, et le Russell 2000 environ 5%.

Le Russell 3000, malgré le fait qu'il soit plus holistique que le S&P 500 est substantiellement moins influencé par le sentiment des investisseurs. Le Russell 2000, qui inclut uniquement des entreprises à la capitalisation boursière largement inférieure aux deux autres indices est lui aussi beaucoup moins influencé par le sentiment des investisseurs.

Leurs coefficients de détermination laggé de 1 mois sont respectivement de 11,90% pour le S&P 500, de 5,60% pour le Russell 3000 et de 5,90% pour le Russell 2000 sur la période 2000-2020. La période 1990-2020 n'est ici pas examinée plus en détails car les p-valeurs ne sont majoritairement pas significatives pour le Russell 3000 et 2000.

On constate qu'on passe du simple au double entre les deux indices du Russell et le S&P 500. Le Russell 2000, composé uniquement de plus petites entreprises aurait

potentiellement pu être plus influencé par le sentiment des investisseurs, ces derniers ayant un impact plus grand sur des capitalisations boursières plus faibles.

Par ailleurs, le fait que le Russell 3000 se situe dans le même ordre de grandeur que le Russell 2000 pose également question. Etant donné qu'il contient parmi ses 3000 constituant les 500 entreprises du S&P 500, on aurait pu s'attendre à ce qu'il se retrouve à mi-chemin entre les deux indices. Or ce n'est pas le cas, une explication à ce phénomène est présentée ci-dessous.

Les investisseurs n'investissent pas uniquement directement dans les actions des entreprises constituant les indices. Bien souvent au contraire, ils investissent directement dans des fonds indiciels, soit sous la forme de fonds mutuels indiciels, soit sous la forme d'ETFs (Exchange Traded Funds). Ces deux types de fonds indiciels répliquent la pondération des grands indices. Leur différence majeure est que les ETFs sont échangées comme des actions sur les marchés boursiers, au contraire des fonds mutuels. Les taux de gestion des ETFs sont de manière générale plus faibles que pour les fonds mutuels.

Il existe naturellement des fonds mutuels et des ETFs couvrant d'autres thèmes, mais ceux qui traquent les grands indices sont les plus importants et ceux qui nous intéressent dans le cadre de ce mémoire.

Pour ce qui est des ETFs, ceux-ci connaissent une croissance fulgurante depuis le début des années 2000. Statista montre que la quantité d'actifs placés dans des ETFs est passée de \$204.3 milliards en 2003 à \$10 020 milliards en 2021, presque 50 fois plus. Sur la même période, le nombre d'ETFs est passé de 276 en 2003 à 8600 en 2021. Selon le Financial Times, en juin 2021, le total des actifs sous gestion des ETFs indiciels s'élevait à \$8660 milliards, seulement \$132 milliards de moins que dans les fonds mutuels indiciels.

Au 9 août 2022, selon mutualfunds.com, les 2, 3 et 4^e ETFs les plus massifs classés par actifs sous gestion couvraient tous le S&P 500, pour un total d'approximativement \$1445 milliards d'actifs sous gestion. Par comparaison, on retrouve le premier ETF répliquant le Russell 2000 en 18^e position, avec environ \$54 milliards d'actifs gérés. Aucun ETF du Russell 3000 n'apparaît dans les 100 plus importants. Le plus gros ETF traquant ce dernier compte environ \$11 milliards.

Je n'ai pu trouver de données concernant le total des actifs sous gestion des fonds mutuels indiciels, on peut estimer qu'ils sont cependant toujours très proches de la valeur des ETFs indiciels bien que légèrement inférieurs aujourd'hui. Au 9 août 2022, selon mutualfunds.com, les 2^e et 3^e fonds mutuels les plus massifs en termes d'actifs sous gestion répliquent le S&P 500, pour un total de 1135 milliards à eux deux.

Ainsi, on constate qu'une quantité de capitaux largement plus conséquente est investie, et par conséquent désinvestie quand le sentiment est négatif, directement ou indirectement dans le S&P 500 que dans le Russell 2000 ou 3000.

Le graphe ci-dessous renforce cette hypothèse.

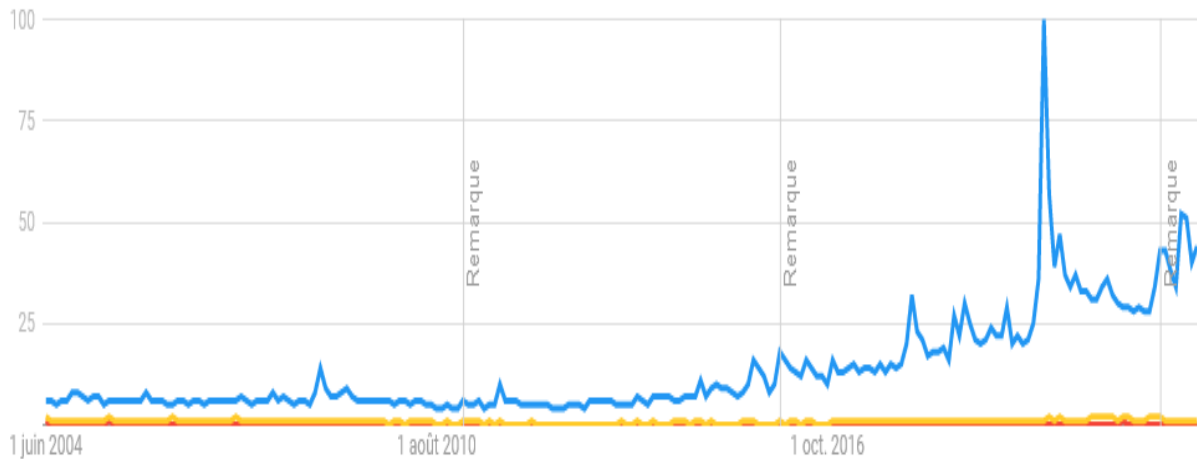


Figure 4 : graphique Google Trends reprenant le trafic Google pour les trois indices depuis le 1^{er} juin 2004 (premier relevé de ces données par Google) jusqu'au 5 août 2022, aux Etats-Unis. Le S&P 500 est en bleu, le Russell 2000 en jaune et le Russell 3000 en rouge. Les différentes « remarques » marquent les dates auxquelles Google a amélioré son processus de récolte des données. Source des données : Google. (2004–2022). Google Trends [Comparaison entre le S&P 500, Russell 2000 et Russell 3000]. Google. <https://trends.google.fr/trends/explore?date=all&geo=US&q=%2Fm%2F016yys,%2Fm%2F04zvfw,%2Fm%2F0532qb>

