

Louvain School of Management

La performance et le risque des investissements socialement responsables

Une comparaison empirique des fonds classés articles 6 et 9 par le SFDR

Auteur : Matthieu Goffin
Promoteur : Bertrand Candelon
Année académique 2022-2023
Travail de fin d'études (TFE) en vue d'obtenir le titre de
Master en management (International Finance)
Horaire de jour

Abstract

Ce mémoire se concentre sur l'étude de la performance et du risque associés aux investissements socialement responsables (ISR). Tout d'abord, nous définissons le cadre théorique de l'ISR et présentons les réglementations européennes actuelles. Nous passons ensuite en revue la littérature existante sur le sujet, dont les conclusions varient, avec des résultats tant positifs que négatifs concernant l'impact de l'ISR sur la performance et le risque. Dans la deuxième partie, nous effectuons une analyse empirique sur un échantillon de 69 fonds classés article 9 et 915 fonds classés article 6 par le SFDR. Grâce à plusieurs modèles Fama-French à 5 facteurs, nous concluons que durant la période étudiée, les fonds classés article 9 ont surperformé ceux classés article 6, bien qu'ils soient plus sensibles aux facteurs de risque. De plus, une mesure de l'écart type indique que les fonds dits « ESG » sont également plus volatils que les fonds conventionnels. Enfin, grâce au ratio de Sharpe, nous observons que les fonds de l'article 9 offrent une performance par unité de risque comparable à celle des fonds de l'article 6.

Remerciements

Je tiens particulièrement à remercier mon promoteur, le Professeur Bertrand Candelon. Je lui suis extrêmement reconnaissant pour sa disponibilité, son expertise et ses précieux conseils qui m'ont permis de réaliser ce mémoire.

Je souhaite également exprimer ma gratitude envers ma famille et mes amis pour leur soutien constant tout au long de la rédaction de ce mémoire.

Table des matières

1	Introduction	2
2	Revue littéraire	4
2.1	L'essor remarquable de l'Investissement Socialement Responsable	4
2.2	Concept et définition des dimensions ESG	4
2.3	Rappel historique du développement de l'ISR	7
2.4	Taxonomie verte et SFDR	9
2.5	L'ISR et ses différentes stratégies d'investissement :	12
2.6	L'impact de l'investissement socialement responsable sur la performance des fonds d'investissement	14
2.7	L'impact de l'investissement socialement responsable sur la volatilité des fonds d'investissements.	20
3	Analyse empirique	23
3.1	Présentation de la base de donnée et des variables	23
3.1.1	Données Bloomberg	23
3.1.2	Données Kenneth R. French	23
3.1.3	Conversion des facteurs Fama-French	26
3.2	Statistiques descriptives	29
3.2.1	Test Levene	31
3.2.2	Test de Welch	32
3.3	Modèles économétriques	33
3.3.1	Modèle CAPM	33
3.3.2	Modèle Fama-French à 5 facteurs	34
3.3.3	Modèle Fama-French emboité	35
3.3.4	Ecart-type	36
3.3.5	Sharpe Ratio	37
3.3.6	Vérification statistique des modèles Fama-French	37
3.4	Analyse de résultats	40
3.4.1	Comparaison de la performance des fonds classés article 6 et 9 . .	41
3.4.2	Comparaison du risque des fonds classé article 6 et 9	45
4	Conclusion	48

5	Annexe	50
5.1	Modèle Fama-MacBeth	50
5.2	Graphiques	53
5.3	Tableaux	57
5.4	Codes R et modèles CAPM	57

1 Introduction

L'Investissement Socialement Responsable (ISR) s'est imposé comme un sujet d'importance croissante au sein de la finance mondiale, engendrant un flot considérable de recherches et de discussions à son sujet. Son ascension rapide et sa promesse de combiner la rentabilité financière avec des considérations environnementales, sociales et de gouvernance (ESG) a suscité un grand intérêt de la part des investisseurs et des économistes. Cependant, l'impact réel de l'ISR sur la performance et le risque des fonds d'investissement reste un sujet de débat parmi les chercheurs. Certaines études ont conclu à une surperformance des fonds ISR par rapport aux fonds conventionnels, tandis que d'autres ont abouti à des résultats inverses.

Dans ce mémoire, nous nous proposons d'apporter une contribution à ce débat en effectuant une analyse approfondie de la performance et du risque de fonds européens classés selon les articles 6 et 9 du SFDR (Sustainable Finance Disclosure Regulation).

Dans un premier temps, nous établirons les fondements théoriques et réglementaires de notre étude. Nous expliquerons le concept d'ISR et sa dimension ESG, ainsi que le développement historique de l'ISR. Nous présenterons ensuite la Taxonomie verte et le SFDR, qui constituent le cadre réglementaire actuel de l'ISR en Europe.

Par la suite, nous explorerons les différentes stratégies d'investissement adoptées par les fonds durables, et passerons en revue des études comparatives rigoureuses sur le risque et la performance des fonds ISR par rapport aux fonds conventionnels. Dans la deuxième partie de notre mémoire, nous présenterons notre analyse empirique. Nous détaillerons notre base de données et nos variables, ainsi que les modèles économétriques utilisés pour analyser la performance et le risque des fonds classés selon les articles 6 et 9 du SFDR. Dans cette partie, nous tenterons de répondre aux hypothèses suivantes :

- Hypothèse 1 : *toutes choses étant égales par ailleurs, les performances des fonds de placement collectifs classés article 9 par le SFDR sont supérieures à celles des fonds de placement collectifs classés article 6.*

- Hypothèse 2 : *toutes choses étant égales par ailleurs, le risque associé aux fonds de placement collectifs classés article 9 par le SFDR est supérieur à celui des fonds de placement collectifs classés article 6.*

Nous présenterons les résultats obtenus grâce aux divers modèles économétriques précédemment exposés. En conclusion, nous synthétiserons nos résultats, discuterons des motivations qui ont guidé notre étude, et soulignerons ses limites.

2 Revue littéraire

2.1 L'essor remarquable de l'Investissement Socialement Responsable

Ces dernières années, l'investissement socialement responsable (ISR) a gagné en importance. En effet, selon Quantalys (2021), l'encours des fonds ISR a connu une croissance de 785 milliards d'euros au premier semestre 2021 (voir graphique 5 dans les annexes). Comme nous pouvons l'observer dans le même tableau, le pourcentage des actifs ISR par rapport aux actifs européens a connu une croissance exponentielle : il est passé de 6 % en 2011 à 24 % en 2021. De plus, comme le montre le tableau 6, le nombre de fonds ISR est passé de 685 à 3167 en 2021. Ces chiffres démontrent clairement qu'au cours des dernières années, investisseurs et entreprises se sont fermement engagés dans les actifs labellisés ESG. Ce mouvement témoigne de l'importance croissante accordée à ce type d'investissements. De même, les régulateurs ont manifesté une attention particulière aux enjeux de durabilité environnementale, de responsabilité sociale et de bonne gouvernance d'entreprise. Ils ont ainsi déployé des efforts considérables pour encourager et harmoniser la croissance dans ces domaines. Nous explorerons en détail cette tendance dans une section suivante, où nous analyserons comment ce changement de paradigme influence les décisions d'investissement et modifie le paysage financier.

2.2 Concept et définition des dimensions ESG

La distinction fondamentale entre un investissement socialement responsable (ISR) et un investissement traditionnel réside dans le fait que l'ISR incorpore une dimension supplémentaire, basée sur des critères environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG). En effet, selon Eurosif (2018), l'investissement socialement responsable (ISR) est défini comme : « *Une approche d'investissement à long terme qui intègre les facteurs ESG dans le processus de recherche, d'analyse et de sélection des titres au sein d'un portefeuille d'investissement. Il combine analyse fondamentale et engagement, avec une évaluation des facteurs ESG dans le but de mieux capter les rendements à long terme* ».

pour les investisseurs, et d'en faire bénéficier la société en influençant le comportement des entreprises. » Pour appréhender pleinement l'influence et l'ampleur de l'ISR, il est crucial de comprendre la nature de ces critères ESG et la manière dont ils sont intégrés dans le processus d'investissement. C'est pourquoi nous commencerons par une étude approfondie des critères ESG, ce qui nous permettra d'établir une base solide pour notre analyse plus détaillée de l'ISR.

Les trois dimension ESG :

Dimension Environnementale (E) : Cette dimension concerne les politiques et les pratiques d'une entreprise en matière de protection de l'environnement. Elle comprend des aspects tels que la gestion des déchets, l'utilisation des ressources naturelles, la conservation de la biodiversité, la réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'adaptation au changement climatique. (Novethic, NA)

Dimension Sociale (S) : Ce pilier porte sur les relations de l'entreprise avec ses employés, ses fournisseurs, ses clients et les communautés au sein desquelles elle opère. Il inclut des éléments tels que le respect des droits de l'homme, les conditions de travail (y compris la santé et la sécurité au travail), les relations avec les communautés locales, et les pratiques en matière d'équité et de diversité. (Novethic, NA)

Dimension Gouvernance (G) : Cette dimension se réfère à la façon dont une entreprise est dirigée et gérée. Elle comprend des aspects tels que la structure du conseil d'administration, les politiques en matière de rémunération des dirigeants, la transparence et la qualité des informations financières, et les pratiques en matière de lutte contre la corruption. (Novethic, NA)

Ces scores ESG sont généralement attribués aux entreprises ou aux fonds d'investissements par des agences de notation. Il faut d'ailleurs remarquer que ces agences de notation ESG, telles que B-Corp, Bloomberg, MSCI, etc., se basent sur des critères dif-

férents (Rahmani, 2022). Par conséquent, les critères de notation ESG sont confrontés à des défis importants en termes d’harmonisation pour évaluer les performances ESG des entreprises. Ces difficultés résident notamment dans la divergence d’approches entre les différentes agences de notation.

D’une part, les agences ne s’accordent pas sur l’étendue précise des catégories ESG. Autrement dit, il n’existe pas de consensus sur ce qui doit exactement être inclus sous les rubriques Environnementales, Sociales et de Gouvernance. (Berg et al., 2019)

D’autre part, les méthodes utilisées pour mesurer ces catégories peuvent varier d’une agence à l’autre, ce qui peut conduire à des évaluations potentiellement incohérentes pour une même entreprise.

De plus, le poids accordé à chaque catégorie dans la notation finale peut également varier, ajoutant un autre niveau de complexité à l’harmonisation des critères ESG. (Berg et al., 2019)

Cependant, il convient de souligner que la question de l’harmonisation des critères ESG, bien qu’importante, dépasse le cadre de notre étude. D’autant plus que notre analyse des performances des fonds ESG et conventionnels (voir section 2.4.1) se basera sur des fonds mutuels classés article 9 par le SFDR (fonds s’engageant exclusivement dans des investissements socialement responsables) et des fonds classés article 6 par le SFDR (fonds d’investissement n’ayant aucune restriction dans leurs choix d’investissements). Alors que, comme l’ont expliqué Berg et al., (2019) les notations ESG peuvent varier d’une institution à l’autre, cette problématique n’aura pas d’impact significatif dans le cadre de notre étude. En effet, nos fonds sont catégorisés entre fonds ISR (article 9) et non ISR (article 6) par le SFDR. Cela signifie que, malgré les différences potentielles de notation entre les différentes institutions, le classement par le SFDR nous fournit une distinction claire entre les fonds ISR et non ISR, nous permettant d’éviter les écueils potentiels liés aux divergences dans les notations ESG.

2.3 Rappel historique du développement de l'ISR

L'histoire de l'Investissement Socialement Responsable (ISR) est souvent attribuée à la création de certains fonds éthiques dans les années 1920 aux États-Unis (Mottis et Philipponnat, 2020). Ces fonds, en grande partie établis par des groupes religieux, se basaient sur des critères d'exclusion pour éviter d'investir dans des entreprises considérées comme immorales. Les entreprises exclues de la stratégie d'investissement de ces fonds étaient généralement liées à des industries telles que l'alcool, le tabac, le jeu, l'armement et la pornographie, entre autres. C'est ainsi que l'investissement socialement responsable a commencé.

L'investissement éthique, qui avait traditionnellement des racines dans les principes religieux, a commencé à incorporer également des valeurs sociales et politiques dans les années 1960 (Damico, 2021). La guerre du Viêt Nam a été un catalyseur de ce changement aux États-Unis. Les étudiants ont exercé une pression considérable sur leurs universités pour qu'elles cessent d'investir dans des entreprises profitant de la guerre, notamment dans les entreprises du secteur de l'armement. Étant donné l'importance des fonds universitaires américains, atteignant jusqu'à 20 à 30 milliards de dollars pour une université comme Harvard, cette politique d'exclusion a eu un impact immense sur les marchés financiers américains (Mottis et Philipponnat, 2020).

De plus, lors de l'apartheid en Afrique du Sud, des actions menées par des militants anti-racistes ont été mises en place pour boycotter les investissements dans de grandes entreprises critiquées pour leurs opérations en Afrique du Sud, telles que Coca-Cola, Boeing, Rank Xerox et IBM (Mottis et Philipponnat, 2020). Ces mouvements politiques ont eu un impact majeur sur l'économie américaine et ont contribué de manière significative à l'abolition de l'apartheid.

En 1970, les préoccupations environnementales ont pris de l'importance. En effet, en 1972, la première conférence mondiale sur le climat a eu lieu à Stockholm. Cette confé-

rence, organisée par les Nations Unies, avait pour objectif de souligner le lien entre la croissance économique et l'urgence climatique (United Nations, n.d.).

Ensuite, au cours de la même décennie, la crise pétrolière et plusieurs désastres environnementaux majeurs ont également mis en évidence les risques environnementaux et la nécessité d'une meilleure gestion des ressources naturelles (Schueth, 2003). Ces événements ont marqué le début d'une prise de conscience mondiale de l'importance de la durabilité environnementale, amenant les investisseurs à considérer davantage l'impact environnemental des entreprises dans lesquelles ils investissent.

Les années 1980 et 1990 ont vu l'émergence de nombreux fonds et indices axés sur la durabilité (Louche & Lydenberg, 2006). Par exemple, le premier indice de durabilité, le Dow Jones Sustainability Index, a été créé en 1999¹, offrant aux investisseurs une mesure de la performance des entreprises leaders en matière de durabilité. Cette évolution a également été accompagnée d'une reconnaissance croissante de la responsabilité sociale des entreprises, avec de plus en plus d'entreprises publiant des rapports sur leur performance environnementale, sociale et de gouvernance (ESG) (Louche & Lydenberg, 2006).

Au XXI^e siècle, l'ISR est devenu une partie incontournable du paysage financier. Les préoccupations environnementales, telles que le changement climatique, sont devenues centrales dans les stratégies d'investissement (Diane-Laure Arjaliès, 2014). Le concept d'ISR a évolué pour intégrer une gamme beaucoup plus large de critères ESG, y compris les émissions de gaz à effet de serre, la diversité en milieu de travail et les pratiques de gouvernance d'entreprise, entre autres. De plus en plus, les investisseurs reconnaissent que ces facteurs peuvent avoir un impact significatif sur la performance financière à long terme des entreprises (Schueth, 2003).

1. « The Dow Jones Sustainability Index is a publicly acclaimed index that measures the sustainability performance of 500 of the largest companies in 20 different countries. The DJSI only lists the top 10% most sustainable companies on their list, so there are a little under 50 'most sustainable' companies worldwide currently listed by the DJSI » (Emerick, 2021)

En conclusion, l'histoire de l'ISR montre une évolution constante de la manière dont les investisseurs perçoivent et évaluent les risques et les opportunités. Des critères d'investissement fondés sur des principes éthiques et religieux à la prise en compte des impacts environnementaux, sociaux et de gouvernance, l'ISR continue d'évoluer pour répondre aux préoccupations changeantes de la société (Louche et al., 2009).

