



## THESIS / THÈSE

### MASTER EN SCIENCES DE GESTION

#### Quel est l'impact de l'instabilité mondiale sur la corrélation entre des indices boursiers et des indices SRI?

Pierre, Thibaut

*Award date:*  
2019

*Awarding institution:*  
Universite de Namur

[Link to publication](#)

#### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

#### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



EFASM009 Mémoire de Fin d'Études

Master en Sciences Économiques et de Gestion

Année Académique 2018-2019

**QUEL EST L'IMPACT DE L'INSTABILITE MONDIALE SUR LA  
CORRELATION ENTRE DES INDICES BOURSIERS ET DES INDICES SRI ?**

**PIERRE Thibaut**

Titulaire : Professeur Jean-Yves Gnabo

Assistants : Doux Baraka Kusunza, Auguste Debroise, François-Xavier Ledru

## Table des matières

Table des matières.....	0
Remerciements.....	1
1. Introduction.....	2
2. Revues de littérature.....	4
3. Explication de la méthode utilisée.....	8
3.1. Modèle ARCH GARCH.....	8
3.2. DCC-GARCH.....	10
4. Présentation des données.....	12
4.1. Source.....	12
4.2. Construction des indices SRI.....	12
5. Analyse des résultats.....	15
5.1. Rendements financiers des indices boursiers étudiés.....	15
5.2. Corrélation de l'indice MSCI World et MSCI World SRI.....	17
5.3. Corrélation de l'indice MSCI USA et MSCI USA SRI.....	19
6. Conclusion.....	21
Bibliographie.....	23
Annexes.....	25

## Remerciements

Je tiens à remercier les membres du corps professionnel de l'UNAMUR qui m'ont permis de construire ce mémoire de la meilleure façon possible, grâce à leur avis et leur conseil pour la rédaction de ce travail, à savoir le professeur, Monsieur GNABO, et l'assistant, Monsieur LEDRU.

## 1. Introduction

De nos jours, les changements sociaux et environnementaux que subit la planète est un sujet qui ne cesse d'être remis en avant comme en atteste notamment le mouvement « Youth Climate Change ». Cela a également un impact sur les banques qui voient une demande croissante de leurs clients pour investir dans des fonds durables comme le prouvent les différentes interviews dans les journaux comme L'Echo où certaines sociétés d'Asset Management déclaraient vouloir labelliser l'entièreté de ses fonds en durables d'ici 2020.

Ce que font les sociétés pour contrôler leur impact énergétique, leur responsabilité d'un point de vue social et au niveau de la gouvernance sont des choses auxquelles le monde entier attire dorénavant de plus en plus d'intention et notamment, celui du monde de la finance avec les indices boursiers SRI (Socially Responsible Investment). Ces indices boursiers permettent d'avoir une bonne indication de l'évolution des cours des titres de certaines entreprises. Ces derniers sont établis d'après plusieurs critères dits ESG (Environnement, Social, Gouvernance) respectant plusieurs procédures déterminées.

Nous avons décidé de nous intéresser plus en profondeur à la corrélation entre certains indices classiques<sup>1</sup> et SRI de la société MSCI qui est une des références en termes d'indices mondiaux. Il existe déjà de nombreuses recherches et ouvrages sur le sujet des fonds SRI et notamment, sur leur performance financière en comparaison avec les indices classiques. En effet, Auer (2016) s'est notamment intéressé à la performance des indices SRI dans les régions de l'Asie-Pacifique, l'Europe et les Etats-Unis. Des auteurs comme Fatemi (2018) ou Renneboog (2008) se sont également penchés sur les performances des investissements SRI. C'est la raison pour laquelle le but de ce travail est de s'intéresser plus spécifiquement à l'évolution de la corrélation entre des indices classiques et des indices SRI.

Dans cette étude, notre objectif est donc d'analyser plus en profondeur la corrélation entre les indices World et USA SRI et respectivement les indices classiques World et USA afin de voir si ceux-ci réagissent différemment en fonction d'évènements politiques, sociaux ou financiers.