Ce graphe représente le trafic Google pour les trois indices susmentionnés. Le S&P 500 est indiqué en bleu, le Russell 3000 en rouge et le Russell 2000 en jaune. Selon Google et leur manière de mesurer l'intérêt à travers ces graphes : « Les résultats reflètent la proportion de recherches portant sur un mot-clé donné dans une région et pour une période spécifique, par rapport à la région où le taux d'utilisation de ce mot-clé est le plus élevé (valeur de 100). Ainsi, une valeur de 50 signifie que le mot-clé a été utilisé moitié moins souvent dans la région concernée, et une valeur de 0 signifie que les données pour ce mot-clé sont insuffisantes. »

Selon cette définition, les données fournies par Google Trends indiquent que le S&P 500 est, en tout temps, au minimum 10 fois plus populaire que le Russell 3000 ou 2000. De la même manière, bien que cela ne soit pas évident sur le graphique, le Russell 2000 est en tout temps au moins 2 fois plus populaire que le Russell 3000.

Si on utilise cet outil comme une mesure de la popularité, il est logique d'observer une disparité dans la manière dont le sentiment des investisseurs impacte un indice plutôt qu'un autre. De plus, si on combine cet indicateur à la quantité d'actifs sous gestion

présents dans des ETFs et fonds mutuels répliquant les indices, on comprend aisément d'où provient la différence. Le S&P 500, en tant que référence absolue du marché américain, est simplement beaucoup plus populaire, et attire par conséquent beaucoup plus de capitaux d'horizons différents, ce qui rend les effets du sentiment des investisseurs plus visibles.

Il serait intéressant de creuser de manière plus approfondie l'impact de la croissance des ETFs et leur dépassement des fonds mutuels dans la gestion passive d'actifs, ainsi que l'utilisation de Google Trends comme mesure de popularité, mais cela dépasse le cadre de ce mémoire.

5.2 Les indices durables

Cette section compare les 4 indices durables et le fonds entre eux. Elle explore les implications des mesures par rapport aux particularités de chaque indice et du fonds. Ici également, on observe que la puissance explicative diminue de manière consistante avec le temps qui passe, et qu'elle est la plus élevée quand le sentiment est laggé d'un mois. Les comparaisons sont par conséquent faites sur base des mesures laggées d'un mois.

Premièrement, les trois indices focalisés sur les critères ESG du CSA, à savoir le Dow Jones Sustainability World (DJ World), le Dow Jones Sustainability North America (DJ NA), et le Dow Jones Sustainability United States (DJ US). La différence principale entre ces trois indices est l'origine des entreprises les composant. Comme leur nom l'indique le DJ World regroupe des entreprises de toute la planète, le DJ NA de l'Amérique du Nord (i.e. des Etats-Unis et du Canada), et le DJ US uniquement des Etats-Unis. Naturellement, une part conséquente des plus grandes entreprises mondiales est basée aux Etats-Unis. Les compositions par pays sont présentées ci-dessous.

Le DJ US est composé exclusivement d'entreprises américaines. En l'occurrence, il est composé par les 20% les plus performantes des 600 plus grosses entreprises américaines.

Le DJ NA est composé à 93.1% par des entreprises des Etats-Unis et à 6.9% du Canada. La différence de composition entre ces deux indices n'est par conséquent pas substantielle. Cela se traduit dans les coefficients de détermination et de corrélation qui sont pratiquement identiques. Le coefficient de détermination du DJ US laggé de 1 mois est de 11.70% et celui du DJ NA est de 11.80%. Le coefficient de corrélation de ces derniers est, dans le même ordre, de -34.21% et -34.35%. Finalement, la pente est elle aussi logiquement presque identique, à -0.0189 et -0.0193 respectivement. Les modèles à tous les lags sont statistiquement significatifs à 1%. Les rendements de ces deux indices présentent une corrélation de 0.999.

Le DJ World quant à lui est composé à 52% par des entreprises des Etats-Unis, à 8.2% d'entreprises du Royaume-Uni, à 5.7% de Suisse, à 4.3% de Taiwan, du Japon et d'Allemagne, à 3.9% de France, à 2.8% des Pays-Bas, à 2.6% du Canada, à 2.5% d'Australie et à 2.1% d'Espagne. Les 7.3% restants sont composés par 18 pays pesant moins de 2% chacun. Pour ce qui est des mesures, le coefficient de détermination est de 12.90% et de corrélation -35.92%, la pente de -0.0215.

En termes d'indices ESG uniquement, c'est donc ce dernier qui l'emporte de peu. On constate que l'indice le plus diversifié et le plus varié en termes de pays d'origine est également celui qui est le plus corrélé au sentiment des investisseurs.

Finalement, le Dow Jones Sustainability World Index ex Alcohol, Tobacco, Gambling, Armaments & Firearms (*DJ World^{ISR}*) a une composition légèrement différente mais fort similaire au DJ World classique en termes d'origine des entreprises le composant. Pour ce qui est des mesures le concernant, son coefficient de détermination est de 13.10% quand laggé de 1 mois et de 14.10% sans lag. Son coefficient de corrélation est de -36.19% quand laggé de 1 mois et de -37.55% sans lag. Finalement sa pente est de -0.0223 et de -0.0215.

Bien qu'il soit légèrement plus impacté par le sentiment des investisseurs que le DJ World classique, la différence est insignifiante. La pente qui est identique entre les deux indices dans les modèles laggés de 1 mois en témoigne. Bien qu'ils soient composés différemment, les entreprises exclues du *DJ World^{ISR}* ne représentaient de base qu'une part négligeable du DJ World classique. Dans ce cas, S&P Global indiquent qu'ils excluent uniquement une valeur égale ou inférieure à 5% d'entreprises dans différents sous-secteurs de l'armement. C'est pourquoi il est logique d'observer des valeurs si proches.

Une particularité du *DJ World^{ISR}* est qu'il est le seul avec le Russell 3000 à être plus impacté sans lag qu'avec un lag et à être statistiquement significatif à 1%. Une solution est abordée dans la section limitations et approfondissements.