2.4 Taxonomie verte et SFDR

Face à l'expansion de l'Investissement Socialement Responsable (ISR) et de l'intégration des principes ESG au sein des entreprises, on a malheureusement assisté à une augmentation du greenwashing. Le greenwashing, qui est une pratique trompeuse, a soulevé des questions sur la sincérité des entreprises qui prétendent être durables. (Cremasco & Boni, 2022)

Pour faire face à ce problème, l'Union européenne a lancé une série de réglementations. En effet, la taxonomie verte a été mise en place par la Commission Européenne en 2018 avec l'objectif d'améliorer la transparence et de stimuler les investissements dans les activités durables. (Représentation en France, 2022) En fournissant un cadre clair et uniforme pour identifier ce qui constitue un investissement durable, elle vise à éviter le greenwashing et à encourager les acteurs financiers à diriger leurs fonds vers des initiatives véritablement respectueuses de l'environnement, avec un but ultime : obtenir la neutralité climatique en 2050. (Représentation en France, 2022) Dans l'objectif d'atteindre cette neutralité, la taxonomie européenne a mis en place des objectifs environnementaux. Selon l'OCDE, « Les six objectifs environnementaux de la taxonomie européenne sont l'atténuation du changement climatique, l'adaptation, l'eau, l'économie circulaire, la pollution et la biodiversité. » (2020)

Le 10 mars 2021 marque la date de mise en application du Règlement sur la divulgation d'informations financières liées à la durabilité (SFDR) de l'Union européenne. Ce règlement a été adopté par le Parlement européen le 27 novembre 2019. (Cremasco

& Boni, 2022) Le but du SFDR est d'obliger les fonds d'investissement à autoévaluer leur degré de conformité aux critères ESG. (Cremasco & Boni, 2022) Ces mesures visent à guider les acteurs financiers vers des approches véritablement durables, en garantissant la transparence et l'intégrité de leurs pratiques d'investissement.

Le SFDR demande aux fonds d'investissement de classer leurs produits en fonction des articles 6, 8 et 9 du règlement.

- L'article 6 du SFDR concerne les produits financiers qui ne promeuvent pas de caractéristiques environnementales ou sociales spécifiques. Ils ne sont pas nécessairement axés sur des objectifs de durabilité, mais ils ne contreviennent pas non plus à ces objectifs. Ces produits peuvent être considérés comme conventionnels et ne répondent pas explicitement aux critères stricts de durabilité (AMF, n.d.).
- L'article 8 du SFDR concerne les produits financiers qui promeuvent des caractéristiques environnementales ou sociales spécifiques. Ils sont souvent désignés comme des produits à "orientation durable". Les produits relevant de l'article 8 doivent divulguer comment ils intègrent les critères ESG dans leur processus d'investissement et comment ils contribuent aux objectifs de durabilité (AMF, n.d.).
- L'article 9 du SFDR concerne les produits financiers à "orientation durable" qui poursuivent des objectifs environnementaux et sociaux spécifiques. Ces produits sont souvent désignés comme des produits ISR. Ils doivent fournir des informations détaillées sur leur approche en matière d'investissement durable, leurs objectifs et leurs impacts environnementaux et sociaux (AMF, n.d.).

Selon Morningstar (2023), pour qu'un investissement soit considéré comme "durable" selon le SFDR, il doit respecter les exigences minimales suivantes :

- Décrire comment il prend en compte les Principales Incidences Négatives (PAIs) ².
- Respecter le principe "Ne pas nuire de manière significative" ("Do No Significant Harm" - DNSH). Cette clause DNSH est associée aux garanties minimales de la taxonomie de l'UE, qui incluent les principes directeurs de l'OCDE pour les entreprises multinationales, les principes directeurs des Nations Unies sur les entreprises et les droits de l'homme, les normes de l'Organisation internationale du travail sur les principes et droits fondamentaux au travail, et la Charte internationale des droits de l'homme.
- Les fonds qui investissent dans des activités respectueuses de l'environnement (selon la taxonomie de l'UE) peuvent le déclarer et ne sont pas obligés de démontrer leur prise en compte des PAIs ou du principe DNSH.

La classification des produits financiers selon les articles 6, 8 et 9 du SFDR permet d'accroître la transparence et permet aux investisseurs de mieux comprendre l'orientation et l'impact des produits d'investissement en matière de durabilité (Eurosif, 2022).

2. . Selon la française (n.d) : « Les Principales Incidences Négatives (PAI) ont été définies par l'UE comme "des effets négatifs, importants ou susceptibles d'être importants sur les facteurs de durabilité qui sont causés, aggravés par ou directement liés aux décisions d'investissement et aux conseils fournis par l'entité juridique". En résumé, les PAI sont donc les conséquences négatives des décisions d'investissement sur l'Environnement, le Social ou la Gouvernance (ESG). »

2.5 L'ISR et ses différentes stratégies d'investissement :

L'Investissement Socialement Responsable (ISR) a évolué pour englober une gamme de stratégies d'investissement qui prennent en compte les facteurs environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG). L'organisation européenne pour le financement durable, Eurosif, a identifié sept stratégies principales d'ISR. Chacune de ces stratégies offre une approche distincte pour intégrer les facteurs ESG dans les décisions d'investissement :

1. **Best in Class** : Cette approche se concentre sur les investissements considérés comme les meilleurs dans leur catégorie en termes de critères ESG. Elle implique la sélection des entreprises ou des actifs les plus performants selon l'analyse ESG (EUROSIF, 2023).
2. **Engagement et Vote** : Cette stratégie implique l'engagement actif et le vote des actionnaires sur les questions ESG. Elle repose sur l'idée que les actionnaires peuvent influencer le comportement des entreprises en faveur de pratiques plus durables (EUROSIF, 2023).
3. **Intégration ESG** : L'intégration ESG consiste à prendre en compte les risques et opportunités liés aux facteurs ESG dans l'analyse financière traditionnelle et les décisions d'investissement. Elle vise à évaluer l'impact potentiel de ces facteurs sur les performances financières des entreprises afin d'orienter les décisions d'investissement (EUROSIF, 2023).
4. **Exclusions** : Cette stratégie consiste à exclure certaines entreprises, secteurs ou pays de l'univers d'investissement en raison de leur implication dans des activités jugées inacceptables. Les critères couramment utilisés pour l'exclusion comprennent les armes, la pornographie, le tabac et les tests sur les animaux (EUROSIF, 2023).
5. **Investissement à Impact** : L'investissement à impact vise à générer un impact social et environnemental positif, en plus d'un rendement financier. Par exemple, il peut s'agir d'investir dans des entreprises ou des projets qui contribuent à résoudre des problèmes sociaux ou environnementaux (EUROSIF, 2023).

6. **Filtrage Basé sur les Normes** : Cette stratégie consiste à filtrer les investissements en fonction de leur conformité aux normes et standards internationaux. Les normes ESG internationales sont définies par des organisations telles que les Nations Unies (EUROSIF, 2023).
7. **Thématique de la Durabilité** : Cette stratégie se concentre sur l'investissement dans des thèmes ou des actifs liés à la durabilité. Elle vise à soutenir des secteurs tels que les énergies renouvelables, la santé ou l'efficacité énergétique, qui contribuent aux défis sociaux et environnementaux (EUROSIF, 2023).

Chacune de ces stratégies offre une manière unique d'intégrer les critères ESG dans les décisions d'investissement, et les investisseurs peuvent choisir d'utiliser une combinaison de ces stratégies en fonction de leurs objectifs et convictions spécifiques. C'est à travers ces différentes stratégies d'investissement que les fonds d'investissement cherchent à concilier performances financières et critères extra-financiers.

2.6 L'impact de l'investissement socialement responsable sur la performance des fonds d'investissement

Comme nous l'avons vu précédemment, l'engouement pour les investissements socialement responsables (ISR) a augmenté de façon significative ces dernières années. Les investisseurs ont manifesté un intérêt croissant pour cette approche qui intègre des critères éthiques, de protection de l'environnement, d'amélioration des conditions sociales et de bonne gouvernance. L'idée de pouvoir concilier valeurs personnelles et investissements est désormais la norme.

La popularité croissante des ISR a été accompagnée par un nombre grandissant d'études visant à évaluer l'impact de ces investissements sur la performance des portefeuilles de marché. En effet, il est devenu crucial de savoir si les investissements socialement responsables ont un impact positif ou négatif sur la performance des fonds (Revelli & Viviani, 2014).

Les Fondements théoriques de la performance financière de l'investissement socialement responsable (ISR) :

Il existe plusieurs arguments qui reposent sur des théories stipulant que les investissements socialement responsables pourraient soit avoir des rendements inférieurs, soit surpasser les performances des investissements traditionnels.

Les critiques de l'Investissement Socialement Responsable (ISR) s'appuient sur la théorie moderne du portefeuille développée par Markowitz en 1952. Selon cette théorie, l'ISR limiterait les options d'investissement et restreindrait les opportunités de diversification à cause des critères sélectifs et d'exclusion qu'il applique (Revelli & Sentis, 2012). Selon cette théorie, la diversification est essentielle pour l'efficacité d'un portefeuille. La capacité limitée de l'ISR à se diversifier pourrait conduire à des rendements moindres par rapport à ceux d'un investissement traditionnel.

Robert Clow a ajouté en 1999 que l'ISR pourrait provoquer une distorsion sectorielle en limitant le nombre de secteurs d'investissement accessibles, augmentant ainsi son risque tout en diminuant sa rentabilité (Revelli et Sentis, 2012). Rudd a renforcé cette affirmation en 1981 en suggérant que l'introduction de contraintes sociales et environnementales dans les portefeuilles d'investissement pourrait avoir un impact négatif sur leur performance. De plus, des coûts supplémentaires associés à l'ISR, comme les frais de courtage et les dépenses liées à l'inclusion ou l'exclusion de certaines actions, sont avancés pour expliquer la sous-performance de l'ISR par rapport aux investissements conventionnels. En effet, cela pourrait entraîner une gestion des actifs plus complexe et plus coûteuse, nécessitant davantage de recherches pour déterminer si une action respecte les critères ISR. L'accumulation de ces coûts pourrait finalement nuire à la performance sur le long terme (Revelli et Sentis, 2012).

Néanmoins, il existe des arguments soutenant que l'ISR peut être source de valeur. Bauer et al. (2005) proposent l'idée de "l'effet d'apprentissage" selon lequel l'ISR pourrait initialement sous-performer par rapport aux investissements conventionnels, mais réduirait cet écart à moyen terme et finirait par le surperformer à long terme (Revelli et Sentis, 2012).

Dupré et al. (2009) offrent une perspective plus nuancée, suggérant que les investisseurs socialement responsables peuvent influencer le prix des titres éthiques. Selon leur théorie, une notation sociétale pourrait encourager ces investisseurs à entrer sur le marché, augmentant la demande pour les titres éthiques, ce qui entraîne une hausse de leur prix. Néanmoins, cette situation pourrait inciter les entreprises à se conformer socialement, ce qui finirait par rétablir un équilibre des prix entre les titres éthiques et non éthiques, entraînant une performance similaire entre l'ISR et l'investissement conventionnel (Revelli et Sentis, 2012).

Résultats des études précédentes :

Nous allons à présent passer en revue les travaux littéraires réalisés sur l'évaluation de la performance des investissements socialement responsables (ISR) comparée à celle des fonds conventionnels. Puisque notre étude empirique repose sur un échantillon de données portant sur les fonds de placement collectifs européens (se référer au chapitre 2.2 pour plus de détails), la littérature que nous allons aborder dans cette analyse de performance mettra également l'accent sur les ISR en Europe.

Ibikunle et Steffen ont réalisé une étude en 2015. Celle-ci compare la performance de 175 fonds communs de placements verts avec 976 fonds communs de placements conventionnels de 1991 à 2014. L'étude démontre que durant la période de 1991 à 2014, les fonds ISR ont obtenu un rendement annualisé inférieur (4,06%) à celui des fonds conventionnels qui était de 5,38% durant cette période. Afin d'approfondir leur étude, Ibikunle et Steffen ont utilisé des modèles CAPM (voir partie 2.3.2 pour plus d'informations) avec différents indices de marché (Stoxx Europe 600, FTSE Global Small Cap, SP Global Alternative Energy, ...). Les auteurs constatent que lorsqu'ils utilisent un indice de référence mondial, les fonds ISR présentent des rendements négatifs. Ces résultats rejoignent la théorie moderne du portefeuille car les fonds de placements collectifs verts, de par leurs caractéristiques, sont soumis à une capacité réduite d'investissements et

donc à une moins bonne diversification, entraînant en conséquence une moins bonne performance. À l'inverse, en utilisant l'indice « FTSE Global Small Cap » dans leur modèle CAPM, les auteurs démontrent que les fonds ISR ont un effet significatif sur les petites entreprises. Cela signifie que les rendements de ces fonds verts sont fortement affectés par les fluctuations du rendement des petites entreprises. (Ibikunle & Steffen, 2015)

Toutefois, bien que les fonds conventionnels aient surpassé les fonds verts durant les quinze premières années de l'étude, leurs performances deviennent relativement équivalentes lors des cinq dernières années. Ces résultats coïncident parfaitement avec l'aspiration actuelle d'investir de manière durable, non seulement pour des raisons éthiques, mais aussi dans une perspective à long terme qui aurait pour conséquence une limitation des risques. (Ibikunle & Steffen, 2015)

Une autre étude a été menée en 2020 par Yue et al., comparant également les fonds ISR avec des fonds traditionnels européens sur une période de 4 ans (de 2014 à 2018).

Research	alpha	$R_M - R_f$	SMB	HML	R^2
Panel A : European market portfolio as R_M					
Sustainable funds	2.1516%	0.7500 ***	0.4967 **	0.3476 *	0.6535
Traditional funds	1.8324%	0.7417 ***	0.4283 *	0.2991 *	0.6372
Benchmark index	3.7920%	0.7329 ***	0.6975 ***	0.2286	0.6856
Panel B : MSCI European Index Net as R_M					
Sustainable funds	-1.7264% *	1.0228 ***	0.2167 ***	0.1136 **	0.9784
Traditional funds	-2.0764% **	1.0258 ***	0.2878 ***	0.0684 *	0.9862

Notes : *, **, and *** denote the significance at the 10%, 5%, and 1% levels, respectively.

TABLE 1 – Results of the Fama–French three-factor regressions (Yue et al., 2020)

Comme nous pouvons le voir dans le tableau 1 et plus précisément dans le panel B dont l'indice MSCI European Index Net est utilisé comme référence. Les fonds durables

ont un alpha de $-1,7264\%$ *, indiquant qu'ils sous-performent le marché de manière statistiquement significative à un niveau de confiance de 10%. Tandis que les fonds traditionnels, avec un alpha de $-2,0764\%$ **, sous-performent également le marché de manière plus significative, à un niveau de confiance de 5%. (Yue et al., 2020) Cela démontre que, à l'instar de l'étude menée par Ibikunle et Steffen, les fonds ISR ont généré de meilleures performances que les fonds conventionnels avec cette méthode et durant la période étudiée. Cependant, dans un autre modèle CAPM, les auteurs trouvent des résultats non significatifs et ne peuvent donc conclure à une performance significativement supérieure des fonds durables par rapport aux fonds traditionnels. (Yue et al., 2020)

Une autre recherche notable, menée par Candelon et al. (2021), qui s'intéresse à une asymétrie informationnelle potentielle entre les gestionnaires de fonds et les investisseurs, nous apporte des résultats intéressants. En effet, Candelon et al., en utilisant une version non linéaire du modèle de Carhart, ont découvert que l'intégration du terme "ESG" dans le nom des fonds communs de placement européens a une influence significative sur certaines primes de risque, notamment SMB et HML.

Cependant, ces chercheurs mettent en évidence que la présence du terme "ESG" dans le nom de ces fonds n'a pas montré d'impact significatif sur la prime de risque du marché. Ces constatations soulignent donc que l'incorporation de l'ESG dans le nom d'un fonds ne garantit pas nécessairement une exposition à la prime de risque du marché. (Candelon et al., 2021). Pour finir, ces chercheurs ont démontré que la caractéristique ESG d'un fond a un impact négatif sur ses performances. Cela suggère que bien que l'adoption des principes ESG puisse présenter des avantages sociaux et environnementaux, elle peut également avoir des conséquences sur le rendement financier d'un fonds. (Candelon et al., 2021)

Comme nous venons de le voir, les différentes études ne font pas consensus sur la performance des fonds responsables par rapport aux fonds conventionnels. Une méta-analyse a été réalisée par Revelli et Viviani en 2014. Le but de leur travail a été de recenser

de nombreuses études visant à déterminer si l'impact des ISR était négatif ou positif et d'en tirer des conclusions. Les chercheurs Revelli et Viviani ont donc réalisé cette méta-analyse basée sur 85 études et 190 expériences. Ils ont également analysé l'influence des méthodologies des chercheurs sur plusieurs aspects de l'ISR (marchés, mesures de performance financière, horizons d'investissement, approches thématiques de l'ISR, investissements familiaux et impact des revues) et sur les résultats obtenus. Revelli et Viviani concluent leurs études par : *“We clearly identify that globally, there is no real cost or benefit to investing in SRI but that the level of performance clearly depends on the methodological choices made by researchers to consider the matter or the ability of SRI funds managers to generate performance”* (2014).