---

<sup>1</sup> Nous entendons par « classiques » les indices ne prenant pas en compte des critères ESG

L'indice bêta est un coefficient de volatilité indiquant la relation entre les fluctuations de l'indice face à son indice référence. En se concentrant sur ces indices, nous avons pu constater que leur indice bêta était proche de 1 grâce aux fiches mises à disposition par MSCI, c'est-à-dire que les indices réagissent de la même manière. Face à cette relation presque parfaite, il était difficile de pouvoir déterminer des différences significatives. En voyant un bêta aussi élevé, nous avons alors décidé d'analyser les relations à des moments bien précis au fil du temps où nous voyions apparaître une corrélation plus faible. Ainsi, nous avons pu expliquer ces changements à travers des facteurs ou des évènements macroéconomiques.

Dans le but d'analyser cette corrélation, nous sommes partis de l'évolution de la cotation des différents indices. À partir de ces données, nous avons utilisé la méthode du DCC-Garch qui sera abordée plus en détails dans ce travail afin de calculer la corrélation et de voir si cette corrélation tend à diminuer au fur et à mesure des années.

C'est donc pour cela que nous avons décidé d'aborder ce point lors de notre étude. Tout au long de ce travail, nous nous sommes rendu compte que, même si la corrélation est sur une pente descendante, celle-ci est néanmoins restée très forte entre les indices et ne nous a donc pas permis de conclure qu'il existe une relation positive entre l'instabilité dans le monde et la baisse de corrélation entre les différents indices.

Pour en arriver à cette conclusion, nous aborderons en premier des notions théoriques sur l'histoire de l'évolution des investissements SRI. Cela permettra d'expliquer la création de critères ESG pour les indices boursiers.

Nous analyserons par la suite plus particulièrement les caractéristiques des investissements SRI dans le monde entier et notamment, aux Etats-Unis pour ensuite, s'attarder sur les impacts d'une crise financière sur les fonds SRI en prenant l'exemple du Japon.

La suite du travail se consacrera à l'explication du modèle utilisé, à l'explication de la méthode utilisée pour créer les indices SRI et enfin, nous terminerons par une analyse des résultats obtenus.

## 2. Revues de littérature

Comme en atteste Renneboog (2008) dans son ouvrage, l'origine des fonds d'investissements socialement responsables remontent déjà à quelques siècles. En effet, dès le 17<sup>ème</sup> siècle, certains groupes refusaient de réaliser des profits grâce à des sociétés en lien avec la guerre ou l'esclavage. Cependant, ce n'est qu'à partir du 20<sup>ème</sup> siècle et plus précisément, à partir des années 70 que les premiers fonds ont été établis pour éviter d'investir dans des sociétés liées à l'armement. Plusieurs accidents environnementaux comme Tchernobyl ont influencé positivement ce type de placements. Plus récemment, les scandales au sein de plusieurs entreprises ont remis en avant leur responsabilité et la gestion de leur bonne gouvernance. Cet élément est, comme le social et l'environnement, prépondérant pour déterminer quels fonds peuvent être spécifiés socialement responsables.

Revelli (2015) stipule que l'introduction importante des fonds SRI s'est produite après la crise financière de 2009. Cela est due à l'image négative que cette crise a eue sur les différents acteurs financiers. Donc, en plus de leur désir de réhabiliter une légitimité, les acteurs ont vu à ce moment-là les placements SRI comme une opportunité de diversification.

Lee (2010) va plus loin dans l'analyse et explique que le fait d'imposer des filtres non financiers aux produits d'investissement peut réduire les opportunités d'investissement. En effet, la diversification du portefeuille en sera donc affectée et ainsi impactera la performance. De plus, il y a une très grande subjectivité dans l'implémentation des critères et de leurs intensités.

Barnett (2006) propose de mettre en place des filtres qui ne sont pas trop contraignants. Ainsi, les opportunités d'investissement du gestionnaire de fonds ne sont pas trop limitées et une diversification intéressante peut donc toujours être présente. Dans un premier temps, on peut s'attendre à une baisse de la performance car, suite à la disposition du filtre, la diversification est impactée. Mais par la suite, on peut bénéficier d'une amélioration des performances liées aux caractéristiques propres aux entreprises plus durables.

Schueth (2003) s'intéresse plus spécifiquement à l'évolution des placements SRI aux Etats-Unis. À la fin du 20<sup>ème</sup> siècle, nous pouvons déjà remarquer<sup>2</sup> une augmentation importante

---

<sup>2</sup> Voir annexe A1

de l'investissement dans les 3 stratégies durables présentes aux Etats-Unis durant ces années : la première était la sélection de sociétés sur base de critères négatifs ou positifs, la deuxième était la défense des intérêts des actionnaires qui n'hésitaient pas à aller au dialogue avec les firmes et enfin, la dernière était les investisseurs communautaires qui avaient pour but de proposer du capital aux communautés aux revenus faibles, à risque, etc.