Finalement, le fonds Pax : il était composé au 30/6/2022 de 50.4% d'actions US, 10.1% d'actions internationales, 27% d'obligations américaines, 6.1% d'obligations internationales et 6.4% de cash. Il joint stratégie ISR et ESG en excluant les entreprises ayant fait des profits grâce aux énergies fossiles. Du reste, il est composé d'autre fonds du gestionnaire Impax Asset Management. Parmi ceux-ci le plus important est le Pax Large cap Fund, reposant sur une stratégie ESG, avec une note Morningstar de 5/5, et la désignation « low-carbon ». Il est par ailleurs investi dans le Pax Ellevate Global Women's leadership fund, le Pax International Sustainable Economy fund, le Pax Core Bond fund et le Pax High yield Bond fund pour ses produits à revenus fixes.

Concernant les mesures du modèle prédictif, seules celles de la période 2000-2020 sont analysées pour pouvoir être comparées aux indices. Le fonds a un coefficient de détermination de 10.80%, de corrélation de -32.86% et une pente de -0,0149. Le modèle est statistiquement significatif à 1%.

On constate que de tous les indices durables ainsi que par rapport au S&P 500, le fonds Pax est celui avec le coefficient de corrélation le moins négatif. Cela reflète sa stratégie plus conservatrice de préservation du capital et son allocation dans des obligations à hauteur d'environ 30%. Le fait d'observer cette différence fait sens et est encourageant par rapport aux autres mesures. Une stratégie mixte d'actions et obligations est de nature moins volatile qu'un indice composé uniquement par des actions. Il est par conséquent cohérent d'observer une diminution moins importante le mois qui suit une augmentation du sentiment.

5.3 Les indices de marché par rapport aux indices et fonds durables

Il a été établi que le S&P 500 est bel et bien le meilleur proxy du marché sur les deux périodes de cette étude. Cette sous-section construit sur cette affirmation en le comparant aux indices durables, principalement aux deux indices du DJ World, également les plus influencé par le sentiment.

À nouveau, la période sur laquelle se focalise cette comparaison est celle de 2000 à 2020, les indices durables n'existant pas avant cette année. Les valeurs présentées sont toutes celles des modèles laggés d'un mois.

Le S&P 500 présente un coefficient de détermination de 11.90% sur la période, les indices *DJ World^{ISR}* et DJ World, de 13.10%, 12.90% et les indices DJ NA et DJ US 11.80% et 11.70%. Il est intéressant de constater que les 5 indices se situent dans le même ordre de grandeur, avec néanmoins les deux indices du DJ World qui se démarquent comme étant les plus impacté.

Ils sont présentés par paire, car tel que décrit dans la section ci-dessus, les deux indices DJ World sont pratiquement identiques, tout comme le DJ US et le DJ NA. En l'occurrence, les indices du DJ World présentent une corrélation entre leurs rendements de 0,999. Le DJ US et le DJ NA présentent également une corrélation de 0,999.

Par conséquent le S&P 500 est comparé avec uniquement un des indices se ressemblant entre eux. En l'occurrence avec le DJ US d'une part, le DJ World d'autre part, et le fonds Pax en dernier lieu. Par facilité pour le lecteur, deux tableaux mettant les valeurs côte à côte sont inclus ci-dessous. Tous ces modèles sont significatifs à 1%.

2000-2020				
Coefficient de corrélation				
S&P 500	DJ US	DJ World	PAX	
lag 1 mois	-34.50%	-34.21%	-35.92%	-32.86%

Tableau 8 : tableau regroupant les valeurs des coefficients de corrélation du S&P 500, du DJ US, du DJ World, et du fonds Pax.

2000-2020				
Pentes				
S&P 500	DJ US	DJ World	PAX	
lag 1 mois	-0.0189	-0.0189	-0.0215	-0.0149

Tableau 9 : tableau regroupant les valeurs des coefficients de pente du S&P 500, du DJ US, du DJ World, et du fonds Pax.

On constate à première vue que le S&P 500 et le DJ US (et par extension le DJ NA) sont extrêmement similaires, ils ont par ailleurs l'exacte même pente. Les deux indices étant tous les deux basés à 100% aux Etats-Unis en termes de provenance des actions les composant, ce sont les meilleurs comparables.

Une conclusion saute aux yeux. Les investisseurs ne traitent pas différemment les entreprises qui intègrent des critères ESG et le restant du marché, en tout cas pour ce qui est des entreprises et indices américains. Le S&P 500 est largement plus diversifié que le DJ US avec 500 entreprises contre 136 pour ce dernier. Cela n'a manifestement pas d'impact sur ces deux indices, qui baissent selon le modèle tous deux de 1,89% le mois qui suit une augmentation du sentiment d'un point.

Sur la période 2000-2020, l'écart-type du sentiment est de 0,867. Par conséquent, une augmentation d'un écart-type entraîne une baisse le mois qui suit de 1,64% dans le S&P 500 et le DJ US.

Pour ce qui est du DJ World, les investisseurs sont marginalement plus influencés par leur sentiment dans ce cas. En pratique, une augmentation du sentiment de 1 point signifierait pour le mois qui suit une baisse de 1.89% dans le S&P 500 et de 2.15% dans le DJ World. Dans son cas, une augmentation du sentiment d'un écart-type signifie une baisse le mois qui suit de 1.86%.

En termes de composition, le DJ World est composé par les 10% les plus performants par rapport aux critères ESG des 2500 entreprises invitées par SP Global. Il est donc lui aussi moins diversifié en termes du nombre de composants que le S&P et ses 500 entreprises, mais l'est plus en termes d'origines de ses composants.

Sur la période 2000-2020, le retour en excès moyen est de -0,59%. Une augmentation d'un écart-type dans le sentiment entraîne une baisse environ trois fois plus importante que le niveau moyen, que ce soit dans le cas du S&P 500, du DJ US ou du DJ World. Tel que repris dans Zhou et al. (2015) et selon Cochrane (2011), cela suggère un impact économique important.

Si on annualise l'effet d'une augmentation de l'écart-type en multipliant les rendements par 12, on obtient -19,68% pour le S&P 500 et le DJ US, et -22.32% pour le DJ World, ce qui semble extrême. Zhou et al. (2015) pointent dans leur article que la variation attendue par le modèle peut logiquement ne pas être identique à la variation raisonnable des investisseurs sur le marché. Qui plus est, le mouvement de pendule des émotions des investisseurs rend plus qu'improbable le fait que le sentiment reste suffisamment longtemps à un niveau suffisamment élevé pour que le modèle prédise une telle baisse.

Quoi qu'il en soit, bien que la différence entre le S&P 500 et le DJ World ne soit pas négligeable, elle n'est pas non plus gigantesque, et pourrait être expliquée par une myriade de raisons différentes. Pour donner une indication, les deux indices ont une corrélation entre leurs rendements de 0,916.