Comme illustré dans les points précédents, la performance des Investissements Socialement Responsables (ISR) est un sujet débattu dans le monde académique avec des résultats différents et parfois contradictoires. Certains travaux mettent en avant une performance positive des ISR, d'autres constatent une performance neutre, et certains auteurs évoquent même une performance négative. Notre recherche aura pour but d'apporter une contribution distincte par rapport à ce qui a été fait précédemment. En effet, nous allons nous concentrer sur un domaine peu exploré : la rentabilité des fonds classés article 9 par le SFDR en comparaison avec les fonds de placements collectifs de l'article 6. Notre travail a pour objectif d'offrir une perspective nouvelle et d'enrichir le corpus existant de connaissances sur les ISR, ce qui pourrait aider à éclairer et à orienter davantage la discussion académique et pratique autour de cette thématique cruciale.

2.7 L'impact de l'investissement socialement responsable sur la volatilité des fonds d'investissements.

Comme nous l'avons vu précédemment avec la méta-analyse de Revelli et Viviani en 2014, l'investissement socialement responsable a fait l'objet de nombreuses recherches visant à comparer les rendements des fonds ISR à ceux des fonds conventionnels. Néanmoins, le risque associé à ces fonds dits durables a été moins étudié, bien que celui-ci représente un aspect crucial dans la décision d'investissement (Johansson et Brandt, 2015).

En effet, le risque est une dimension fondamentale dans les stratégies d'investissement. Les investisseurs, en plus de rechercher des rendements attractifs, sont également enclins à minimiser leur exposition au risque. C'est particulièrement vrai dans le domaine de l'ISR, où la compréhension du risque est essentielle. Les investisseurs qui se tournent vers des investissements durables le font souvent dans l'intention d'avoir un impact positif sur la société et l'environnement, mais sans l'intention de compromettre leur sécurité financière. De manière évidente, si les fonds ISR présentent des niveaux de risque comparables, voire inférieurs aux fonds conventionnels, les investisseurs seront plus enclins à investir dans les fonds durables.

Il est donc important d'approfondir la compréhension du risque associé aux fonds ISR pour fournir aux investisseurs, aux gestionnaires de fonds et aux régulateurs, des informations précises et pertinentes qui leur permettront de prendre de meilleures décisions. Cette revue de la littérature se propose d'explorer cet aspect moins étudié, mais essentiel, des fonds ISR.

Résultats des études précédentes :

Comme c'est le cas pour les rendements, l'analyse du risque associé aux fonds d'Investissement Socialement Responsable (ISR) a donné lieu à un ensemble de résultats divers et parfois contradictoires, soulignant ainsi la complexité de cette problématique. D'une part, certaines études empiriques suggèrent que les fonds ISR sont moins risqués que les fonds conventionnels. D'autre part, d'autres travaux indiquent que les fonds ISR présentent des risques supérieurs à ceux de leurs homologues conventionnels (Johansson et Brandt, 2015).

Une étude pionnière réalisée par Mallin et al. (1995) a examiné les performances de 29 fonds éthiques britanniques en les comparant à un nombre similaire de fonds conventionnels, en se basant sur des critères d'âge et de taille. Leurs résultats ont révélé que 21 de ces fonds éthiques présentaient un risque systématique plus faible que les fonds conventionnels.

Dans la même idée, Kreander et al. (2005) ont étudié les performances des fonds ISR européens en les comparant à celles de fonds conventionnels appariés selon l'âge, la taille et l'univers d'investissement. Sur la base de tests paramétriques et non paramétriques, ils ont conclu qu'en moyenne, les fonds ISR investis dans des actions locales et internationales avaient des risques systématiques et totaux inférieurs à ceux des fonds conventionnels.

Bauer et al. (2005) ont également mené une analyse sur un échantillon de 103 fonds ISR et 4 384 fonds conventionnels, concluant que les fonds ISR allemands et britanniques avaient un risque de marché significativement inférieur à celui des fonds conventionnels. Il est également intéressant de noter que ces résultats ont été corroborés par une autre analyse réalisée par Bauer et al. en 2006 sur les fonds australiens, qui indiquait également que le risque systématique des fonds ISR domestiques et internationaux était plus faible que celui des fonds conventionnels.

D'autre part, certaines études ont abouti à des résultats opposés, suggérant que les

fonds ISR sont plus risqués que les fonds conventionnels. Gregory et Whittaker (2007) ont constaté que les fonds ISR britanniques présentaient un risque total légèrement supérieur à celui des fonds conventionnels. Une autre étude menée par Johansson et Brandt en 2015, qui propose une analyse complète du risque de 136 fonds ISR répartis entre la France, la Belgique, le Luxembourg et l'Irlande sur la période 2002 à 2012, conclut que les fonds ISR présentent généralement un risque systémique plus élevé que leurs homologues conventionnels.

Une autre étude similaire, toujours réalisée par Johansson et Brandt (2015), a mis en évidence, via un modèle TGARCH qui prend en compte d'autres facteurs tels que l'effet de levier (Y) et le marché symétrique (α), que les fonds ISR réagissaient de manière plus prononcée aux marchés, et avaient donc tendance à être plus risqués que les fonds conventionnels.

Ces résultats contradictoires illustrent l'ambiguïté qui entoure l'impact de l'ISR sur le risque financier. Ils soulignent l'importance de poursuivre les recherches pour développer une compréhension plus nuancée et précise de cette relation. La diversité des résultats pourrait refléter une variété de facteurs, y compris les différences dans les marchés étudiés, les périodes de temps examinées et les méthodologies utilisées. Ces différences soulignent la nécessité d'une approche nuancée et contextuelle dans l'étude du risque financier associé aux fonds ISR.

3 Analyse empirique

3.1 Présentation de la base de donnée et des variables

3.1.1 Données Bloomberg

Pour réaliser cette étude, nous avons décidé de recueillir une base de données depuis le terminal Bloomberg. Nous avons donc prélevé une base de données grâce à la fonction "EQS" en prenant le « Total return » mensuel exprimé en euros des fonds mutuels européens classés par le SFDR articles 6, 8 et 9. Nous avons donc sélectionné ces données du 01/2019 au 12/2022, qui sera la période étudiée. La variable "Total Return", exprimée en pourcentage, prend en compte toutes les distributions, y compris les dividendes et la variable factorielle SFDR prend de manière logique la valeur 9 pour les fonds d'investissement classés article 9, 8 pour les fonds article 8 et 6 pour les fonds article 6.

Après avoir importé notre base de données sur Rstudio, nous y avons supprimé les valeurs aberrantes et nous avons également éliminé tous les fonds qui prennent la valeur 8 dans la variable SFDR afin de pouvoir comparer les fonds dits ESG (fonds classés article 9) avec les fonds conventionnels (fonds classés article 6). En effet, les fonds de placements collectifs classés article 8, par leur caractère 'mixte' combinant investissements durables et conventionnels, n'offrent pas la clarté requise pour l'analyse comparative que nous souhaitons mener dans le cadre de notre étude.

Une fois toutes ces modifications effectuées, notre base de données comprend 915 fonds de placements collectifs classés article 6 par le SFDR et 69 fonds de placements collectifs classés article 9 par le SFDR.

3.1.2 Données Kenneth R. French

Pour réaliser les modèles CAPM de Fama-French à 5 facteurs (voir section 2.3) que nous utiliserons pour évaluer la performance des différents types de fonds, nous avons dû extraire les données nécessaires à l'élaboration de ces modèles. Pour ce faire, nous

avons utilisé la bibliothèque de données de Kenneth R. French qui publie et met à jour régulièrement les données des facteurs Fama-French. Par conséquent, nous avons procédé au téléchargement des facteurs, spécifiquement calculés pour le contexte européen. Les facteurs de risque que nous avons téléchargés sont les suivants :

SMB (Small Minus Big) :

$$\begin{aligned} \text{SMB}(B/M) = \frac{1}{3} (\text{Small Value} + \text{Small Neutral} + \text{Small Growth}) \\ - \frac{1}{3} (\text{Big Value} + \text{Big Neutral} + \text{Big Growth}), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SMB}(OP) = \frac{1}{3} (\text{Small Robust} + \text{Small Neutral} + \text{Small Weak}) \\ - \frac{1}{3} (\text{Big Robust} + \text{Big Neutral} + \text{Big Weak}), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{SMB}(INV) = \frac{1}{3} (\text{Small Conservative} + \text{Small Neutral} + \text{Small Aggressive}) \\ - \frac{1}{3} (\text{Big Conservative} + \text{Big Neutral} + \text{Big Aggressive}), \end{aligned}$$

$$\text{SMB} = \frac{1}{3} (\text{SMB}(B/M) + \text{SMB}(OP) + \text{SMB}(INV)). \quad (1)$$

Ce facteur est calculé grâce à la capitalisation boursière (taille) (Foye, 2018). Il est calculé en prenant la moyenne des rendements de neuf portefeuilles de petites entreprises et en soustrayant la moyenne des rendements de neuf portefeuilles de grandes entreprises. Ce calcul est réalisé en utilisant trois catégories différentes basées sur le ratio B/M (book-to-market), la rentabilité opérationnelle (OP) et l'investissement (INV). Chaque catégorie donne un facteur SMB - SMB(B/M), SMB(OP), SMB(INV). Le facteur final

SMB est donc la moyenne des trois facteurs SMB calculés. (Kenneth R. French, n.d.)

HML (High Minus Low) :

$$\text{HML} = \frac{1}{2} (\text{Small Value} + \text{Big Value}) - \frac{1}{2} (\text{Small Growth} + \text{Big Growth}) . \quad (2)$$

Ce facteur est basé sur la valeur relative de l'entreprise, il est créé à partir du ratio prix/valeur comptable. (Foye, 2018) Il est calculé en prenant la moyenne des rendements de deux portefeuilles d'entreprises à haute et à faible valeur, puis en soustrayant cette moyenne de celle des rendements de deux portefeuilles d'entreprises à forte croissance et à faible croissance. (Kenneth R. French, n.d.)

RMW (Robust Minus Weak) :

$$\text{RMW} = \frac{1}{2} (\text{Small Robust} + \text{Big Robust}) - \frac{1}{2} (\text{Small Weak} + \text{Big Weak}) . \quad (3)$$

Ce facteur est basé sur la rentabilité opérationnelle de l'entreprise (OP) (Foye, 2018). Il est calculé en prenant la moyenne des rendements de deux portefeuilles d'entreprises, l'un ayant une rentabilité opérationnelle robuste élevée et l'autre une rentabilité robuste faible. Cette moyenne est ensuite soustraite de celle des rendements de deux autres portefeuilles d'entreprises ayant respectivement une rentabilité opérationnelle faible et élevée. (Kenneth R. French, n.d.)

CMA (Conservative Minus Aggressive) :

$$\text{CMA} = \frac{1}{2} (\text{Small Conservative} + \text{Big Conservative}) - \frac{1}{2} (\text{Small Aggressive} + \text{Big Aggressive}) . \quad (4)$$

Ce facteur est basé sur les politiques d'investissement de l'entreprise (Foye, 2018). Il est calculé en prenant la moyenne des rendements de deux portefeuilles d'entreprises ayant des politiques d'investissement conservatrices, puis en soustrayant la moyenne des rendements de deux autres portefeuilles d'entreprises ayant des politiques d'investissement agressives. (Kenneth R. French, n.d.)

Rendements du marché et rendement sans risque :

La bibliothèque utilise les rendements du marché de l'indice MSCI EAFE (Europe, Australie, et Extrême-Orient) et le taux du T-Bill américain à un mois pour construire le rendement sans risque du marché.

3.1.3 Conversion des facteurs Fama-French

Bien que ces facteurs aient été calculés sur des entreprises européennes, ils sont exprimés en dollars. Étant donné que les rendements totaux de nos fonds de placements collectifs classés articles 6 et 9 sont exprimés en euros, nous avons décidé d'appliquer la conversion des facteurs de Fama-French de la bibliothèque Kenneth R. French proposée par Glück et al. (2020). Le rendement sans risque du marché sera converti de la manière suivante :

$$\begin{aligned}
 RMRF_t^{EUR} &= r_{m,t}^{EUR} - r_{f,t}^{EUR} \\
 &= \frac{1}{(1 + r_{FX,t}^{USD/EUR})} (1 + r_{m,t}^{USD}) - 1 - r_{f,t}^{EUR} \\
 &= \frac{1}{(1 + r_{FX,t}^{USD/EUR})} (1 + RMRF_t^{USD} + r_{f,t}^{USD}) - 1 - r_{f,t}^{EUR}
 \end{aligned}$$

— $RMRF_t^{EUR}$ est le rendement excédentaire du marché en euro pour le mois t .

- $\text{RMRF}_t^{\text{USD}}$ est le rendement excédentaire du marché en dollar pour le mois t .
- rm_t^{EUR} est le rendement du marché européen en euro pour le mois t .
- rm_t^{USD} est le rendement du marché européen en dollar pour le mois t .
- rf_t^{EUR} est le taux sans risque de l'Europe du mois t .
- rf_t^{USD} est le US T bill pour le mois t .
- $\text{r}_{FX,t}^{\text{USD/EUR}}$ est le rendement du taux de change, calculé par la variation du taux de change entre l'euro et le dollar d'un mois à l'autre. Pour le calculer, nous avons utilisé le taux de change disponible sur investing.com.

Ensuite, pour convertir les facteurs HML, SMB, CMA et RMW, Glück et al. (2020) nous donnent la méthodologie suivante :

$$\begin{aligned}
 LS_t^{\text{EUR}} &= r_{\text{Long},t}^{\text{EUR}} - r_{\text{Short},t}^{\text{EUR}} \\
 &= \left(\frac{1}{(1 + r_{FX,t}^{\text{USD/EUR}})} (1 + r_{\text{Long},t}^{\text{USD}}) - 1 \right) - \left(\frac{1}{(1 + r_{FX,t}^{\text{USD/EUR}})} (1 + r_{\text{Short},t}^{\text{USD}}) - 1 \right) \\
 &= \frac{1}{(1 + r_{FX,t}^{\text{USD/EUR}})} (r_{\text{Long},t}^{\text{USD}} - r_{\text{Short},t}^{\text{USD}}) \\
 &= \frac{1}{(1 + r_{FX,t}^{\text{USD/EUR}})} LS_t^{\text{USD}}
 \end{aligned}$$

LSUSD représente le facteur long-short que nous cherchons à convertir. Les facteurs long-short tels que HML (High Minus Low), SMB (Small Minus Big), RMW (Robust Minus

Weak) et CMA (Conservative Minus Aggressive) sont ainsi nommés parce qu'ils sont calculés en prenant la différence de rendement entre un portefeuille "long" et un portefeuille "short".

Ces portefeuilles présentent des caractéristiques opposées. Par exemple, pour le facteur CMA, le portefeuille "long" est constitué d'actions d'entreprises conservatrices (qui investissent peu), tandis que le portefeuille "short" est composé d'actions d'entreprises agressives (qui investissent beaucoup).

3.2 Statistiques descriptives

Les graphiques 1 et 2 illustrent la répartition territoriale des fonds d'investissement articles 6 et 9. Comme nous pouvons le constater, les fonds d'investissements classés article 6 sont répartis entre la Belgique, l'Irlande, la France, le Luxembourg et les Pays-Bas. Tandis que les fonds d'investissements classés article 9 sont concentrés entre la France, l'Irlande et le Luxembourg. Il est particulièrement notable que le Luxembourg abrite une part significative de ces fonds. Effectivement, près de la moitié, soit 49%, de ces fonds sont domiciliés dans ce pays.