Le Social Investment Forum récence 11 activités très souvent soumises à ces filtres : l'alcool, le tabac, les paris, les armes, les tests sur les animaux, etc. Un filtre SRI pourrait donc exclure des investissements lucratifs. Une implémentation plus rigoureuse des filtres peut également amener une augmentation des risques. Cependant, certaines recherches comme Fabozzi et Al. (2008) montrent que les portefeuilles composés d'entreprises pécheresses surperforment très souvent le marché sur une base de risque ajusté et de performances brutes.

D'un autre côté, les portefeuilles filtrés n'ont pas toujours un effet néfaste sur le rendement et le risque, Renneboog et Al. (2008). Surtout que tout perte liée à la diversification et la sélection des entreprises SRI et l'implémentation des filtres peut aboutir à la sélection d'entreprises qui ont une performance ESG très solide et donc, une gestion plus efficace et une performance accrue.

Barnett et Salomon (2006) proposent de mettre en place des filtres qui ne sont pas trop contraignants. Ainsi les opportunités d'investissement du gestionnaire de fonds ne sont pas trop limitées et une diversification intéressante peut donc toujours être présente. Dans un premier temps, on peut s'attendre à une baisse de la performance car à la suite de la disposition du filtre, la diversification est impactée. Mais par la suite on peut bénéficier d'une amélioration des performances liées au caractéristiques propres aux entreprises plus durables.

Les résultats de l'étude sur la relation curviligne entre la responsabilité sociale et la performance financière de Barnett et Salomon (2006) montrent même que le risque total est réduit à la suite de l'imposition de critères SRI. L'auteur se retrouve en accord avec d'autres auteurs qui ont trouvé que le risque des fonds SRI était inférieur eux fonds conventionnels Lee et Faff (2009).

Statman (2005) s'est aussi intéressé à la corrélation entre l'indice DS 400 Index qui est l'indice investissant dans 400 sociétés américaines ayant des scores ESG importants et

l'indice S&P 500 Index qui est l'indice regroupant les 500 plus grosses sociétés américaines cotées en Bourse. Il en a tiré comme conclusion que même si durant une période donnée, les rendements financiers pouvaient ne pas être les mêmes, la corrélation était de 0,98 durant la période qu'il a observée, c'est-à-dire, de mai 1990 à avril 2004.

Geczy (2005) s'est quant à lui intéressé à la corrélation entre des fonds de placements SRI et non SRI. Il a remarqué que la très forte corrélation (0,98) est due au fait que la sélection des fonds SRI est basée sur des indices SRI dont les retours sur investissement imitent très fortement les indices non SRI. Comme il a analysé des fonds à la place d'indices, il a également par la suite émis des hypothèses prenant en compte des erreurs de calcul de prix ou en prenant encore en compte les compétences de management du gestionnaire de fonds. En prenant en compte ces variables, il a remarqué que la corrélation était de moins en moins forte.

El Khamlichi (2013) s'est intéressé aux comportements des indices boursiers SRI durant une période de crise financière. Il en est notamment ressorti qu'étant donné les benchmarks très similaires entre les indices SRI et leur indice de référence, ceux-ci réagissent de la même manière que les indices classiques en période de crise. En effet, à long terme, il n'y a pas d'observations de surperformance ou de sous-performance.

Cependant, les résultats des indices SRI et de leur indice de référence peuvent être différents en fonction des indices étudiés. Bauer (2007) explique par exemple que certains indices SRI comme l'indice américain Calvert surperforme son indice de référence en période haussière mais sous-performe en temps de crise. L'explication vient des filtres d'exclusion qui excluent les sociétés dites « pécheresses » qui sont les sociétés présentes dans des domaines comme le tabac, le nucléaire, etc. Durant des périodes de crise, ces sociétés sont plus résistantes et permettent donc à l'indice de référence de mieux performer que les indices ayant exclu ces sociétés.