La dimension internationale du DJ World pourrait expliquer cette différence, tout comme la plus grande volatilité du DJ World, les deux étant eux-mêmes liés. La taille de l'échantillon elle aussi pourrait être responsable. Il est en effet compliqué de pointer précisément du doigt le ou les facteurs expliquant cette différence.

Finalement le fonds Pax présente des mesures plus faibles que les autres indices durables d'une part, mais que le marché également. Tel que décrit dans la section ci-dessus, ces différences peuvent être expliquées par la stratégie du fonds. En effet, le fonds Pax adopte une approche de préservation du capital en allouant environ 30% de ses actifs sous gestion à des obligations.

En résumé, il semble d'une part que le sentiment des investisseurs n'impacte pas ces derniers d'une manière substantiellement différente qu'il s'agisse d'investissements ESG internationaux ou de l'ensemble du marché. D'autre part, que les émotions des investisseurs ne font aucune différence entre investissements ESG américains et l'ensemble du marché.

Ces résultats renforcent la littérature existante concernant les rendements des investissements ESG, à savoir que les rendements de ces derniers sont difficilement distinguables d'autres rendements. Par ailleurs, ils contribuent également au domaine du sentiment des investisseurs en appliquant la méthodologie employée par Zhou et al. (2015) dans une démarche comparative de différentes variables. La section suivante présente les limites de ce mémoire et explore des approfondissements possibles afin d'affiner les résultats obtenus ou d'explorer d'autres pistes.

6. Limitations et possibilités d'approfondissements

Aperçu

Bien que la méthodologie employée dans ce mémoire soit basée sur un autre article scientifique examiné par les pairs, elle n'est pas sans limitations. D'une part, cette section présente les limitations du présent mémoire. D'autre part, elle suggère des pistes à explorer afin de soit affiner les résultats obtenus, soit creuser le sujet via un angle d'attaque différent.

Limitations

La première et plus importante limitation provient de la taille de l'échantillon, limitée par les dates de création des indices durables. Zhou et al. (2015) étaient déjà inquiets concernant la taille de leur échantillon, alors qu'il couvrait une période allant de juillet 1965 à décembre 2010 pour un total de 546 mois, soit 294 mois de plus que dans ce mémoire. En l'occurrence, en testant pour les biais de petits échantillons, ils obtiennent des résultats autant ou plus significatifs et pratiquement identiques avec une régression OLS standard et avec la régression sans biais de Stambaugh. Cela n'a pas été effectué dans ce mémoire car c'est malheureusement hors de ma portée.

Par ailleurs, ils testent également la régression pour l'avenir, dans laquelle ils obtiennent des résultats virtuellement identiques pour ce qui est du coefficient de pente β , mais un R^2 inférieur, le tout à un degré de confiance plus élevé. Suite à ces deux considérations, Zhou et al. (2015) se concentrent sur les régressions OLS standard pour faire leurs comparaisons et interprétations des résultats.

Ce mémoire s'est donc basé sur des régressions OLS également. Bien que les modèles soient statistiquement significatifs à 1%, il serait intéressant de comparer les valeurs obtenues dans le cadre de régressions sans biais de Stambaugh, ainsi que de créer un modèle sans biais pour l'avenir afin d'être plus complet et d'analyser les différences potentielles.

Pour créer ce modèle, Zhou et al (2015) utilisent 12 années de données. Dans le cadre de ce mémoire, cela aurait un impact négatif supplémentaire sur la taille de l'échantillon et par conséquent potentiellement sur la fiabilité des résultats. Par ailleurs Kelly & Pruitt (2013, 2014) nous apprennent que toute différence due à un biais pour l'avenir disparaît avec une taille d'échantillon suffisamment conséquente. Il serait par conséquent intéressant d'étendre la période de cette étude dans plusieurs années, quand plus de données seront disponibles.

La seconde limitation provient du choix des données. Les indices de la famille Dow Jones Sustainability Indices (DJSI) sont choisis comme représentation des

investissements responsables de manière arbitraire. Il existe naturellement d'autres indices ESG. Néanmoins les DJSI font partie des premiers indices lancés. De plus, ils ont l'avantage de permettre une comparaison entre indices construits sur base d'une même méthodologie transparente et reconnue par le marché, avec des provenances différentes au niveau des entreprises, tout en incluant une dimension ISR grâce à leur indice adapté.

Par ailleurs, la différence mineure entre le S&P 500 et le DJ World reste inexplicée.

Possibilités d'approfondissements

Finalement, il existe plusieurs pistes pour affiner ou explorer d'autres angles du sujet.

La première option qui permettrait d'approfondir ce mémoire serait tel que suggéré ci-dessus des données plus étendues dans le temps. La seule véritable solution dans ce cas est la patience.

Une fois plus de données disponibles, il serait intéressant d'analyser différentes périodes entre elles, par exemple via une séparation entre périodes de 10 ou 20 ans afin de déterminer dans quelle mesure les événements propres à chaque période ont influencé les investisseurs. Naturellement, des régressions sans biais de Stambaugh devraient être effectuées pour éliminer l'impact potentiel des échantillons réduits dans ce cas. On peut constater dans ce mémoire l'impact drastiquement plus important du sentiment sur la période 2000-2020 que sur la période 1990-2020. Un approfondissement de cette dynamique pourrait être fortement instructif.

Dans une démarche similaire, séparer les résultats des périodes d'expansions économiques et de contractions économiques pourrait également être prometteur. Un moyen employé par Zhou et al. (2015) consiste en l'utilisation de l'indicateur de récession du National Bureau of Economics (NBER), disponible sur le site de la FED (Federal Reserve, la banque centrale américaine).

Une autre possibilité d'approfondissement réside en plus de spécificité au sein des investissements ESG. Il serait intéressant de faire une étude plus poussée, triant l'ESG en sous-secteurs, afin de mesurer si les conclusions tirées dans ce mémoire s'appliquent partout ou si l'ESG a un effet ombrelle dissimulant des dynamiques sous-jacentes.

Une façon de procéder serait l'utilisation de fonds mutuels ou d'ETFs spécialisés dans certains secteurs. Une autre serait d'utiliser la classification GICS (Global Industry Classification Standard) créée par MSCI et S&P Global afin d'analyser les différents secteurs de l'économie séparément. Une analyse par secteur, période, séparée entre ESG et non-ESG, ou toute combinaison de ces facteurs, semble prometteuse.