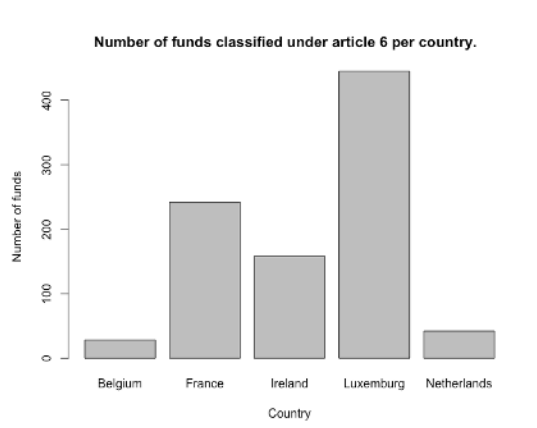


FIGURE 1 – Graphique 1

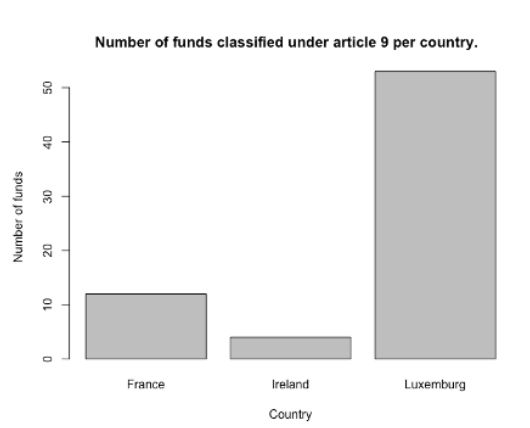


FIGURE 2 – Graphique 2

Le graphique suivant met en évidence les rendements moyens des fonds d'investissement des articles 6 et 9, en comparaison avec le rendement moyen du marché³. À première vue, les rendements des fonds classés articles 6 et 9 semblent être inférieurs à ceux du marché. Néanmoins, les fonds article 6 et 9 semblent également moins volatiles que celui-ci. Bien qu'au premier abord, les rendements des fonds des articles 6 et 9 apparaissent similaires, une analyse plus précise du graphique révèle une performance légèrement supérieure pour les fonds d'investissement de l'article 9 durant la période étudiée.

3. Les graphiques 7, 8 et 9 présentés en annexe montrent la distribution des rendements des fonds d'investissement. Sur la base de ces graphiques, nous concluons que la distribution des rendements suit une loi normale.

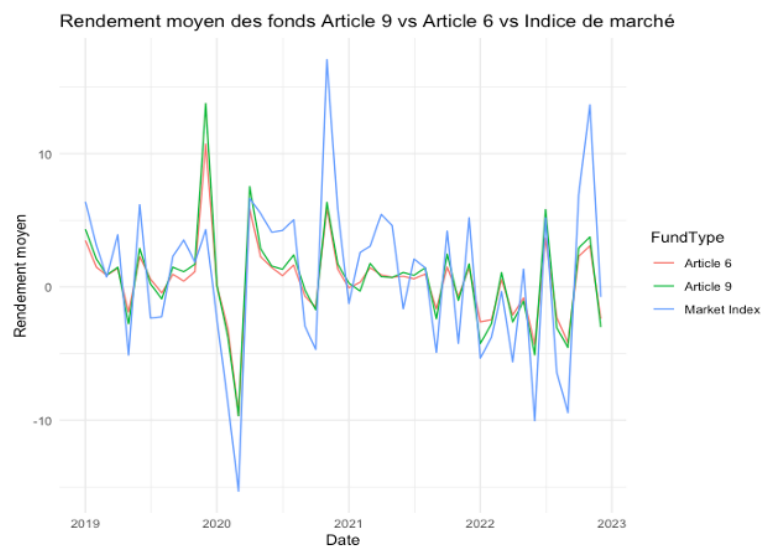


FIGURE 3 – Rendements moyens

Le graphique ci-après approfondit l'observation selon laquelle les rendements des fonds d'investissement de l'article 9 surpassent ceux des fonds de l'article 6 pendant la période étudiée. Ce graphique illustre les rendements cumulés des fonds relevant des articles 6 et 9 et nous permet de constater que les rendements cumulés des fonds de l'article 9 sont nettement supérieurs à ceux des fonds de l'article 6.

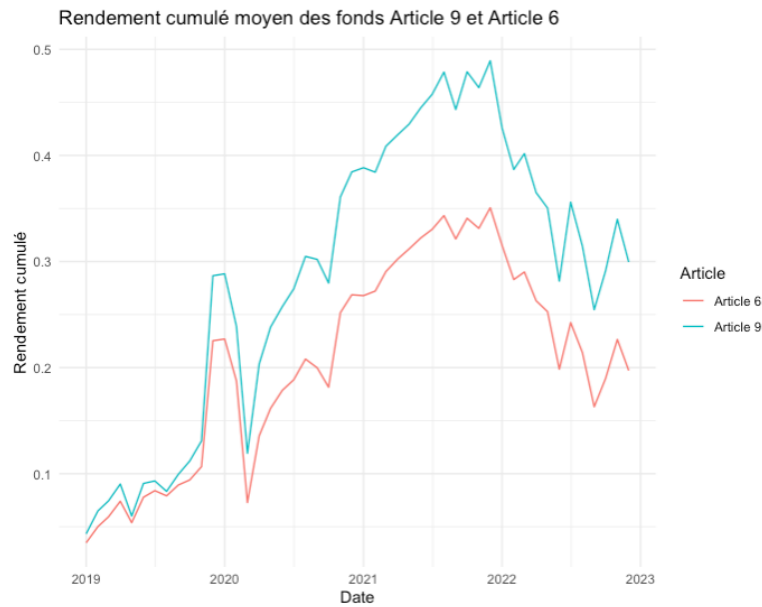


FIGURE 4 – Rendements cumulés

3.2.1 Test Levene

Afin d’approfondir notre compréhension des différences dans les rendements et leur volatilité entre les fonds d’investissement des articles 6 et 9, nous allons recourir au test de Levene. Cet outil statistique solide nous permettra d’effectuer une comparaison précise des variances entre ces deux groupes. (Gastwirth et al. 2019) Plus précisément, le test de Levene examinera si la variabilité des rendements des fonds de l’article 6 est significativement différente de celle des fonds de l’article 9.

Si le test de Levene révèle une différence notable, cela pourrait suggérer que les fonds des articles 6 et 9, bien que présentant des rendements moyens similaires, ont des profils de risque distincts. Cette information pourrait être essentielle pour une analyse plus approfondie et une meilleure compréhension du comportement de ces fonds.

Test de Levene pour l'homogénéité de la variance	
Statistique	Valeur
Df (groupes)	1
Df (observations)	47230
Valeur F	74.961
p-valeur	$< 2.2e^{-16}$
Signification	***

TABLE 2 – Résultats du test de Levene

Comme nous pouvons le constater, la p-valeur est inférieure à $2.2e^{-16}$, ce qui est nettement inférieur au seuil typique de 0.05. Par conséquent, nous pouvons rejeter l'hypothèse nulle, qui stipule que la variance est homogène entre les deux groupes, et conclure qu'il existe une différence significative dans la variance des rendements entre les fonds d'investissement des articles 6 et 9.

3.2.2 Test de Welch

Dans la poursuite de notre analyse, nous allons maintenant effectuer un test T de Welch. Celui-ci est particulièrement adapté à notre situation, car il permet de comparer les moyennes de deux groupes sans supposer l'égalité des variances. (West, 2021)

Comme nous l'avons établi grâce au test de Levene, il existe une différence significative dans la variance des rendements entre les fonds d'investissement de l'article 6 et de l'article 9. Ainsi, l'utilisation d'un test T de Student, qui suppose l'égalité des variances, ne serait pas appropriée dans notre contexte. (West, 2021)

En recourant au test T de Welch, nous pourrions déterminer de manière fiable si les moyennes des rendements des fonds d'investissement des articles 6 et 9 sont significativement différentes. Cela nous aidera à approfondir notre compréhension des performances

relatives de ces deux types de fonds d'investissement.

Welch Two Sample t-test	
Statistique	Valeur
t	-2.3293
df	3672.4
p-value	0.0199
Intervalle de confiance (95%)	[-0.35261896, -0.03030778]
Moyenne de x	0.4204479
Moyenne de y	0.6119112

TABLE 3 – Résultats du test T de Welch

Comme nous pouvons le voir dans le tableau 3 la p-value (0.0199) est inférieure au seuil habituel de 0.05, ce qui indique que la différence dans les rendements moyens entre les fonds d'investissements classé article 6 et 9 est statistiquement significative. Ainsi, nous rejetons l'hypothèse nulle que les deux groupes ont des rendements moyens égaux.

3.3 Modèles économétriques

Cette section aura pour but de présenter les modèles que nous utiliserons pour comparer la performance et le risque des fonds de placements collectifs classés articles 6 et 9. Étant donné que notre base de données est une base de données en panel, nous devons choisir un modèle de régression adapté à ce type de données (Baltagi et al., 2003). Pour ce faire, nous avons choisi d'utiliser un modèle à effets aléatoires ou à effets fixes. Pour effectuer ce choix, nous avons dû réaliser un test de Hausman⁴ (voir tableau 13) qui indique qu'un modèle à effets aléatoires sera le plus approprié pour notre étude (Baltagi et al., 2003).

3.3.1 Modèle CAPM

Le Modèle d'évaluation des actifs financiers, ou Capital Asset Pricing Model (CAPM), est un modèle qui considère le marché comme le seul facteur influençant les rendements.

4. L'hypothèse nulle du test d'Hausman est que la différence dans les coefficients n'est pas systématique. Nous pouvons voir dans le tableau 13 que la p-valeur est égale à 1. Par conséquent, nous ne pouvons pas rejeter l'hypothèse nulle et nous optons pour un modèle à effets aléatoires.

L'intercept de ce modèle, souvent désigné par l'alpha de Jensen offre une mesure quantitative de la performance des fonds par rapport au marché considéré, indiquant si un fonds a surperformé ou sous-performé. (Jensen, 1968)

$$(R_{i_t} - R_t^f) = \alpha + \beta_{R^m}(R_t^m - R_t^f) + \epsilon_{i,t} \quad (5)$$

Où :

- R_{i_t} est le rendement du fond i au temps t ,
- R_t^f est le taux sans risque au temps t ,
- α est l'ordonnée à l'origine de la régression,
- β_{R^m} est le coefficient de régression sur l'excès de rendement du marché,
- R_t^m est le rendement du marché au temps t ,
- $\epsilon_{i,t}$ est le terme d'erreur pour l'investissement i au temps t .

3.3.2 Modèle Fama-French à 5 facteurs

Pour réaliser notre étude sur la performance nous utiliserons un modèle Fama French à 5 facteurs qui est une extension du modèle à trois facteurs de Fama et French (HML et SMB), qui lui-même étend le modèle CAPM.

Le modèle à cinq facteurs de Fama et French offre une analyse plus détaillée des rendements des actifs par rapport au modèle CAPM simple. (Foye, 2018) Alors que le CAPM se concentre uniquement sur le risque de marché, le modèle de Fama et French inclut également des facteurs de risques liés à la taille de l'entreprise, à la valeur comptable sur la valeur de marché, à la rentabilité et à l'investissement de l'entreprise. Cela permet une meilleure compréhension des divers facteurs qui contribuent aux rendements des fonds et une meilleure estimation des rendements attendus. En somme, il fournit un cadre plus riche pour analyser les rendements des actifs financiers. (Foye, 2018)

La formulation du modèle à cinq facteurs est la suivante :

$$(R_{i_t} - R_t^f) = \alpha + \beta_{R^m}(R_t^m - R_t^f) + \beta_{SMB}SMB_t + \beta_{HML}HML_t + \beta_{RMW}RMW_t + \beta_{CMA}CMA_t + \epsilon_{i,t} \quad (6)$$

Où :

- R_{i_t} est le rendement du fond i au temps t ,
- R_t^f est le taux sans risque au temps t ,
- α est l'ordonnée à l'origine de la régression,
- β_{R^m} est le coefficient de régression sur l'excès de rendement du marché,
- R_t^m est le rendement du marché au temps t ,
- β_{SMB} , β_{HML} , β_{RMW} , β_{CMA} sont les coefficients de régression sur les facteurs de taille (SMB), de valeur (HML), de rentabilité (RMW) et d'investissement (CMA),
- $\epsilon_{i,t}$ est le terme d'erreur pour l'investissement i au temps t .

Dans le cadre de notre analyse des fonds d'investissement des articles 6 et 9, nous allons estimer le modèle à cinq facteurs de Fama et French séparément sur les fonds article 6 et sur les fonds article 9. Cela nous permettra de mieux comprendre les facteurs qui influencent les rendements de ces fonds et de comparer leurs performances ajustées au risque.

3.3.3 Modèle Fama-French emboîté

Sur la base de ce qui a été fait par Candelon et al. (2021), nous allons mettre en œuvre un modèle "emboîté". Contrairement aux deux modèles Fama-French précédents, qui étaient appliqués individuellement sur des bases de données contenant soit des fonds d'Article 6, soit des fonds d'Article 9, nous allons désormais estimer le tout à l'aide d'un unique modèle et d'une seule base de données. Pour ce faire, nous allons créer des variables « dummy » pour les fonds d'investissement classés Articles 6 et 9. 1_{Article9} prendra la valeur de 1 si le fonds est classé Article 9, et 0 dans le cas contraire. De la même manière, 1_{Article6} prendra la valeur de 1 si le fonds est classé Article 6, et 0 s'il

ne l'est pas. Ainsi, grâce à ce modèle, nous serons en mesure d'évaluer conjointement les fonds d'Articles 6 et 9, au sein d'une même base de données, ce qui offre une vue intégrée et complète de leurs performances respectives.

La formulation du modèle emboité est la suivante :

$$(R_{it} - R_t^f) = 1_{\text{Article9}}[\alpha_9 + \beta_{9,R^m}(R_t^m - R_t^f) + \beta_{9,SMB}SMB_t + \beta_{9,HML}HML_t + \beta_{9,RMW}RMW_t + \beta_{9,CMA}CMA_t] + 1_{\text{Article6}}[\alpha_6 + \beta_{6,R^m}(R_t^m - R_t^f) + \beta_{6,SMB}SMB_t + \beta_{6,HML}HML_t + \beta_{6,RMW}RMW_t + \beta_{6,CMA}CMA_t] + \epsilon_{i,t} \quad (7)$$

3.3.4 Ecart-type

Afin d'analyser la volatilité nous allons calculer séparément l'écartype des rendements des fonds article 6 et 9 de cette manière :

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum (R_i - R_{\text{moyen}})^2} \quad (8)$$

où :

- σ est l'écart-type,
- N est le nombre total de fonds,
- R_i est le rendement du fond i au mois t ,
- R_{moyen} moyenne des rendements de tous les fonds au mois t

L'écart-type est une mesure statistique couramment utilisée pour quantifier la dispersion ou la volatilité des rendements d'un fonds d'investissement. Un écart-type plus élevé signifie que les rendements du fonds varient plus largement autour de la moyenne, indiquant ainsi une plus grande volatilité. En revanche, un écart-type plus faible suggère que les rendements sont plus stables et moins volatils. (THEROND, 2004)

3.3.5 Sharpe Ratio

Pour évaluer la performance ajustée au risque des fonds d'investissement de l'article 6 et de l'article 9, nous allons calculer le ratio de Sharpe de la manière suivante :

$$S = \frac{(R_a - R_f)}{\sigma_a} \quad (9)$$

où :

- S est le ratio de Sharpe,
- R_a est le rendement moyen du portefeuille au mois t ,
- R_f est le taux sans risque au mois t ,
- σ_a est l'écart-type des rendements du portefeuille.

Le ratio de Sharpe est un outil couramment utilisé en finance pour mesurer la performance d'un investissement par rapport à son risque. (Sharpe,1998) Plus le ratio de Sharpe est élevé, plus le rendement du fonds est élevé par unité de risque prise. Inversement, un ratio de Sharpe plus faible indique une performance moins bonne par unité de risque.

Il est important de noter que le ratio de Sharpe prend en compte à la fois le rendement et la volatilité, offrant ainsi une perspective plus complète de la performance d'un fonds. Il nous permettra d'évaluer comment les fonds classés article 6 et article 9 se sont comportés compte tenu de leur niveau de risque.

3.3.6 Vérification statistique des modèles Fama-French

Avant de plonger dans l'analyse de nos modèles, il est crucial d'assurer leur validité statistique. En effet, la présence d'autocorrélation, d'hétéroscédasticité, ou de multicollinéarité peut biaiser nos résultats et rendre leur interprétation invalide. Par conséquent, nous devons effectuer une série de tests pour confirmer que nos modèles satisfont bien les hypothèses nécessaires pour une analyse robuste et fiable.

Auto-corrélation

L'autocorrélation se produit lorsque la valeur des erreurs, aussi appelées résidus, dans une série de données est liée aux valeurs d'erreurs précédentes. Pour obtenir des estimations précises, chaque terme d'erreur doit être indépendant des autres. Autrement dit, la covariance entre le terme d'erreur à un moment t et à un autre moment s doit être nulle, pour tout t différent de s . Si ce n'est pas le cas, nous avons une situation d'autocorrélation. Dans le cadre de notre analyse, nous avons utilisé le test de Breusch-Godfrey pour vérifier l'absence d'autocorrélation (Vaudor, 2017).