Le Japon étant un pays important sur l'échelle mondiale, nous nous sommes attardés à l'analyse de la performance des fonds SRI en temps de crise dans ce pays. Nakai (2016) suggère grâce au model Fama-French que les fonds SRI ont mieux résisté à la faillite de la Banque Lehman Brothers que les fonds classiques. D'après lui, cela peut être imputable au

fait que les investisseurs évaluent plus les activités socialement responsables des firmes internationales et que les firmes nationales.

Sariannidis (2009) s'est intéressé à un des indices SRI les plus connus au monde, le Dow Jones Sustainability Index World (D.J.S.I. World). Il a analysé la relation entre les performances de cet indice et d'un côté les rendements obligataires à 10 ans et d'un autre côté, le taux de change YEN/USD. Alors que la valeur des obligations à 10 ans influence positivement la valeur de l'indice D.J.S.I World, ce n'est pas le cas pour le taux de change YEN/USD. Sariannidis en conclut que cet indice est impacté par des évènements macroéconomiques.

### 3. Explication de la méthode utilisée

#### 3.1. Modèle ARCH GARCH

Dans le cadre de ce travail en lien avec la corrélation des indices SRI et de leur indice de référence, il est très important de comprendre que la volatilité est une mesure du risque. Celle-ci varie dans le temps et par période.

Une période reprenant des faibles variations de volatilité sera suivie par une faible variation et une période de fortes variations sera suivie par une forte variation. Ce phénomène s'appelle l'hétéroscédasticité et on en parle lorsque les variances des résidus des variables examinées sont différentes au travers de la période observée. Concrètement, l'amplitude future est dépendante de l'amplitude passée.

Sachant que la volatilité ne peut pas être observée directement, un modèle solide doit être implémenté pour pouvoir la capturer au travers des différentes périodes et utiliser cette information pour pouvoir prévoir la volatilité future. Le modèle du GARCH est une référence lorsqu'il s'agit d'étudier le comportement de la volatilité. Ce modèle a été introduit par Bollerslev (1986). Il se base sur le modèle ARCH élaboré par Engle (1982). Ce modèle ARCH est utile dans le cas d'une seule variable endogène. Au-delà de l'équation du rendement, ce modèle propose une relation expliquant la variance conditionnelle au travers de trois facteurs : la variance passée introduisant un mouvement d'inertie dans la relation, les chocs récents et un facteur récent.

La variance conditionnelle décrite par le modèle ARCH (p) selon :

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \epsilon_{t-i}^2$$

$$\text{où } \alpha_0 > 0, \alpha_i > 0, \text{ et } \sum_{i=1}^p \alpha_i < 1 \text{ où } \epsilon_t = z_t \sqrt{\sigma_t^2}$$

$z_t$  est *iid* et suit une loi normale centrée réduite  $N(0,1)$

Ce modèle est dépendant du paramètre  $q$  qui prend en compte le nombre de retards. Plus cette valeur est élevée, plus les informations éloignées dans le temps ont une influence sur la variance conditionnelle. Un  $q$  élevé implique un grand nombre de coefficients à estimer.

Lorsque l'on cherche à analyser simultanément plusieurs variables ou plusieurs marchés, cette méthode est difficilement applicable car le nombre de coefficients à estimer augmente.

Le modèle GARCH a été introduit pour éviter ce travail fastidieux. Il complète l'ARCH en rajoutant un paramètre supplémentaire : les variances passées. Ainsi, ce modèle modélise la variance conditionnelle en introduisant un terme auto-régresseur. Sous l'hypothèse de normalité des innovations, la variance conditionnelle en  $t$  est définie dans un processus GARCH (p,q) ce modèle est défini par :

$$r_t = \mu_t + \alpha_t \quad (1)$$

$$\alpha_t = h_t^{1/2} z_t \quad (2)$$

$$h_t = \alpha_0 + \alpha_1 \alpha_{t-1}^2 + \dots + \alpha_q \alpha_{t-q}^2 + \beta_1 h_{t-1} + \dots + \beta_p h_{t-p} \quad (3)$$

Notation :

$r_t$  : le résultat logarithmique d'un actif au temps  $t$

$\alpha_t$  : le résultat en moyenne corrigée d'un actif au temps  $t$

$\mu_t$  : la valeur attendue de la conditionnelle  $r_t$

$h_t$  : la volatilité au carré c'est à dire la variance conditionnelle au temps  $t$ , conditionnée par l'historique

$\{z_t\}$  : séquence de variables aléatoires, indépendantes, distribuées identiquement et standardisées

$\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_q$  : paramètres du modèle = alpha