Par ailleurs, les résultats de ce mémoire sont exclusivement lisibles dans l'échantillon. Vérifier dans quelle mesure les résultats sont applicables hors échantillon serait

extrêmement intéressant. Au vu des résultats obtenus, il est probable qu'ils soient significatifs.

Tel que repris par Zhou et al. (2015), Kandel et Stambaugh (1996) montrent qu'un tel niveau maintenu hors échantillon a une signification économique importante. Campbell et Thompson (2008) avancent également que, au vu de la part largement imprévisible des rendements mensuels du marché, un R^2 hors échantillon de 0.5% peut générer une valeur économique substantielle. De plus, Goyal et Welch (2008) suggèrent que les tests hors échantillon sont plus pertinents quand il s'agit d'estimer la prévision de rendements et ainsi éviter le potentiel problème de surajustement des modèles.

Étant donnés les R^2 de 11.90%, 11.70% et 12.90% pour le S&P 500, le DJ US et le DJ World obtenus sur la période 2000-2020, cela donne bon espoir qu'au moins une fraction de ces coefficients persiste quand testés sur des données hors échantillon. Une manière de procéder est notamment décrite dans Goyal et Welch (2008), dans Kelly et Pruitt (2013) ainsi que dans Zhou et al. (2015). Cette démarche n'est pas menée à bien dans ce mémoire car elle nécessite une mesure de sentiment estimée récursivement. L'obtention de ces mesures est malheureusement actuellement hors de ma portée. Pour le lecteur intéressé, la façon d'obtenir ces mesures est également décrite dans Zhou et al. (2015).

Une autre possibilité réside en l'utilisation d'autres mesures du sentiment, l'objectif étant de vérifier si les résultats obtenus sont similaires ou s'ils varient de manière conséquente. Par exemple, les indices Google Trends sont utilisés de plus en plus régulièrement à cette fin. Un autre exemple est la mesure de Kelly et Pruitt (2013), basée sur une centaine de P/B ratios. Elle est la seule parmi 18 proxys du sentiment testé dans Zhou et al. (2015) performant mieux que leur indice.

Finalement, étendre l'étude au-delà du marché américain peut également être fortement intéressant. Il a été choisi dans ce mémoire pour sa réputation et son statut de leader mondial. Cependant, une analyse du marché européen particulièrement développé sur le front ESG, ou des marchés émergents, moins développés sur le front ESG et plus propices à des imperfections dues aux émotions pourraient certainement fournir des conclusions enrichissantes.

7. Conclusion générale

Plusieurs conclusions peuvent être tirées sur base des résultats de cette étude. En premier lieu, les deux réponses aux questions fondatrices de ce mémoire sont commentées. Ensuite, des observations dignes d'intérêt sont ajoutées.

Premièrement, existe-t-il un meilleur proxy du marché américain que le S&P 500 ?

Non. Le S&P 500, en sa qualité d'indice de référence dans le monde, est de loin celui qui est le plus influencé par le sentiment des investisseurs. Bien qu'il soit moins représentatif de l'ensemble du marché que le Russell 3000 par exemple, ses fluctuations sont plus indicatives du sentiment des investisseurs, ce qui en fait le premier choix pour ce mémoire et toute étude se basant sur le sentiment.

Deuxièmement, les investisseurs traitent-ils différemment les investissements ESG du marché dans son ensemble ?

Ici également, non, bien qu'une nuance soit à ajouter. Dans le cas d'investissements ESG américains, représentés par le Dow Jones Sustainability United States Composite, aucune différence n'apparaît entre ce dernier et le S&P 500. Ils ont tous deux l'exacte même pente dans les modèles laggés d'un mois. Pour ce qui est d'investissements ESG internationaux, une différence minime apparaît. Une augmentation d'un écart-type dans le sentiment des investisseurs entraînant une baisse le mois qui suit de 1.64% dans le S&P 500 et de 1.89% dans le DJ World. Cette différence pouvant être attribuée à plusieurs raisons différentes, et les indices ESG américains ne présentant aucune différence avec le marché, la réponse générale à cette question reste effectivement non.

Pour ce qui est des observations dignes d'intérêt, la première réside en la puissance explicative du sentiment par rapport aux rendements de différents actifs financiers. Bien que ce seul mémoire ne suffise pas à conclure avec certitude sur ce fait, il offre une solide indication. Le sentiment des investisseurs a une puissance explicative supérieure le mois qui suit la mesure de ce sentiment, et décroît ensuite les trois mois qui suivent.

La seconde est que la concentration en événements boursiers majeurs impacte drastiquement la puissance explicative du sentiment, les périodes de sentiments extrêmes étant plus fréquentes. Ainsi, ce mémoire montre la différence flagrante entre la période 1990-2020 et la période 2000-2020 pour le S&P 500, qui passe du simple au double en termes de coefficient de détermination.

Ce mémoire vient également ajouter une pierre à l'édifice de la finance comportementale, en prouvant une fois de plus que les investisseurs ne sont pas rationnels, et qu'il est bel et bien possible de prédire les rendements de certains actifs sur base de sentiments.

8. Bibliographie

1. Baker, M. P., & Wurgler, J. A. (2004). A Catering Theory of Dividends. SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.342640>
2. Baker, M., & Stein, J. C. (2004). Market liquidity as a sentiment indicator. *Journal of Financial Markets*, 7(3), 271-299.
<https://doi.org/10.1016/j.finmar.2003.11.005>
3. Baker, M., & Wurgler, J. (2000). The Equity Share in New Issues and Aggregate Stock Returns. *The Journal of Finance*, 55(5), 2219-2257.
<https://doi.org/10.1111/0022-1082.00285>
4. Baker, M., & Wurgler, J. (2006). Investor Sentiment and the Cross-Section of Stock Returns. *The Journal of Finance*, 61(4), 1645-1680.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2006.00885.x>
5. Baker, M., & Wurgler, J. (2007). Investor Sentiment in the Stock Market. *Journal of Economic Perspectives*, 21(2), 129-151.
<https://doi.org/10.1257/jep.21.2.129>
6. Baker, M., Wurgler, J., & Yuan, Y. (2012). Global, local, and contagious investor sentiment. *Journal of Financial Economics*, 104(2), 272-287.
<https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2011.11.002>
7. Bandopadhyaya, A., & Jones, A. L. (2006). Measuring investor sentiment in equity markets. *Journal of Asset Management*, 7(3-4), 208-215.
<https://doi.org/10.1057/palgrave.jam.2240214>
8. Bloomberg. (1998–2020). Bloomberg [Base de données]. Bloomberg.