Breusch-Godfrey test for serial correlation of order up to 1	
Modèle	p-valeur
Fama-French (Article 6)	0.4636
Fama-French (Article 9)	0.1669
Emboîté	0.2407

TABLE 4 – Résultats du test d'autocorrélation de Breusch-Godfrey

D'après le test d'autocorrélation de Breusch-Godfrey, aucun de nos modèles ne présente d'autocorrélation significative. Toutes les p-valeurs obtenues sont supérieures à 0,05, ce qui indique que les erreurs dans nos modèles sont indépendantes à travers le temps.

Hétéroscédasticité

L'hétéroscédasticité se réfère à une situation où la variance des erreurs ou des résidus d'un modèle varie à travers le temps ou les observations. Si elle est présente, elle peut biaiser les estimations de la variance de l'erreur, rendre inefficaces les estimations des paramètres du modèle et affaiblir la puissance des tests statistiques. Il est donc essentiel de vérifier l'absence d'hétéroscédasticité pour garantir la validité et l'exactitude de nos résultats et interprétations. Pour cela, nous allons utiliser le test de Breusch-Pagan (Leblond, 2004).

Studentized Breusch-Pagan test	
Modèle	p-valeur
Fama-French (Article 6)	$< 2.2\text{e-}16$
Fama-French (Article 9)	$< 2.2\text{e-}16$
Emboîté	$< 2.2\text{e-}16$

TABLE 5 – Résultats du test d'hétéroscédasticité de Breusch-Pagan

Les résultats du test d'hétéroscédasticité de Breusch-Pagan révèlent une p-valeur inférieure à $2.2\text{e-}16$ pour chacun de nos modèles. Cela indique une présence significative d'hétéroscédasticité dans les résidus de nos modèles. L'hétéroscédasticité peut biaiser nos estimations et rendre inefficaces nos tests statistiques. Pour pallier ce problème, nous allons recourir à des estimateurs robustes pour chacun de nos modèles CAPM, qui sont conçus pour fournir des estimations valides en présence d'hétéroscédasticité.

Multicollinéarité

La multicollinéarité est une autre condition que nous devons vérifier avant de procéder à l'analyse de nos modèles. La multicollinéarité se produit lorsque deux ou plusieurs de nos variables indépendantes dans le modèle sont fortement corrélées entre elles. Cela peut rendre l'interprétation des coefficients des variables indépendantes difficile et réduire la précision des prédictions du modèle (Shrestha, 2020). Nous allons donc vérifier l'absence de multicollinéarité en réalisant un test VIF (Facteur d'Inflation de la Variance) pour garantir la validité de nos résultats.

Modèle Fama-French à 5 facteurs	
Facteur	VIF
Mrk_Rf	1.91
SMB	1.48
HML	7.59
RMW	3.43
CMA	5.64

TABLE 6 – Résultats de l'analyse de multicollinéarité (VIF)

Modèle Fama-French à 3 facteurs	
Facteur	VIF
Mrk_Rf	1.23
SMB	1.21
HML	1.02

TABLE 7 – Résultats de l'analyse de multicollinéarité (VIF)

Nous pouvons remarquer que dans un modèle CAPM qui ne considère uniquement que les facteurs Mrk-Rf, SMB et HML, les valeurs du test VIF sont toutes inférieures au seuil de 5, ce qui suggère qu'il n'y a pas de multicollinéarité entre ces facteurs.

Cependant, comme nous pouvons le voir dans le tableau 6, les valeurs du Facteur d'Inflation de la Variance (VIF) pour les facteurs HML et CMA sont respectivement de 7.59 et 5.64, dépassant ainsi le seuil généralement accepté de 5 (Shrestha, 2020). Cela suggère une possible multicollinéarité entre ces variables dans nos modèles. Par contre, les facteurs Mrk_Rf, SMB et RMW présentent des valeurs VIF inférieures à 5, ce qui indique qu'il n'y a pas de problème de multicollinéarité significatif associé à ces variables.

Dans notre analyse, nous avons choisi d'utiliser le modèle Fama-French à cinq facteurs pour évaluer les performances des fonds d'investissement. Il est important de noter que le choix du nombre de facteurs à inclure dans le modèle peut varier selon les chercheurs. En effet, certains peuvent préférer travailler avec trois facteurs, tandis que d'autres peuvent inclure un plus grand nombre de facteurs. Cependant, nous avons décidé de nous limiter à cinq facteurs, car notre analyse de la multicollinéarité suggère déjà une possible multicollinéarité avec ce nombre de facteurs. Ajouter davantage de facteurs pourrait aggraver ce problème et biaiser nos résultats.

3.4 Analyse de résultats

Dans cette section, nous allons détailler les résultats des modèles exposés précédemment. Notre analyse est structurée en deux parties principales.

La première partie se focalise sur l'évaluation des performances des fonds classifiés comme articles 6 et 9 selon SFDR. L'objectif sera de tenter de répondre à notre première hypothèse. Hypothèse 1 : *toutes choses égales par ailleurs, les performances des fonds de placements collectifs classés article 9 par le SFDR sont supérieures à celles des fonds de placements collectifs classés article 6.*

La seconde partie de notre analyse s'attarde sur la question du risque. Nous allons tenter de répondre à notre deuxième hypothèse. Hypothèse 2 : *toutes choses égales par ailleurs, le risque associé aux fonds de placements collectifs classés Article 9 par le SFDR est supérieur à celui des fonds de placements collectifs classés Article 6.*

Ces hypothèses vont nous guider dans notre exploration des performances et des risques associés aux fonds d'investissement classés articles 6 et 9, offrant une compréhension approfondie de l'impact de la classification SFDR sur ces paramètres cruciaux.

3.4.1 Comparaison de la performance des fonds classés article 6 et 9

Comme nous l'avons précédemment observé dans les graphiques 3 et 4, il apparaît clairement que les rendements moyens et cumulés des fonds ISR surpassent de manière significative ceux des fonds conventionnels. Toutefois, cette simple comparaison ne nous donne pas une image complète, car elle ne prend pas en compte les risques associés à ces rendements.

Pour obtenir une mesure plus précise de la performance qui tient compte du risque, nous avons choisi d'appliquer le modèle CAPM à 5 facteurs de Fama-French.⁵ Ce modèle nous permet non seulement d'ajuster les rendements par rapport au risque, mais aussi de comprendre comment divers facteurs de marché influencent la performance des fonds. Ainsi, nous obtenons une vue plus nuancée et plus complète des performances des fonds ISR par rapport aux fonds conventionnels, enrichissant notre compréhension de la dynamique complexe entre les investissements durables et la performance financière.

5. Sur la base des graphiques 10 et 11, nous pouvons observer que la densité des résidus des deux modèles Fama-French à cinq facteurs suit une loi normale.

Facteur	Article 6		Article 9	
	Coefficient	Std. Error	Coefficient	Std. Error
α	0.086***	0.011	0.219***	0.046
β_{R^m}	0.412***	0.008	0.494***	0.037
β_{SMB}	0.415***	0.009	0.470***	0.036
β_{HML}	-0.102***	0.007	-0.209***	0.024
β_{RMW}	-0.014	0.012	0.032	0.047
β_{CMA}	0.146***	0.009	0.232***	0.034
Adj. R ²	0.46051		0.45997	

TABLE 8 – Résultats du modèle Fama-French à 5 facteurs pour les fonds article 6 et article 9. Les niveaux de significativité sont indiqués par ‘***’ pour $p \leq 0.001$.

Le tableau ci-dessus représente les résultats des coefficients de régression de nos modèles CAPM que nous avons effectués pour les fonds article 6 et pour les fonds article 9 séparément.

Premièrement, les alphas significativement positifs pour les fonds classés articles 6 et 9 indiquent que ces fonds ont généré des rendements excédentaires, même après avoir ajusté leur sensibilité aux cinq facteurs de risque identifiés par Fama et French. Cela démontre que ces fonds ont surperformé le marché en tenant compte de leurs profils de risque respectifs, et pas seulement du risque systématique du marché. Cependant, il est intéressant de noter que les fonds classés article 9 présentent des alphas supérieurs à ceux des fonds classés article 6. Cette observation signifie que les fonds classés article 9 ont généré un rendement excédentaire encore plus important par rapport aux fonds classés article 6, même après ajustement pour leurs sensibilités aux cinq facteurs de risque.

Comme nous pouvons l’observer, les deux types de fonds réagissent fortement aux fluctuations du marché excédentaire, comme en témoignent leurs coefficients positifs et significatifs β_{R^m} . En effet, le coefficient pour les fonds classés article 6 est de 0,412, tandis que celui des fonds article 9 s’élève à 0,494. Cela signifie que pour une augmentation de 1% du rendement du marché, les fonds vont présenter respectivement une augmentation

de 0,494% et 0,412% pour les fonds article 9 et 6, toutes choses étant égales par ailleurs.

En examinant la sensibilité aux petites capitalisations (SMB), nous constatons que les fonds article 9 ont un coefficient plus élevé (0,470) que les fonds article 6 (0,415). Cela signifie que les fonds de l'article 9 sont plus sensibles aux petites capitalisations. Autrement dit, si la différence entre les rendements des petites et grandes entreprises s'accroît, alors les rendements des fonds durables augmenteront proportionnellement plus que ceux des fonds conventionnels.

En ce qui concerne le facteur de valeur (HML), les deux types de fonds présentent des coefficients négatifs, ce qui signifie qu'ils ont tendance à sous-performer lorsque les rendements des actions de valeur surpassent les actions de croissance. De plus, cette tendance est plus prononcée pour les fonds article 9 (-0,209) que pour les fonds classé article 6 (-0,102).

Le coefficient du facteur de rentabilité (RMW) n'est pas significatif pour les deux types de fonds, ce qui indique qu'il n'a pas d'impact majeur sur leur performance. Cela pourrait suggérer que la rentabilité des entreprises dans lesquelles ces fonds investissent ne joue pas un rôle déterminant dans leurs rendements globaux.

Enfin, l'investissement conservateur (CMA) a un impact positif et significatif sur les deux types de fonds. Cependant, les fonds article 9 présentent une plus grande sensibilité à ce facteur (0,232) par rapport aux fonds article 6 (0,146). Cela suggère que les fonds article 9 pourraient favoriser les entreprises qui investissent moins par rapport à leur capital existant.

En somme, les fonds article 9 et article 6 présentent des sensibilités distinctes aux facteurs de marché. Malgré certaines similarités, les fonds article 9 tendent à obtenir des rendements supérieurs et à être plus sensibles aux variations du marché, aux petites capitalisations et à l'investissement conservateur. Ces différences pourraient être le re-

flet de stratégies d'investissement variées ou d'une gestion plus active au sein des fonds article 9.

Modèle FamaFrench emboité		
Facteur	Coefficient	Std. Error
α_6	0.0862***	0.0160
α_9	0.2187***	0.0583
β_{6,R^m}	0.4122***	0.0083
β_{9,R^m}	0.4918***	0.0366
$\beta_{6,SMB}$	0.4160***	0.0093
$\beta_{9,SMB}$	0.4621***	0.0340
$\beta_{6,HML}$	-0.1033***	0.0073
$\beta_{9,HML}$	-0.1873***	0.0237
$\beta_{6,RMW}$	-0.0159	0.0117
$\beta_{9,RMW}$	0.0572	0.0517
$\beta_{6,CMA}$	0.1487***	0.0093
$\beta_{9,CMA}$	0.2016***	0.0278
R-adj.	0.46	

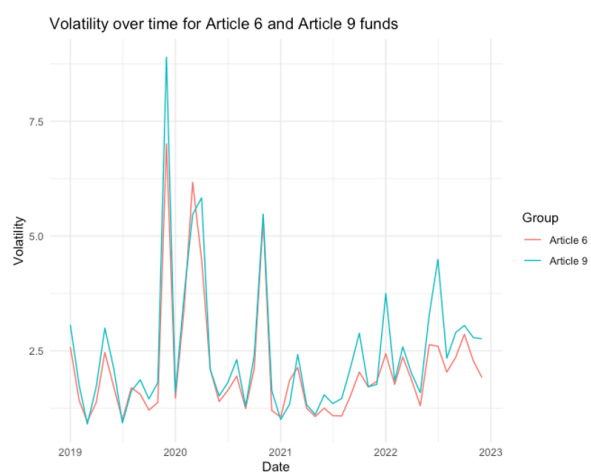
TABLE 9 – Résultats du modèle Fama-French à 5 facteurs emboité pour les fonds article 6 et article 9. Les niveaux de significativité sont indiqués par ‘***’ pour $p \leq 0.001$.

Comme nous pouvons l'observer dans le tableau ci-dessus, qui représente les résultats du modèle emboité Fama-French⁶, les coefficients obtenus sont pratiquement similaires à ceux obtenus dans les modèles Fama-French appliqués séparément aux fonds classés articles 6 et 9. Cela confirme que, quel que soit le modèle de régression utilisé, les caractéristiques fondamentales de ces fonds demeurent significativement les mêmes. En effet, aussi bien pour les fonds classés article 6 que pour les fonds classés article 9, nous observons une sensibilité significative et positive au facteur de risque de marché (R^m) et aux petites capitalisations (SMB), ainsi qu'une sensibilité négative aux actions de valeur (HML). De même, le facteur de rentabilité (RMW) reste non significatif pour les deux types de fonds dans tous les modèles, tandis que l'investissement conservateur (CMA) a un impact positif et significatif. Ces résultats mettent en évidence l'uniformité et la robustesse de nos observations et nous permettent de conclure que non seulement

6. Sur la base du graphique 12 nous pouvons observer que la densité des résidus du modèle emboité Fama-French à cinq facteurs suit une loi normale.

les performances des fonds article 6 et 9 sont différentes mais que les performances des fonds article 9 sont supérieures aux fonds article 6 durant la période étudiée. Nous ne pouvons donc pas rejeter l'hypothèse H1 et conclure que les fonds article 9 performant mieux que les fonds article 6.

3.4.2 Comparaison du risque des fonds classé article 6 et 9



Le graphique ci-dessus représente la fluctuation de l'écart-type du rendements des fonds d'investissement article 6 et 9. Nous pouvons observer que la courbe de volatilité des fonds classé article 9 est majoritairement plus élevée que celle des fonds classé article 6.

Année	Volatilité Annuelle	
	Article 6	Article 9
2019	13.6	17.3
2020	17.6	18.9
2021	6.19	7.49
2022	12.0	15.5

TABLE 10 – Volatilité annuelle des fonds classés Article 6 et Article 9.

De plus, comme nous pouvons le voir dans le tableau suivant, la volatilité annuelle des fonds classés article 9 est généralement supérieure à celle des fonds classés article 6 sur la période 2019-2022. Cette tendance suggère que les fonds article 9 présentent un niveau

de risque plus élevé comparé aux fonds article 6. En 2019, la volatilité des fonds article 9 était de 17.3 %, contre 13.6 % pour les fonds article 6, ce qui indique un niveau de risque plus élevé pour les investisseurs dans les fonds durables. La même tendance a été observée en 2020, avec une volatilité de 18.9 % pour les fonds article 9, comparée à 17.6 % pour les fonds article 6. En 2021, bien que la volatilité ait diminué pour les deux types de fonds, les fonds article 9 ont continué à présenter une volatilité plus élevée (7.49 %) par rapport aux fonds article 6 (6.19 %). En 2022, la volatilité a augmenté pour les deux types de fonds, mais les fonds article 9 ont maintenu une volatilité plus élevée (15.5 %) comparée à celle des fonds article 6 (12.0 %). En somme, ces observations mettent en évidence un niveau de risque potentiellement plus élevé pour les investisseurs dans les fonds classé article 9 par rapport aux fonds article 6, comme le suggère la volatilité annuelle plus élevée de ces fonds.

Année	Article 6	Année	Article 9
	Sharpe Ratio		Sharpe Ratio
2019	0.878	2019	0.875
2020	0.533	2020	0.570
2021	0.571	2021	0.564
2022	-1.11	2022	-0.993

TABLE 11 – Ratios de Sharpe annuels pour les fonds Article 6 et Article 9 du SFDR.

Comme nous pouvons le voir dans le tableau précédent, le ratio de Sharpe, qui est une mesure de rendement ajusté du risque, offre une perspective supplémentaire sur les performances des fonds article 6 et article 9. Le ratio de Sharpe permet d'évaluer l'efficacité de l'investissement en comparant le rendement excédentaire à sa volatilité. Un ratio de Sharpe plus élevé indique une meilleure performance ajustée au risque.

En 2019 et 2020, les fonds article 6 et article 9 ont des ratios de Sharpe assez similaires, ce qui indique qu'ils ont offert un rendement excédentaire similaire par unité de risque. Même si les fonds article 9 ont montré des performances supérieures en termes de rendements, le ratio de Sharpe révèle que ces performances supérieures s'accompagnent

d'un risque plus élevé.

En 2021, le ratio de Sharpe des fonds article 6 et article 9 est légèrement plus élevé que celui des fonds article 6, ce qui suggère qu'ils ont légèrement mieux performé sur une base ajustée au risque.

Cependant, en 2022, les deux types de fonds présentent un ratio de Sharpe négatif. Cela signifie que les rendements de ces fonds étaient inférieurs au taux sans risque, indiquant une performance médiocre lorsque l'on tient compte du risque. Il est important de noter que les fonds article 6 ont un ratio de Sharpe légèrement plus négatif, ce qui suggère qu'ils ont été légèrement moins performants sur une base ajustée au risque.

Mais globalement, les ratios entre les fonds article 6 et 9 sont similaires, ce qui est très intéressant car comme nous l'avons vu précédemment les fonds article 9 présentent des performances plus élevées mais présentent également un risque plus élevé. Ces ratios similaires indiquent que les fonds ISR offrent un rendement supérieur pour chaque unité de risque qu'ils prennent. Cette conclusion suggère que le risque supplémentaire pris par les fonds article 9 classé par SFDR est "justifié" par le rendement plus élevé qu'ils offrent.

Sur la base des résultats basés sur la mesure de l'écart type des rendements et du ratio de Sharpe, nous ne pouvons rejeter l'hypothèse 2 et conclure que les fonds d'investissement article 9 sont plus risqués que les fonds article 6. Cependant, comme le montrent les ratios de Sharpe similaires entre les deux types de fonds de placement collectif, nous pouvons conclure que le risque pris par les fonds article 9 est proportionnel à leurs rendements.

4 Conclusion

Au cours de ces dernières années, le concept d'investissements socialement responsables (ISR) a connu une croissance significative. Les enjeux sociaux et environnementaux actuels ont induit une prise de conscience croissante parmi les investisseurs. La notion de développement durable, qui cherche à concilier des valeurs éthiques avec la performance financière, a gagné en importance. Plus de gens cherchent désormais à réaliser des investissements durables qui ne se contentent pas de générer des profits, mais qui contribuent aussi positivement à la société et à l'environnement.

Dans ce contexte, notre étude a cherché à comparer les performances et les risques des fonds classés article 6 (fonds conventionnels) et article 9 (fonds durables) selon le SFDR. Les résultats ont été surprenants. Selon plusieurs théories du portefeuille, les fonds ISR devraient, en théorie, présenter une diversification et une performance inférieures à celles des fonds conventionnels, étant donné que ces derniers ne sont pas restreints dans leurs investissements. En d'autres termes, tous les investissements socialement responsables que les fonds ISR réalisent peuvent également être effectués par les fonds conventionnels. Cependant, notre étude a démontré que, durant ces quatre dernières années, les performances des fonds classés en article 9 ont surpassé celles des fonds classés en article 6. Cela pourrait être attribué à l'engouement croissant des investisseurs pour les fonds classés en article 9, ceux-ci étant perçus comme une manière d'investir de manière durable tout en obtenant des rendements compétitifs. Cependant, il est important de noter que ces fonds présentent un niveau de risque plus élevé. En effet, non seulement les fonds article 9 sont plus exposés aux facteurs de risque du marché, tels que HML (High Minus Low), SMB (Small Minus Big) et CMA (Conservative Minus Aggressive), ce qui augmente leur risque systématique, mais notre étude a également révélé qu'ils sont plus volatils et donc potentiellement plus risqués que les fonds classés en article 6. De plus le ratio de Sharpe, qui mesure la performance ajustée au risque d'un investissement, indique que le risque supplémentaire pris par les fonds article 9 est justifié par leurs rendements plus élevés. Cela suggère que les investisseurs sont récompensés pour le risque supplémentaire qu'ils prennent en investissant dans des fonds durables.

Cette étude offre une première base pour l'analyse des performances des fonds classés en article 6 et 9, une zone de recherche peu analysée dans la littérature existante en raison de la nouveauté de ces classifications. L'une des motivations de notre travail pour faire une comparaison entre les articles 6 et 9 est que, comme Berg et al. (2019) l'ont mentionné, il existe une asymétrie dans la diffusion des notes ESG (Environnement, Social, Gouvernance) des fonds d'investissement entre différentes institutions. Par conséquent, l'adoption d'une distinction catégorielle permet d'éviter la problématique de déterminer si un fonds est véritablement ESG ou non. Cette démarche offre une clarté incontestable en termes de classification.

Cependant, notre étude présente plusieurs limites. Premièrement, lors de la collecte de notre base de données en juin 2023, nous avons obtenu des données historiques des fonds classés en articles 6 et 9. Cependant, dans la réalité, beaucoup de fonds évoluent. Par exemple, un fonds que nous avons classé comme un fonds de l'article 9 durant toute la période étudiée, aurait peut-être été classé article 6 en 2019 et 2020, puis aurait évolué vers un classement article 8 en 2021 et finalement en article 9 en 2022, ce qui pourrait biaiser nos résultats. Il serait donc bénéfique pour les recherches futures de prendre en compte ces dynamiques de transition pour obtenir une image plus précise et nuancée des performances des fonds classés en articles 6 et 9.

Deuxièmement, notre recherche n'a pas pris en compte le "biais de survie" ou "survivor bias". Ce biais peut se manifester lorsque l'échantillon de données utilisé pour une étude est constitué principalement de fonds qui ont réussi à "survivre" pendant la période analysée. Cette situation peut fausser les résultats en faveur de ces fonds survivants, qui ont généralement une performance passée supérieure, et sous-estimer l'impact des fonds qui ont cessé leurs activités durant la période étudiée. Cela pourrait conduire à une surestimation de la performance moyenne et de la réussite des fonds. Pour obtenir des résultats plus robustes et représentatifs de l'ensemble des fonds, les futures recherches devraient prendre en compte ce biais de survie.

5 Annexe

5.1 Modèle Fama-MacBeth

En complément à notre analyse principale basée sur le modèle Fama-French, nous avons également appliqué le modèle Fama-MacBeth pour évaluer la performance des fonds classés article 9 et 6 par le SFDR. Présenté en annexe, ce modèle permet une approche alternative en se concentrant sur des régressions transversales pour estimer les primes de risque. Bien que ce modèle offre des perspectives intéressantes, notre analyse principale reste centrée sur le modèle Fama-French qui a montré une robustesse significative.

Pour réaliser ce modèle, nous avons appliqué une approche en deux étapes :

Étape 1 : Pour chaque fonds i , nous avons estimé les bêta (exposition aux facteurs de risque HML, SMB, RMW, CMA) à l'aide d'une régression temporelle :

$$R_{i,t} - R_{f,t} = \alpha_i + \beta_{i,SMB} SMB_t + \beta_{i,HML} HML_t + \beta_{i,RMW} RMW_t + \beta_{i,CMA} CMA_t + \epsilon_{i,t} \quad (10)$$

Étape 2 : Nous avons exécuté une unique régression transversale⁷ des rendements moyens en excès (sur la série temporelle) sur les bêtas. Dans ce cadre, nous avons régressé les rendements moyens excédentaires sur les bêtas, considérant ces derniers comme variable indépendante.

$$E(R_i) - R_f = \gamma_0 + \gamma_{SMB} \beta_{i,SMB} + \gamma_{HML} \beta_{i,HML} + \gamma_{RMW} \beta_{i,RMW} + \gamma_{CMA} \beta_{i,CMA} + \epsilon_{i,t} \quad (11)$$

Dans cette deuxième étape, les estimations des primes de risque (γ_{SMB} , γ_{HML} , γ_{RMW} , γ_{CMA}) sont obtenues en moyennant les estimations de chaque période de temps.

7. Des estimateurs robustes ont été introduits pour gérer les problèmes potentiels d'autocorrélation et d'hétéroscédasticité.

Facteurs de risque	Article 9		Article 6	
	Coefficients	Erreur Standard	Coefficients	Erreur Standard
SMB	0.40550**	0.16221	0.40401***	0.04061
HML	-0.13747	0.25243	-0.03961	0.06498
RMW	0.50395***	0.14245	0.26688***	0.04299
CMA	-0.04418	0.15914	-0.20940***	0.03654

TABLE 12 – Résultats de la régression transversale pour les fonds article 9 et article 6. Les coefficients représentent les primes de risque pour chaque facteur. Les étoiles indiquent la significativité statistique : *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

En ce qui concerne les fonds de l'article 9, nous constatons une prime de risque positive et significative pour le facteur SMB (0.40550, $p < 0.05$) ainsi que pour le facteur RMW (0.50395, $p < 0.01$), indiquant que ces fonds offrent une plus grande récompense aux investisseurs prenant ces risques spécifiques. Cependant, les facteurs HML et CMA ne sont pas significatifs dans notre modèle.

Par comparaison, pour les fonds relevant de l'article 6, nous remarquons une prime de risque positive et significative pour le facteur SMB (0.40401, $p < 0.01$) et RMW (0.26688, $p < 0.01$), mais également une prime de risque négative et significative pour le facteur CMA (-0.20940, $p < 0.01$). Le facteur HML n'est pas significatif dans ce modèle.

Ces résultats suggèrent que les primes de risque associées à chaque facteur varient selon qu'il s'agisse des fonds classés article 9 ou article 6. Plus spécifiquement, l'exposition aux facteurs de risque SMB et RMW semble offrir une récompense dans les deux types de fonds, mais l'exposition au facteur CMA n'est récompensée que dans les fonds de l'article 9. Il est intéressant de noter que les résultats des primes de risque sont similaires à ceux des coefficients du modèle Fama-French à cinq facteurs, ce qui renforce la robustesse de nos résultats.

Néanmoins, une limite de ce modèle réside dans le fait qu'un nombre significatif de primes de risque ne sont pas significatives. C'est pour cette raison, et en raison du fait que ce modèle est complémentaire au modèle CAPM à cinq facteurs, que nous avons

décidé de présenter ce modèle en annexe.

5.2 Graphiques

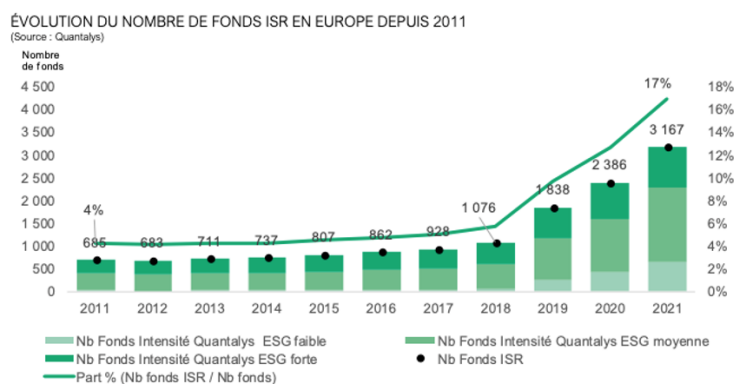


FIGURE 5 – Evolution du nombre de fonds ISR en Europe (Quantalys, 2021)

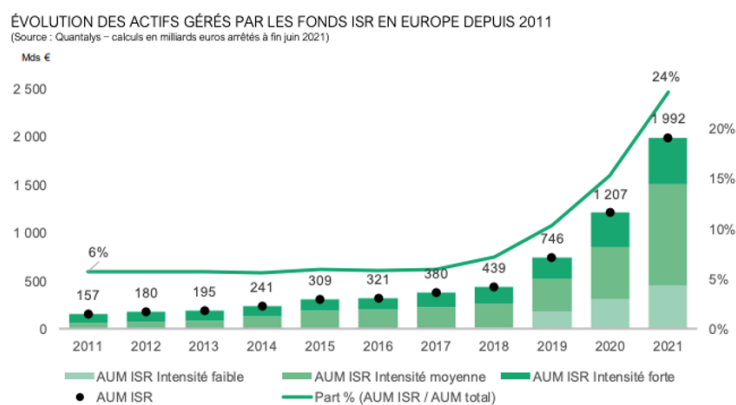


FIGURE 6 – Evolution des actifs gérés par les fonds ISR en Europe (Quantalys, 2021)