9. Bouattour, M., & Miloudi, A. (2016). Finance comportementale et dynamique des prix des actifs : Une application par la méthode expérimentale. *Recherches en Sciences de Gestion*, N° 113(2), 113-136.
<https://doi.org/10.3917/resg.113.0113>
10. Brown, G. W., & Cliff, M. T. (2005). Investor Sentiment and Asset Valuation. *The Journal of Business*, 78(2), 405-440. <https://doi.org/10.1086/427633>
11. Brugg-Levine, A., & Goldstein, J. (2009). Impact Investing : Harnessing Capital Markets to Solve Problems at Scale. *Community Development Investment Review*, 5(2), 30-42.
12. Bugg-Levine, A., & Emerson, J. (2011). Impact Investing : Transforming How We Make Money while Making a Difference. *Innovations : Technology, Governance, Globalization*, 6(3), 9-18. https://doi.org/10.1162/inov_a_00077
13. Campbell, J. Y., & Thompson, S. B. (2008). Predicting Excess Stock Returns Out of Sample : Can Anything Beat the Historical Average ? *Review of Financial Studies*, 21(4), 1509-1531. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhm055>
14. Caplan, L., Griswold, J. S., & Jarvi, W. F. (2013). From ISR to ESG : The Changing World of Responsible Investing. Commonfund Institute.
15. Clarkin, J. E., & L. Cangioni, C. (2016). Impact Investing : A Primer and Review of the Literature. *Entrepreneurship Research Journal*, 6(2).
<https://doi.org/10.1515/erj-2014-0011>
16. Cochrane, J. H. (2011). Discount Rates. NBER Working Papers, w16972.

- 17.** de Bondt, W. F. M., & Thaler, R. (1985). Does the Stock Market Overreact ?
The Journal of Finance, 40(3), 793-805. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1985.tb05004.x>
- 18.** de Bortoli, D., da Costa, N., Goulart, M., & Campara, J. (2019). Personality traits and investor profile analysis : A behavioral finance study. PLOS ONE, 14(3), e0214062. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214062>
- 19.** de Long, J. B., Shleifer, A., Summers, L. H., & Waldmann, R. J. (1990). Noise Trader Risk in Financial Markets. Journal of Political Economy, 98(4), 703-738. <https://doi.org/10.1086/261703>
- 20.** Edmans, A., Garcia, D., & Nroli, Y. (2007). Sports Sentiment and Stock Returns. The Journal of Finance, 62(4), 1967-1998.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2007.01262.x>
- 21.** Eom, C., Kaizoji, T., Kang, S. H., & Pichl, L. (2019). Bitcoin and investor sentiment : Statistical characteristics and predictability. Physica A : Statistical Mechanics and its Applications, 514, 511-521.
<https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.09.063>
- 22.** Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets : A Review of Theory and Empirical Work. The Journal of Finance, 25(2), 383.
<https://doi.org/10.2307/2325486>
- 23.** Gao, Z., Ren, H., & Zhang, B. (2019). Googling Investor Sentiment around the World. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 55(2), 549-580.
<https://doi.org/10.1017/s0022109019000061>

- 24.** Gollier, C., & Treich, N. (2014). Les approches économiques de la précaution : présentation et discussion critique. *Natures Sciences Sociétés*, 22(2), 85-92.
<https://doi.org/10.1051/nss/2014023>
- 25.** Google. (2004–2022). Google Trends [Comparaison entre le S&P 500, Russell 2000 et Russell 3000]. Google.
<https://trends.google.fr/trends/explore?date=all&geo=US&q=%2Fm%2F016yss,%2Fm%2F04zvw,%2Fm%2F0532qb>
- 26.** Hammond, R. C. (2015). Behavioral finance : Its history and its future. Selected Honors Theses. 30.
- 27.** Hersh Shefrin, H. S. (2008). A Behavioral Approach to Asset Pricing. Academic Press Advanced Finance. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-374356-5.x5001-3>
- 28.** Huang, D., Jiang, F., Tu, J., & Zhou, G. (2014). Investor Sentiment Aligned : A Powerful Predictor of Stock Returns. *Review of Financial Studies*, 28(3), 791-837. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhu080>
- 29.** Illiashenko, P. (2017). Behavioral Finance : History and Foundations. *Visnyk of the National Bank of Ukraine*, 239, 28-54.
<https://doi.org/10.26531/vnbu2017.239.028>
- 30.** Investing for Impact : The Global Impact Investing Market 2020. (s. d.). International Finance Corporation. Consulté le août 2022, à l'adresse https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/publications_ext_content/ifc_external_publication_site/publications_listing_page/impact-investing-market-2020

- 31.** Jain, M., Sharma, G. D., & ISRVastava, M. (2019). Can Sustainable Investment Yield Better Financial Returns : A Comparative Study of ESG Indices and MSCI Indices. *Risks*, 7(1), 15. <https://doi.org/10.3390/risks7010015>
- 32.** Johnson, S. (2021, août 9). ETFs set to overtake mutual funds as passive vehicle of choice. *Financial Times*. <https://www.ft.com/content/e3c9487d-8a46-4333-9244-815a49ae9cd2>
- 33.** Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory : An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47(2), 263. <https://doi.org/10.2307/1914185>
- 34.** Kamstra, M. J., Kramer, L. A., & Levi, M. D. (2003). Winter Blues : A SAD Stock Market Cycle. *American Economic Review*, 93(1), 324-343. <https://doi.org/10.1257/000282803321455322>
- 35.** Kandel, S., & Stambaugh, R. F. (1996). On the Predictability of Stock Returns : An Asset-Allocation Perspective. *The Journal of Finance*, 51(2), 385-424. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1996.tb02689.x>
- 36.** Kapoor, S., & Prosad, J. M. (2017). Behavioural Finance : A Review. *Procedia Computer Science*, 122, 50-54. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.340>
- 37.** Kelly, B., & Pruitt, S. (2013). Market Expectations in the Cross-Section of Present Values. *The Journal of Finance*, 68(5), 1721-1756. <https://doi.org/10.1111/jofi.12060>
- 38.** Kelly, B. T., & Pruitt, S. (2014). The Three-Pass Regression Filter : A New Approach to Forecasting Using Many Predictors. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1868703>