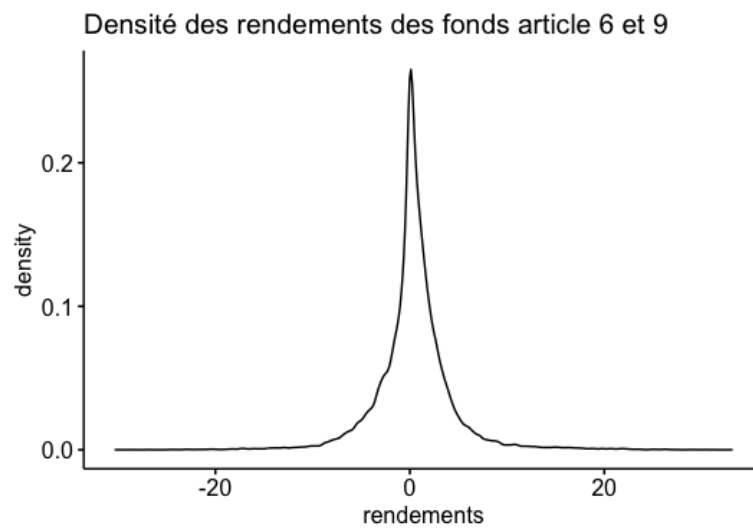


FIGURE 7 – Densité des rendements des fonds article 6 et 9

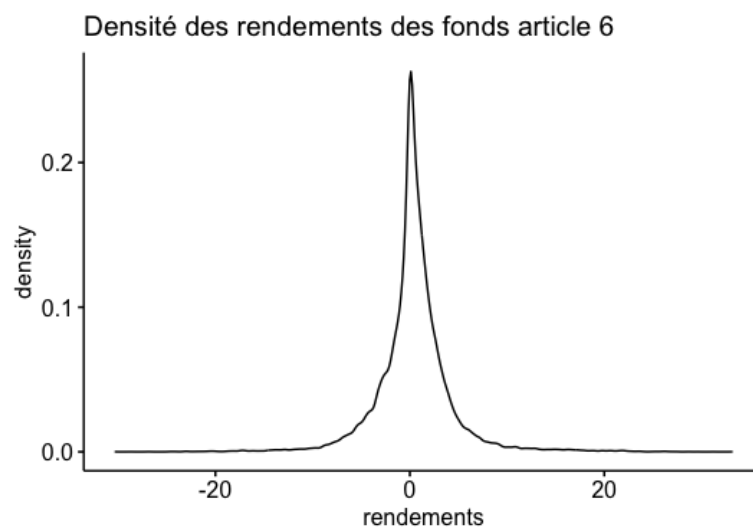


FIGURE 8 – Densité des rendements des fonds article 6

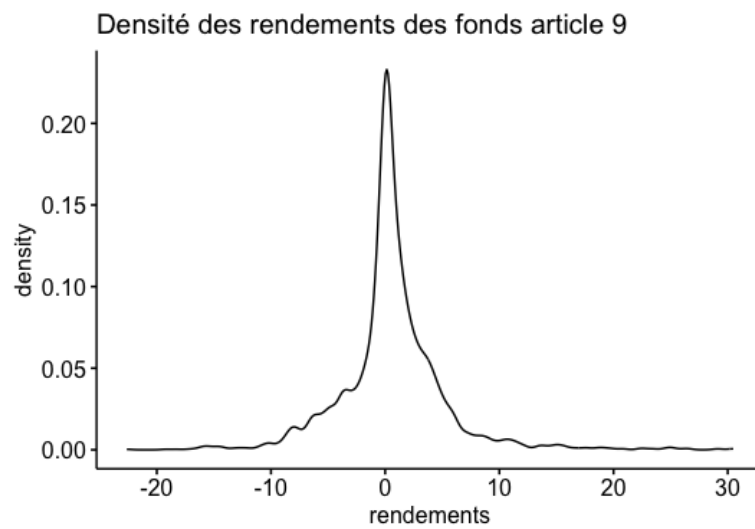


FIGURE 9 – Densité des rendements des fonds article 9

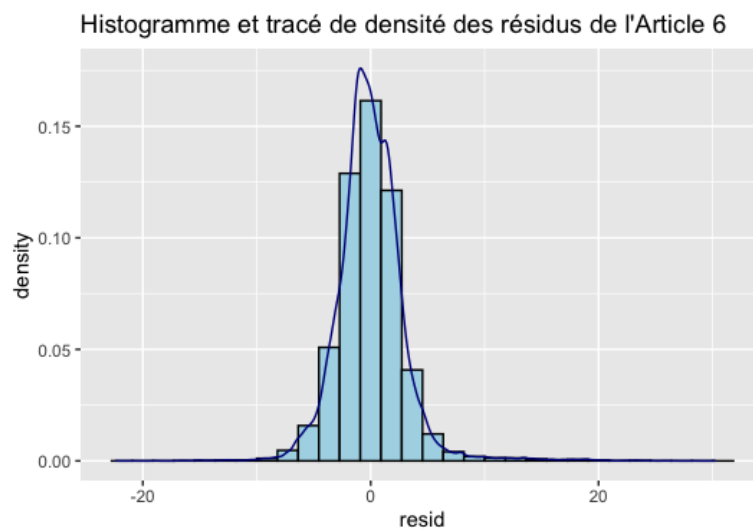


FIGURE 10 – Densité des résidus du modèle CAPM 5 facteurs article 6

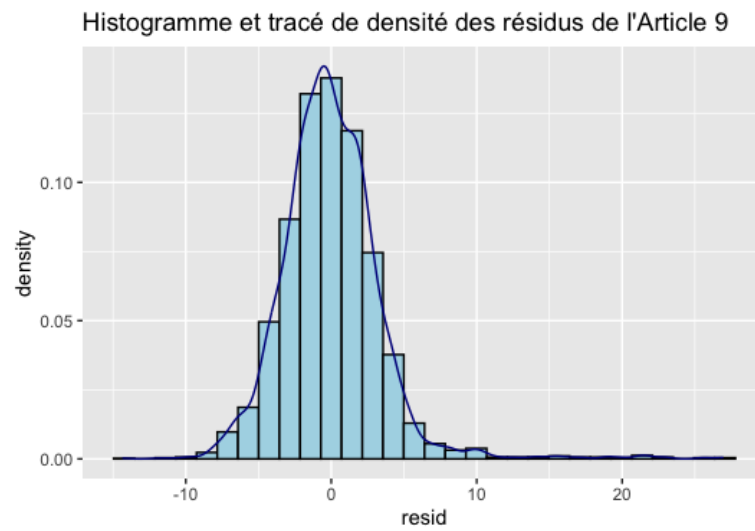


FIGURE 11 – Densité des résidus du modèle CAPM 5 facteurs article 9

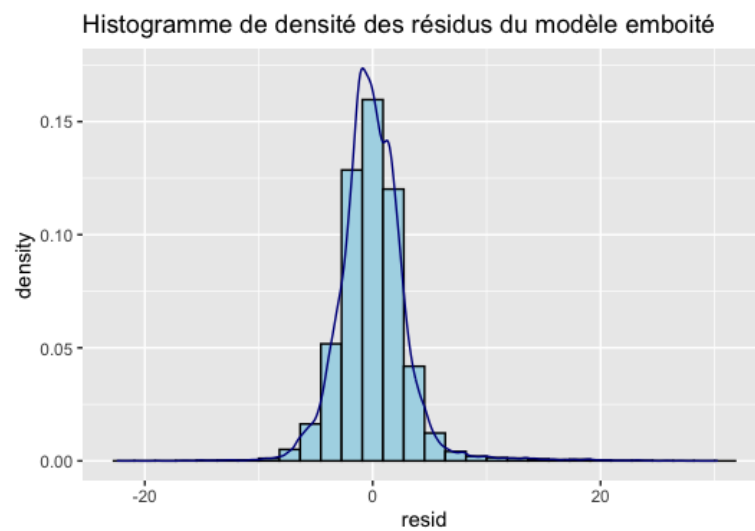


FIGURE 12 – Densité des résidus du modèle emboité

5.3 Tableaux

Paramètre	Valeur
Test data	Return - Rf Mrk_Rf + SMB + HML + RMW + CMA
Chi-square	8.8384e-12
Degrees of freedom	5
P-value	1
Alternative Hypothesis	One model is inconsistent

TABLE 13 – Résultats du test de Hausman

5.4 Codes R et modèles CAPM

```

> random_Article6 <- plm((Return-Rf) ~ Mrk_Rf , data = data_Article6, index = c("Name", "Date"),model = "random")
> summary(random_Article6)
Oneway (individual) effect Random Effect Model
(Swamy-Arora's transformation)

Call:
plm(formula = (Return - Rf) ~ Mrk_Rf, data = data_Article6, model = "random",
     index = c("Name", "Date"))

Balanced Panel: n = 915, T = 48, N = 43920

Effects:
              var   std.dev share
idiosyncratic 9.406735 3.067040    1
individual    0.004457 0.066763    0
theta: 0.01118

Residuals:
      Min.   1st Qu.   Median   3rd Qu.    Max.
-23.3554  -1.6002   -0.1545    1.4556   31.3586

Coefficients:
              Estimate Std. Error z-value Pr(>|z|)
(Intercept)  0.0288041  0.0149116   1.9317   0.0534 .
Mrk_Rf       0.4422294  0.0024167 182.9881 <2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:    728110
Residual Sum of Squares: 413130
R-Squared:              0.4326
Adj. R-Squared:         0.43259
Chisq: 33484.6 on 1 DF, p-value: < 2.22e-16

```

FIGURE 13 – Modèle CAPM article 6

```

> random_Article9 <- plm((Return-Rf)~ Mrk_Rf, data = data_Article9, index = c("Name", "Date"),model = "random")
> summary(random_Article9)
Oneway (individual) effect Random Effect Model
(Swamy-Arora's transformation)

Call:
plm(formula = (Return - Rf) ~ Mrk_Rf, data = data_Article9, model = "random",
     index = c("Name", "Date"))

Balanced Panel: n = 69, T = 48, N = 3312

Effects:
              var   std.dev share
idiosyncratic 13.20324   3.63363 0.997
individual     0.03538   0.18809 0.003
theta: 0.0587

Residuals:
      Min.   1st Qu.   Median   3rd Qu.   Max.
-14.65266  -2.02739  -0.26005   1.79864   28.13164

Coefficients:
              Estimate Std. Error z-value Pr(>|z|)
(Intercept)  0.164831   0.067533   2.4407  0.01466 *
Mrk_Rf       0.515920   0.010426  49.4824 < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:    76031
Residual Sum of Squares: 43703
R-Squared:              0.4252
Adj. R-Squared:         0.42502
Chisq: 2448.51 on 1 DF, p-value: < 2.22e-16

```

FIGURE 14 – Modèle CAPM article 9

```

> random_Article6 <- plm((Return-Rf) ~ Mrk_Rf + SMB + HML , data = data_Article6, index = c("Name", "Date"),model = "random")
> summary(random_Article6)
Oneway (individual) effect Random Effect Model
(Swamy-Arora's transformation)

Call:
plm(formula = (Return - Rf) ~ Mrk_Rf + SMB + HML, data = data_Article6,
     model = "random", index = c("Name", "Date"))

Balanced Panel: n = 915, T = 48, N = 43920

Effects:
              var std.dev share
idiosyncratic 8.95431 2.99238 0.998
individual    0.01388 0.11783 0.002
theta: 0.03525

Residuals:
      Min.      1st Qu.      Median      3rd Qu.      Max.
-22.49868  -1.60108   -0.13932   1.51013   30.48912

Coefficients:
              Estimate Std. Error z-value Pr(>|z|)
(Intercept)  0.0522295  0.0149336   3.4974 0.0004697 ***
Mrk_Rf       0.3970961  0.0026206 151.5261 < 2.2e-16 ***
SMB          0.3827217  0.0085924  44.5418 < 2.2e-16 ***
HML         -0.0331285  0.0037068  -8.9372 < 2.2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares: 727690
Residual Sum of Squares: 393240
R-Squared: 0.45961
Adj. R-Squared: 0.45957
Chisq: 37351.3 on 3 DF, p-value: < 2.2e-16

```

FIGURE 15 – Modèle Fama-French 3 facteurs article 6

```

> random_Article9 <- plm((Return-Rf)~ Mrk_Rf+ SMB + HML, data = data_Article9, index = c("Name", "Date"),model = "random")
> summary(random_Article9)
Oneway (individual) effect Random Effect Model
(Swamy-Arora's transformation)

Call:
plm(formula = (Return - Rf) ~ Mrk_Rf + SMB + HML, data = data_Article9,
     model = "random", index = c("Name", "Date"))

Balanced Panel: n = 69, T = 48, N = 3312

Effects:
              var   std.dev share
idiosyncratic 12.42537  3.52496 0.996
individual     0.05158  0.22712 0.004
theta: 0.08685

Residuals:
      Min.    1st Qu.    Median    3rd Qu.     Max.
-14.56209  -2.02855  -0.20126   1.80774   27.21428

Coefficients:
              Estimate Std. Error z-value Pr(>|z|)
(Intercept)  0.177029   0.067617  2.6181  0.008842 **
Mrk_Rf       0.473922   0.011242 42.1574 < 2.2e-16 ***
SMB          0.414074   0.036859 11.2341 < 2.2e-16 ***
HML         -0.121052   0.015901 -7.6128 2.681e-14 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares: 75978
Residual Sum of Squares: 41103
R-Squared: 0.45901
Adj. R-Squared: 0.45852
Chisq: 2806.75 on 3 DF, p-value: < 2.22e-16

```

FIGURE 16 – Modèle Fama-French 3 facteurs article 9

```

> random_Article6 <- plm((Return-Rf) ~ Mrk_Rf + SMB + HML+ RMW + CMA , data = data_Article6, index = c("Name", "Date"),model = "random")
> summary(random_Article6)
Oneway (individual) effect Random Effect Model
(Swamy-Arora's transformation)

Call:
plm(formula = (Return - Rf) ~ Mrk_Rf + SMB + HML + RMW + CMA,
    data = data_Article6, model = "random", index = c("Name",
    "Date"))

Balanced Panel: n = 915, T = 48, N = 43920

Effects:
              var std.dev share
idiosyncratic 8.93870 2.98977 0.998
individual    0.01421 0.11920 0.002
theta: 0.0361

Residuals:
      Min.      1st Qu.      Median      3rd Qu.      Max.
-22.44924  -1.61162   -0.14908    1.51257   30.30642

Coefficients:
              Estimate Std. Error z-value Pr(>|z|)
(Intercept)  0.0862250  0.0157260   5.4829 4.183e-08 ***
Mrk_Rf       0.4120808  0.0032556 126.5755 < 2.2e-16 ***
SMB          0.4153957  0.0094689  43.8697 < 2.2e-16 ***
HML         -0.1016846  0.0100635 -10.1043 < 2.2e-16 ***
RMW         -0.0139833  0.0149492  -0.9354  0.3496
CMA          0.1464030  0.0167191   8.7566 < 2.2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares: 727680
Residual Sum of Squares: 392530
R-Squared: 0.46057
Adj. R-Squared: 0.46051
Chisq: 37493.7 on 5 DF, p-value: < 2.22e-16

```

FIGURE 17 – Modèle Fama-French 5 facteurs article 6

```

> random_Article9 <- plm((Return-Rf)~ Mrk_Rf+ SMB + HML+ RMW + CMA , data = data_Article9, index = c("Name", "Date"),model = "random")
> summary(random_Article9)
Oneway (individual) effect Random Effect Model
(Swamy-Arora's transformation)

Call:
plm(formula = (Return - Rf) ~ Mrk_Rf + SMB + HML + RMW + CMA,
    data = data_Article9, model = "random", index = c("Name",
    "Date"))

Balanced Panel: n = 69, T = 48, N = 3312

Effects:
              var  std.dev share
idiosyncratic 12.39175  3.52019 0.996
individual     0.05228  0.22865 0.004
theta: 0.08809

Residuals:
    Min.   1st Qu.   Median   3rd Qu.    Max.
-14.36463  -2.05309  -0.23185   1.79591   26.95713

Coefficients:
              Estimate Std. Error z-value Pr(>|z|)
(Intercept)  0.218776   0.070843   3.0882  0.002014 **
Mrk_Rf       0.493882   0.013959  35.3814 < 2.2e-16 ***
SMB          0.469971   0.040599  11.5760 < 2.2e-16 ***
HML         -0.208822   0.043148  -4.8397  1.301e-06 ***
RMW          0.031750   0.064096   0.4953  0.620355
CMA          0.231567   0.071685   3.2303  0.001236 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:    75976
Residual Sum of Squares: 40967
R-Squared:               0.46079
Adj. R-Squared:          0.45997
Chisq: 2825.16 on 5 DF, p-value: < 2.22e-16

```

FIGURE 18 – Modèle Fama-French 5 facteurs article 9

```
# Pour les fonds Article 9
data_Article9_average <- data_Article9 %>%
  group_by(Date) %>% # Grouper par Date
  summarise(AverageReturn = mean(Return)) %>% #Calculer la moyenne des rendements
  mutate(FundType = "Article 9")

# Pour les fonds Article 6
data_Article6_average <- data_Article6 %>%
  group_by(Date) %>%
  summarise(AverageReturn = mean(Return)) %>% #Calculer la moyenne des rendements
  mutate(FundType = "Article 6")

# Calculer l'indice de marché pour chaque date
data_market_index <- data_Article6 %>%
  group_by(Date) %>%
  summarise(AverageReturn = mean(Mrk_Rf + Rf)) %>% #Calculer la moyenne des rendements
  mutate(FundType = "Market Index")

# Combiner les deux ensembles de données en un seul
data_combined <- rbind(data_Article9_average, data_Article6_average)

# Ajouter l'indice de marché à l'ensemble de données combiné
data_combined <- rbind(data_combined, data_market_index)

# Tracer les rendements moyens pour les fonds article 6 et 9 et l'indice de marché
ggplot(data_combined, aes(x = Date, y = AverageReturn, color = FundType)) +
  geom_line() +
  labs(title = "Rendement moyen des fonds Article 9 vs Article 6 vs Indice de marché",
       x = "Date",
       y = "Rendement moyen") +
  theme_minimal()
```

FIGURE 19 – Calcul et graphique des rendements moyens

```
##### Rendements cumulé

# Pour les fonds Article 9
data_Article9_average <- data_Article9 %>%
  group_by(Date) %>% # Grouper par Date
  summarise(AverageReturn = mean(Return)) %>% # Calculer la moyenne des rendements
  mutate(CumulativeReturn = cumprod(1 + AverageReturn/100) - 1) # Calculer le rendement cumulé

# Pour les fonds Article 6
data_Article6_average <- data_Article6 %>%
  group_by(Date) %>%
  summarise(AverageReturn = mean(Return)) %>%
  mutate(CumulativeReturn = cumprod(1 + AverageReturn/100) - 1)

data_Article9_average$Article <- "Article 9"
data_Article6_average$Article <- "Article 6"

# Combiner les deux dataframes
data_combined <- rbind(data_Article9_average, data_Article6_average)

# Tracer le rendement cumulé pour fonds article 6 et 9
ggplot(data_combined, aes(x = Date, y = CumulativeReturn, color = Article)) +
  geom_line() +
  labs(title = "Rendement cumulé moyen des fonds Article 9 et Article 6",
       x = "Date",
       y = "Rendement cumulé") +
  theme_minimal()
```

FIGURE 20 – Calcul et graphique des rendements cumulé

```
##### modèle effet fixe / Aléatoire. test de hausman

library(lmtest)
library(plm)
library(sandwich)
# estimer les modèles à effets fixes et aléatoires
fixed <- plm(Return-Rf ~ Mrk_Rf + SMB + HML+RMW+CMA, data = data_Article9, index = c("Name", "Date"), model = "within")
summary(fixed)

random_Article9 <- plm(Return-Rf ~ Mrk_Rf + SMB + HML+RMW+CMA, data = data_Article9, index = c("Name", "Date"), model = "random")
summary(random_Article9)

hausman_test <- phptest(fixed, random_Article9)

print(hausman_test)
```

FIGURE 21 – Test de Hausman

```
##### modele a effet aléatoire 5 facteurs #####

random_Article6 <- plm((Return-Rf) ~ Mrk_Rf + SMB + HML+ RMW + CMA , data = data_Article6, index = c("Name", "Date"),model = "random")
summary(random_Article6)
robust_se_random_Article6 <- vcovHC(random_Article6, type = "HC3") # estimateur robuste
coeftest(random_Article6, robust_se_random_Article6)

##### Autocorrélation #####

bg_result <- bgtest(random_Article6)
print(bg_result)

##### Multicolinéarité#####

vif_results <- vif(random_Article6)

# Affichez les résultats
print(vif_results)

##### Homoscédasticité #####
bp_result <- bptest(fpmg_article6)

print(bp_result)
```

FIGURE 22 – Code R modèle Fama-French article 6

```
##### modele a effet aléatoire 5 facteurs #####

random_Article6 <- plm((Return-Rf) ~ Mrk_Rf + SMB + HML+ RMW + CMA , data = data_Article6, index = c("Name", "Date"),model = "random")
summary(random_Article9)
robust_se_random_Article9 <- vcovHC(random_Article9, type = "HC3") # estimateur robuste
coeftest(random_Article9, robust_se_random_Article9)

##### Autocorrélation #####

bg_result <- bgtest(random_Article9)
print(bg_result)

##### Multicolinéarité#####

vif_results <- vif(random_Article9)

print(vif_results)

##### Homoscédasticité #####
bp_result <- bptest(fpmg_article9)

print(bp_result)
```

FIGURE 23 – Code R modèle Fama-French article 9

```

# Variables dummy
merged_data$Date <- as.Date(merged_data$Date)
merged_data$SFDR9 <- ifelse(merged_data$SFDR == 9, 1, 0)
merged_data$SFDR6 <- ifelse(merged_data$SFDR == 6, 1, 0)

formula <- (Return-Rf) ~ SFDR9:(Mrk_Rf + SMB + HML + RMW + CMA) + SFDR6:(Mrk_Rf + SMB + HML + RMW + CMA)

pdata <- pdata.frame(merged_data, index = c("Name", "Date"))

model <- plm(formula, data = pdata, model = "random")

summary(model)

robust_se_model <- vcovHC(model, type = "HC3")
coeftest(model, robust_se_model)

```

FIGURE 24 – Code R modèle Fama-French emboité

```

#####
# Volatilité avec Ecart-type pour Article 6
data_Article6$Date <- my(data_Article6$Date)

volatility_Article6 <- data_Article6 %>%
  group_by(Date) %>%
  summarise(Volatility_Article6 = sd(Return, na.rm = TRUE))

print(volatility_Article6)

# Volatilité avec Ecart-type pour Article 9
data_Article9$Date <- my(data_Article9$Date)

volatility_Article9 <- data_Article9 %>%
  group_by(Date) %>%
  summarise(Volatility_Article9 = sd(Return, na.rm = TRUE))

print(volatility_Article9)
#####
#Graphique

volatility_Article6 <- rename(volatility_Article6, Volatility = Volatility_Article6)
volatility_Article9 <- rename(volatility_Article9, Volatility = Volatility_Article9)

volatility_data <- rbind(
  mutate(volatility_Article6, Group = "Article 6"),
  mutate(volatility_Article9, Group = "Article 9")
)

ggplot(volatility_data, aes(x = Date, y = Volatility, colour = Group)) +
  geom_line() +
  labs(x = "Date", y = "Volatility",
       title = "Volatility over time for Article 6 and Article 9 funds",
       colour = "Group") +
  theme_minimal()

```

FIGURE 25 – Code R volatilité

```
##### Volatilité annuelle #####

data_Article6$Year <- format(data_Article6$Date, "%Y")

annual_volatility <- data_Article6 %>%
  group_by(Year) %>%
  summarise(Annual_Volatility = sd(Return, na.rm = TRUE) * sqrt(12))

print(annual_volatility)

data_Article9$Year <- format(data_Article9$Date, "%Y")

annual_volatility <- data_Article9 %>%
  group_by(Year) %>%
  summarise(Annual_Volatility = sd(Return, na.rm = TRUE) * sqrt(12))

print(annual_volatility)
```

FIGURE 26 – Code R volatilité annuelle

```
#####

#Sharpe ratio #
data <- data_Article9 %>%
  mutate(ExcessReturn = Return - Rf)

#Calculer le Sharpe ratio pour chaque mois pour l'ensemble des fonds
monthly_sharpe_ratio <- data %>%
  group_by(Date) %>%
  summarise(
    MonthlyExcessReturn = mean(ExcessReturn, na.rm = TRUE),
    MonthlySD = sd(ExcessReturn, na.rm = TRUE)
  ) %>%
  mutate(MonthlySharpe = MonthlyExcessReturn / MonthlySD)

# Afficher le ratio de Sharpe mensuel pour l'ensemble des fonds
print(monthly_sharpe_ratio)

# Extraire l'année de la date
monthly_sharpe_ratio$Year <- substr(monthly_sharpe_ratio$Date, start = 4, stop = 7)

# Calculer la moyenne annuelle du ratio de Sharpe
annual_sharpe_ratio <- monthly_sharpe_ratio %>%
  group_by(Year) %>%
  summarise(
    AnnualSharpe = mean(MonthlySharpe, na.rm = TRUE)
  )

# Afficher le ratio de Sharpe annuel
print(annual_sharpe_ratio)
```

FIGURE 27 – Code R sharpe ratio

Références

- AMF. (s. d.). *Finance durable : bien comprendre la Taxonomie et le règlement SFDR pour exprimer vos préférences*. <https://www.amf-france.org/fr/espace-epargnants/comprendre-les-produits-financiers/finance-durable/faire-un-placement-durable/finance-durable-bien-comprendre-la-taxonomie-et-le-reglement-sfdr-pour-exprimer-vos-preferences#:~:text=R%C3%A8glement%20%C2%AB%20SFDR%20%C2%BB%20%3A%20une%20classification%20des%20fonds&text=que%20les%20professionnels%20de%20la,la%20durabilit%C3%A9%20d'un%20placement.>
- ARJALIÈS. (2014). Le mouvement de l'Investissement Socialement Responsable : une mise en perspective historique (The SRI Movement : An Historical Perspective). *ISR Finance responsable*, 1. <https://ir.lib.uwo.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=1018&context=iveypub>
- BALTAGI, B. H., BRESSON, G., & PIROTTE, A. (2003). Fixed effects, random effects or Hausman–Taylor? *Economics Letters*, 79(3), 361-369. [https://doi.org/10.1016/s0165-1765\(03\)00007-7](https://doi.org/10.1016/s0165-1765(03)00007-7)
- BAUER, R., KOEDIJK, K., & OTTEN, R. (2005). International evidence on ethical mutual fund performance and investment style. *Journal of Banking Finance*, 29(7), 1751-1767. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2004.06.035>
- BAUER, R., OTTEN, R., & RAD, A. T. (2006). Ethical investing in Australia : Is there a financial penalty? *Pacific-Basin Finance Journal*, 14(1), 33-48.
- BERG, F., KÖLBEL, J. F., & RIGOBON, R. (2019). Aggregate Confusion : The Divergence of ESG Ratings. *Social Science Research Network*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3438533>
- BUSCH, D. (2023). EU Sustainable Finance Disclosure Regulation. *Capital Markets Law Journal*. <https://doi.org/10.1093/cmlj/kmad005>
- CANDELON, B., HASSE, J., & LAJAUNIE, Q. (2021). ESG-Washing in the mutual funds industry? From information asymmetry to regulation. *Risks*, 9(11), 199. <https://doi.org/10.3390/risks9110199>

- CREMASCO, C., & BONI, L. (2022). Is the European Union (EU) Sustainable Finance Disclosure Regulation (SFDR) effective in shaping sustainability objectives? An analysis of investment funds' behaviour. *Journal of sustainable finance investment*, 1-19. <https://doi.org/10.1080/20430795.2022.2124838>
- DAMICO. (2021). Etat des lieux de l'investissement socialement responsable (ISR) au sein de l'assurance-vie. <https://matheo.uliege.be/bitstream/2268.2/13613/4/S140669%20-%20Damico%20Vanessa%20-%20M%C3%A9moire.pdf>
- EUROSIF. (2023, mai 16). *Responsible Investment Strategies - EUROSIF*. <https://www.eurosif.org/responsible-investment-strategies/>
- EUROSIF. (2018). European SRI Study. *Eurosif*. <https://www.eurosif.org/wp-content/uploads/2021/10/European-SRI-2018-Study.pdf>
- EUROSIF. (2022). EU Sustainable Finance SFDR : making the framework fit for purpose. *Eurosif Report*. <https://www.eurosif.org/news/eurosif-report-2022/>
- FOYE, J. (2018). A comprehensive test of the Fama-French five-factor model in emerging markets. *Emerging Markets Review*, 37, 199-222. <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2018.09.002>
- GASTWIRTH, J. L., GEL, Y. R., & MIAO, W. (2009). The impact of Levene's test of equality of variances on statistical theory and practice.
- GLÜCK, M., HÜBEL, B., & SCHOLZ, H. (2020). Currency conversion of Fama/French Factors : How and why. *Social Science Research Network*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3437648>
- GREGORY, A., & WHITTAKER, J. (2007). Performance and performance persistence of 'ethical' unit trusts in the UK. *Journal of Business Finance & Accounting*, 34(7-8), 1327-1344.
- GROUPE LA FRANÇAISE. (s. d.). *Les principales incidences négatives relever les défis de la finance verte - Groupe La Française*. [https://www.la-francaise.com/fr/nous-connaître/les-actualités/detail/les-principales-incidences-négatives-relever-les-défis-de-la-finance-verte/#:~:text=Les%20Principales%20Incidences%20N%C3%A9gatives%20\(PAI,par%20l'entité%20juridique%22](https://www.la-francaise.com/fr/nous-connaître/les-actualités/detail/les-principales-incidences-négatives-relever-les-défis-de-la-finance-verte/#:~:text=Les%20Principales%20Incidences%20N%C3%A9gatives%20(PAI,par%20l'entité%20juridique%22)

- HAMILTON, S. A., JO, H., & STATMAN, M. (1993). Doing Well While Doing Good ? The Investment Performance of Socially Responsible Mutual Funds. *Financial Analysts Journal*, 49(6), 62-66. <https://doi.org/10.2469/faj.v49.n6.62>
- IBIKUNLE, G., & STEFFEN, T. (2015). European Green Mutual Fund Performance : A Comparative Analysis with their Conventional and Black Peers. *Journal of Business Ethics*, 145(2), 337-355. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2850-7>
- JENSEN, M. C. (1968). THE PERFORMANCE OF MUTUAL FUNDS IN THE PERIOD 1945-1964. *The journal of Finance*, 23(2), 389-416. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1968.tb00815.x>
- JOHANSSON & BRANDT. (2015). Are ethical mutual funds safer than conventional mutual funds in the European market ? : A matched pair analysis of the risk in ethical mutual funds based on three GARCH models' estimates from a five factor model. *Jönköping university*. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:823416/FULLTEXT01.pdf>
- KENNETH R. FRENCH. (s. d.). *Kenneth R. French - Data Library*. https://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html
- KREANDER, N., GRAY, R., POWER, D. A., & SINCLAIR, C. (2005). Evaluating the Performance of Ethical and Non-ethical Funds : A Matched Pair Analysis. *Finance and Accounting*, 32(7-8), 1465-1493. <https://doi.org/10.1111/j.0306-686x.2005.00636.x>
- LEBLOND, S., & BELLEY-FERRIS, I. (2004). Guide d'économétrie appliquée à l'intention des étudiants du cours ECN 3950. *Université de Montréal*.
- LOUCHE & LYDENBERG. (2006). SOCIALLY RESPONSIBLE INVESTMENT : DIFFERENCES BETWEEN EUROPE AND UNITED STATES. *Vlerick Leuven Gent Working Paper Series 2006/22*. <https://public.vlerick.com/publications/67642c0d-6aa9-e011-8a89-005056a635ed.pdf>
- MALLIN, C. A., SAADOUNI, B., & BRISTON, R. J. (1995). The financial performance of ethical investment funds. *Journal of Business Finance and Accounting*, 22, 483-483.

- MARKOWITZ, H. M. (1952). Portfolio Selection. *Journal of Finance*, 7(1), 77. <https://doi.org/10.2307/2975974>
- MORNINGSTAR. (2022). Le règlement SFDR. *Morningstar*. https://assets.contentstack.io/v3/assets/blt4eb669caa7dc65b2/blt0ea972b901fd8113/62c3edb507121b35836b3918/EU_SUST_FIN_DISCLO_0722_FR.pdf
- MOTTIS, N., & PHILIPPONNAT, T. (2020). Pourquoi l'investissement socialement responsable devient une affaire sérieuse. *Le Journal de l'École de Paris du management*, (5), 30-36.
- MUÑOZ, F., VARGAS, M., & MARCO, I. M. (2013). Environmental Mutual Funds : Financial Performance and Managerial Abilities. *Journal of Business Ethics*, 124(4), 551-569. <https://doi.org/10.1007/s10551-013-1893-x>
- NOVETHIC. (s. d.). *Critères ESG - Environnementaux Sociaux et de Gouvernance*. <https://www.novethic.fr/lexique/detail/esg.html>
- OCDE. (2020). Construire des définitions et des taxonomies de la finance durable. *Direction de l'environnement de l'OCDE*. <https://www.oecd.org/fr/environnement/cc/r%C3%A9sum%C3%A9-construire-des-d%C3%A9finitions-et-des-taxonomies-de-la-finance-durable.pdf>
- QUANTALYS. (2021). Observatoire Quantalys de la gestion ISR. *Quantalys*, 5. https://www.quantalys.com/newsletters/202107_03/documents/ObsQuantalysISRjuin2021.pdf
- RAHMANI, Y. (2022). L'ESG, créateur ou destructeur de valeur? *University of Oxford*. <https://droitetcroissance.fr/wp-content/uploads/2015/01/Confe%CC%81rence-Pe%CC%81dagogique-29.01.2022-ESG-et-Valeur-Fondamentale.pdf>
- REPRÉSENTATION EN FRANCE. (2022, janvier 13). *Taxonomie verte : mode d'emploi!* https://france.representation.ec.europa.eu/informations/taxonomie-verte-mode-demploi-2022-01-13_fr
- REVELLI, C., & SENTIS, P. (2012). L'investissement socialement responsable diffère-t-il vraiment de l'investissement conventionnel? *La Revue des sciences de gestion*, 255-256(3), 85. <https://doi.org/10.3917/rsg.255.0085>

- REVELLI, C., & VIVIANI, J. (2014). Financial performance of socially responsible investing (SRI) : what have we learned? A meta-analysis. *Business Ethics : A European Review*, 24(2), 158-185. <https://doi.org/10.1111/beer.12076>
- RUDD, A. (1981). Social Responsibility and Portfolio Performance. *California Management Review*, 23(4), 55-61. <https://doi.org/10.2307/41164931>
- SCHUETH, S. (2003). Socially Responsible Investing in the United States on JSTOR. *Journal of Business Ethics*, 43(3), 189-194. https://www.jstor.org/stable/pdf/25074988.pdf?refreqid=excelsior%3A879b22c41788a4459d6fc548a3124da7&ab_segments=&origin=&initiator=&acceptTC=1
- SHARPE, W. F. (1998). The sharpe ratio. *Streetwise—the Best of the Journal of Portfolio Management*, 3, 169-85.
- SHRESTHA, N. (2020). Detecting multicollinearity in regression analysis. *American Journal of Applied Mathematics and Statistics*, 8(2), 39-42.
- THEROND, P.-E. (2004). Mesures et comparaison de risques. *Année universitaire, 2005*.
- UNITED NATIONS. (s. d.). *United Nations Conference on the Human Environment, Stockholm 1972 / United Nations*. <https://www.un.org/en/conferences/environment/stockholm1972>
- VAUDOR, L. (2017, mai 23). *Autocorrélation de séries temporelles ou spatiales - R-atique*. <http://perso.ens-lyon.fr/lise.vaudor/autocorrelation-de-series-temporelles-ou-spatiales/#:~:text=D%C3%A9finition,t%20%E2%88%92%203%2C%20etc>.
- WEST, R. (2021). Best practice in statistics : Use the Welch *t*-test when testing the difference between two groups. *Annals of Clinical Biochemistry*, 000456322199208. <https://doi.org/10.1177/0004563221992088>
- YERBANG. (2018). Investissement socialement responsable : impacts sur la performance et le risque des portefeuilles. *HAL open science*. <https://theses.hal.science/tel-01735002>
- YUE, X., HAN, Y., TERESIENÉ, D., MERKYTE, J., & LIU, W. (2020). Sustainable Funds' Performance Evaluation. *Sustainability*, 12(19), 8034. <https://doi.org/10.3390/su12198034>