- 39.** Kumar, S., Sharma, D., Rao, S., Lim, W. M., & Mangla, S. K. (2022). Past, present, and future of sustainable finance : insights from big data analytics through machine learning of scholarly research. *Annals of Operations Research*. <https://doi.org/10.1007/s10479-021-04410-8>
- 40.** Kumari, J., & Mahakud, J. (2015). Does investor sentiment predict the asset volatility ? Evidence from emerging stock market India. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 8, 25-39. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2015.10.001>
- 41.** Lee, C. M. C., Shleifer, A., & Thaler, R. H. (1991). Investor Sentiment and the Closed-End Fund Puzzle. *The Journal of Finance*, 46(1), 75-109. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1991.tb03746.x>
- 42.** Lefèvre, E. (2021). *Reminiscences of a Stock Operator*. Independently published.
- 43.** Lemmon, M. L., & Portniaguina, E. V. (2002). Consumer Confidence and Asset Prices : Some Empirical Evidence. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.335240>
- 44.** Levy, A., & Konish, L. (2020, 28 janvier). The five biggest tech companies now make up 17.5% of the S&P 500 — here’s how to protect yourself. *CNBC*. <https://www.cnbc.com/2020/01/28/sp-500-dominated-by-apple-microsoft-alphabet-amazon-facebook.html>
- 45.** López-Cabarcos, M. N., Pérez-Pico, A. M., Piñeiro-Chousa, J., & Šević, A. (2021). Bitcoin volatility, stock market and investor sentiment. Are they connected ? *Finance Research Letters*, 38, 101399. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.101399>

- 46.** Lydon, T., & Gordon, K. (2022). Largest ETFs : Top 100 ETFs By Assets [Base de données]. <https://etfdb.com/compare/market-cap/>
- 47.** Mackay, C., & Marchal, J. (2021). Délires Populaires Extraordinaires et la Folie des Foules Édition Intégrale : Memoirs of Extraordinary Popular Delusions and the Madness of Crowds en français (French Edition). Independently published.
- 48.** Majoch, A., Hoepner, A. G. F., & Hebb, T. (2014). Sources of Stakeholder Saliency in the Responsible Investment Movement : Why Do Investors Sign the Principles for Responsible Investment ? SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2487351>
- 49.** Markowitz, H. (1952). PORTFOLIO SELECTION*. The Journal of Finance, 7(1), 77-91. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1952.tb01525.x>
- 50.** Matos, P. (2020). ESG and Responsible Institutional Investing Around the World : A Critical Review. SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3668998>
- 51.** Mehra, R., & Prescott, E. C. (1985). The equity premium : A puzzle. Journal of Monetary Economics, 15(2), 145-161. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(85\)90061-3](https://doi.org/10.1016/0304-3932(85)90061-3)
- 52.** Neal, R., & Wheatley, S. M. (1998). Do Measures of Investor Sentiment Predict Returns ? The Journal of Financial and Quantitative Analysis, 33(4), 523. <https://doi.org/10.2307/2331130>
- 53.** Pastor, L., Stambaugh, R. F., & Taylor, L. A. (2014). Do Funds Make More When They Trade More ? SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2526208>

- 54.** Pastor, L., Stambaugh, R. F., & Taylor, L. A. (2021). Dissecting Green Returns. SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3864502>
- 55.** Perold, A. F. (2004a). The Capital Asset Pricing Model. *Journal of Economic Perspectives*, 18(3), 3-24. <https://doi.org/10.1257/0895330042162340>
- 56.** Perold, A. F. (2004b). The Capital Asset Pricing Model. *Journal of Economic Perspectives*, 18(3), 3-24. <https://doi.org/10.1257/0895330042162340>
- 57.** Principles for Responsible Investments. (s. d.). Signatory Update : April to June 2022. <https://www.unpri.org/download?ac=16742>
- 58.** Qiu, L. X., & Welch, I. (2006). Investor Sentiment Measures. SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.589641>
- 59.** Roos, D. (2022, 14 janvier). 13 Biggest IPO Flops in History. HowStuffWorks. <https://money.howstuffworks.com/10-biggest-ipo-flops.htm>
- 60.** Rupande, L., Muguto, H. T., & Muzindutsi, P. F. (2019). Investor sentiment and stock return volatility : Evidence from the Johannesburg Stock Exchange. *Cogent Economics & Finance*, 7(1), 1600233. <https://doi.org/10.1080/23322039.2019.1600233>
- 61.** Salisu, A. A., Ogbonna, A. E., & Adediran, I. (2020). Stock-induced Google trends and the predictability of sectoral stock returns. *Journal of Forecasting*, 40(2), 327-345. <https://doi.org/10.1002/for.2722>
- 62.** Shefrin, H., & Statman, M. (1985). The Disposition to Sell Winners Too Early and Ride Losers Too Long : Theory and Evidence. *The Journal of Finance*, 40(3), 777-790. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1985.tb05002.x>

- 63.** Shefrin, H., & Statman, M. (1994). Behavioral Capital Asset Pricing Theory. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 29(3), 323.
<https://doi.org/10.2307/2331334>
- 64.** Shefrin, H., & Statman, M. (2000). Behavioral Portfolio Theory. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 35(2), 127.
<https://doi.org/10.2307/2676187>
- 65.** Shiller, R. J. (1981). Do Stock Prices Move Too Much to be Justified by Subsequent Changes in Dividends ? *The American Economic Review*.
- 66.** Shleifer, A. (2002). Inefficient Markets : An Introduction to Behavioral Finance. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 158(2), 369.
<https://doi.org/10.1628/0932456022975402>
- 67.** S&P Global. (2022, juin). Dow Jones Sustainability Indices Methodology.
<https://www.spglobal.com/spdji/en/documents/methodologies/methodology-dj-sustainability-indices.pdf>
- 68.** Stambaugh, R. F., Yu, J., & Yuan, Y. (2012). The short of it : Investor sentiment and anomalies. *Journal of Financial Economics*, 104(2), 288-302.
<https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2011.12.001>
- 69.** Statista. (2003–2021, mai 23). Worldwide ETF assets under management 2003–2021 [Base de données]. <https://www.statista.com/statistics/224579/worldwide-etf-assets-under-management-since-1997/>
- 70.** Townsend, B. (2020). From ISR to ESG : The Origins of Socially Responsible and Sustainable Investing. *The Journal of Impact and ESG Investing*, 1(1), 10-25. <https://doi.org/10.3905/jesg.2020.1.1.010>

- 71.** Welch, I., & Goyal, A. (2008). A Comprehensive Look at The Empirical Performance of Equity Premium Prediction. *Review of Financial Studies*, 21(4), 1455-1508. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhm014>
- 72.** Whelan, T., Atz, U., van Holt, T., & Clark, C. (2021). ESG AND FINANCIAL PERFORMANCE : Uncovering the Relationship by Aggregating Evidence from 1,000 Plus Studies Published between 2015 – 2020. *NYU STERN Center for Sustainable Business*.
https://www.stern.nyu.edu/sites/default/files/assets/documents/NYU-RAM_ESG-Paper_2021%20Rev_0.pdf
- 73.** Wold, H. (1975). Path Models with Latent Variables : The NIPALS Approach. *Quantitative Sociology*, 307-357. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-103950-9.50017-4>
- 74.** Yu, Y., Duan, W., & Cao, Q. (2013). The impact of social and conventional media on firm equity value : A sentiment analysis approach. *Decision Support Systems*, 55(4), 919-926. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.12.028>
- 75.** Zhou, G. (s. d.). Page des publications (Data & Code) de Guofu Zhou. Olin Business School. Consulté le 14 août 2022, à l'adresse <http://apps.olin.wustl.edu/faculty/zhou/zpublications.html>
Page de G. Zhou, depuis laquelle sont accessibles ses travaux. C'est depuis cette page qu'ont été extraites les données du sentiment des investisseurs.
- 76.** Zhou, G. (2018). Measuring Investor Sentiment. *Annual Review of Financial Economics*, 10(1), 239-259. <https://doi.org/10.1146/annurev-financial-110217-022725>

77. Zweig, M. E. (1973). An investor expectations stock price predictive model using closed-end funds premiums. *The Journal of Finance*, 28(1), 67-78.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1973.tb01346.x>

Complément de bibliographie

1. *Analyse en Composantes Principales (ACP)*. (s. d.). XLSTAT, Your data analysis solution. <https://www.xlstat.com/fr/solutions/fonctionnalites/analyse-en-composantes-principales-acp>
2. Bandopadhyaya, A., & Jones, A. L. (2016). Measuring Investor Sentiment in Equity Markets. *Asset Management*, 258-269. https://doi.org/10.1007/978-3-319-30794-7_11
3. *Become a signatory*. (s. d.). PRI. <https://www.unpri.org/signatory-resources/become-a-signatory/5946.article>
4. Bloomberg. (1998–2020). *Bloomberg* [Base de données].
5. *Closed-end fund : définition et caractéristiques - Ooreka*. (s. d.). Ooreka.fr. <https://epargne.ooreka.fr/astuce/voir/602793/closed-end-fund>
6. de Bortoli, D., da Costa, N., Goulart, M., & Campara, J. (2019). Personality traits and investor profile analysis : A behavioral finance study. *PLOS ONE*, 14(3), e0214062. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214062>
7. *DJ SUST WLD XALL, WISUS : DJI Historical Prices - FT.com*. (2022, août 6). Financial Times. <https://markets.ft.com/data/indices/tearsheet/historical?s=WISUS:DJI>
8. *DJSI Index Family | S&P Global*. (2022). Spglobal. <https://www.spglobal.com/esg/performance/indices/djsi-index-family#objective>
9. *Dow Jones Sustainability World Ex-Alcohol, Tobacco, Gambling, and Armaments & Firearms Index historical prices*. (s. d.). Yahoo Finance. Consulté le 8 juin 2022, à l'adresse

<https://finance.yahoo.com/quote/%5EW1SUS/history?period1=757296000&period2=1659744000&interval=1mo&filter=history&frequency=1mo&includeAdjustedClose=true>

10. Kumari, J., & Mahakud, J. (2015). Does investor sentiment predict the asset volatility ? Evidence from emerging stock market India. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 8, 25-39. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2015.10.001>
11. *Learn About the Russell 3000 Index*. (2022, 15 mars). Investopedia. https://www.investopedia.com/terms/r/russell_3000.asp
12. Levy, A., & Konish, L. (2020, 28 janvier). *The five biggest tech companies now make up 17.5% of the S&P 500 — here's how to protect yourself*. CNBC. <https://www.cnbc.com/2020/01/28/sp-500-dominated-by-apple-microsoft-alphabet-amazon-facebook.html>
13. *Nasdaq Composite vs. S&P 500 vs. Dow : What's the Difference?* (2022, 1 juillet). Investopedia. <https://www.investopedia.com/nasdaq-vs-sp500-vs-dow-5213252>
14. *Pax Sustainable Allocation Fund Investor Class (PAXWX)*. (s. d.). Yahoo Finance. <https://finance.yahoo.com/quote/PAXWX?p=PAXWX&.tsrc=fin-srch>
15. *Qu'est-ce que la régression par les moindres carrés partiels ? - Minitab*. (s. d.). (C) Minitab, LLC. All rights Reserved. 2022. <https://support.minitab.com/fr-fr/minitab/21/help-and-how-to/statistical-modeling/regression/supporting-topics/partial-least-squares-regression/what-is-partial-least-squares-regression/>
16. Rupande, L., Muguto, H. T., & Muzindutsi, P. F. (2019). Investor sentiment and stock return volatility : Evidence from the Johannesburg Stock Exchange.

Cogent Economics & Finance, 7(1), 1600233.

<https://doi.org/10.1080/23322039.2019.1600233>

17. *Russell 1000 Index*. (2021, 8 mars). Investopedia.

https://www.investopedia.com/terms/r/russell_1000index.asp

18. *Russell 3000 historical prices*. (s. d.). Yahoo finance.

<https://finance.yahoo.com/quote/%5ERUA/history?period1=558230400&period2=1659571200&interval=1mo&filter=history&frequency=1mo&includeAdjustedClose=true>

19. *S&P 500 historical prices*. (s. d.). Investing.com.

<https://www.investing.com/indices/us-spx-500-historical-data>

20. S&P Global. (s. d.). *Definitive Sector Measures*. Consulté le 13 août 2022, à

l'adresse <https://www.spglobal.com/spdji/en/landing/investment-themes/sectors/>

21. *UBS Index of Investor Optimism, 1996–2007 | Roper Center for Public Opinion*

Research. (s. d.). Ropercenter. <https://ropercenter.cornell.edu/ubs-index-investor-optimism-1996-2007>

22. *The Weak, Strong, and Semi-Strong Efficient Market Hypotheses*. (2022, 7

mars). Investopedia. <https://www.investopedia.com/ask/answers/032615/what-are-differences-between-weak-strong-and-semistrong-versions-efficient-market-hypothesis.asp>