$\beta_1, \dots, \beta_p$  : paramètre du modèle = beta

$p, q$  : ordres du modèle GARCH

La volatilité du terme (3) peut être réécrite comme suit :

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \epsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 \quad (4)$$

où  $\alpha_0 > 0, \beta_j > 0, \alpha_i > 0$ , et  $\sum_{i=1}^p \alpha_i + \sum_{j=1}^q \beta_j < 1$  où  $\epsilon_t = z_t \sqrt{\sigma_t^2}$

$z_t$  est *iid* et suit une normale centrée réduite  $N(0,1)$

$p$  et  $q$  sont respectivement le nombre de retards des innovations passées et des variations passées. La variance conditionnelle estimée par le GARCH (1,1) dépend de la dernière observation de  $\epsilon$  et de l'estimation de la variance en  $t-1$ .

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \epsilon_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 \quad (5)$$

Si l'on suppose que la moyenne des rendements est nulle, nous pouvons écrire l'équation comme suit :

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 r_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 \quad (6)$$

où  $\alpha_0 > 0$ ,  $\beta_1 > 0$ ,  $\alpha_1 > 0$  et  $\alpha_1 + \beta_1 < 1$

Les résultats empiriques de ce modèle contiennent deux traits. Il capture une caractéristique très importante qui est le phénomène de retour à la moyenne. Après s'être éloignée, la variance retournera sur le long terme vers son niveau moyen. Le modèle tient également compte des contraintes imposées.

### 3.2. DCC-GARCH

Le (Dynamic Conditional Correlation) DCC-GARCH a été introduit en 2001 par Engle et Sheppard, ce modèle est une extension du (Constant Conditional Correlation) CCC-GARCH. L'idée principale de ce modèle est que la matrice des covariances  $H_t$ , peut être décomposée en déviations conditionnelles standards  $D_t$  et en matrice de corrélation  $R_t$ . Dans le modèle du DCC-GARCH,  $D_t$  et  $R_t$  sont conçus pour varier au travers du temps.

Supposons que nous avons des résultats  $a_t$  à partir de  $n$  actifs ayant une valeur attendue de 0 et une matrice de covariances  $H_t$ . Le modèle de DCC-GARCH sera défini comme suit :

$$r_t = \mu_t + a_t$$

$$a_t = H_t^{1/2} z_t$$

$$H_t = D_t R_t D_t$$

Notation :

$r_t$  :  $n \times 1$  vecteur en log des résultats de  $n$  actifs au temps  $t$

$a_t$  :  $n \times 1$  vecteur en moyenne corrigée des résultats de  $n$  actifs au temps  $t$

$\mu_t$  :  $n \times 1$  vecteur de la valeur attendue de la condition  $r_t$

$H_t$  :  $n \times n$  matrice des variances conditionnelles de  $a_t$  au temps  $t$

$H_t^{1/2}$  : n'importe quelle matrice  $n \times n$  au temps  $t$  tel que le  $H_t$  obtenu est la variance conditionnelle de la matrice de  $a_t$ .

$D_t$  :  $n \times n$ , matrice diagonale des écarts-types conditionnels standard de  $a_t$  au temps  $t$

$R_t$  :  $n \times n$  matrice des corrélations conditionnelles de  $a_t$  au temps  $t$

$z_t$  :  $n \times 1$  vecteur des erreurs *iid* tel que  $E[z_t]=0$  et  $E[z_t z_t^T] = I$ .

$\mu_t$  peut être modélisé comme un vecteur constant ou un modèle en série temporelle.

Les éléments de la matrice diagonale  $D_t$  représentent la déviation standard du modèle GARCH univarié.

La structure de la corrélation peut être étendue au modèle général DCC(M,N)-GARCH ;

Ce modèle qui est le modèle employé dans notre travail permet de modéliser à la fois les variances et les corrélations conditionnelles de plusieurs séries en se basant sur le modèle du ARCH univarié qui prend en compte le mécanisme d'asymétrie des chocs. Ensuite, les résidus standardisés des régressions effectuées dans un premier temps sont utilisés pour modéliser les corrélations de façon autorégressive obtenant ainsi la matrice des corrélations conditionnelles qui varie dans le temps. La matrice de variance-covariance conditionnelle est le produit de la matrice diagonale des écarts types conditionnels par la matrice des corrélations conditionnelles et par la matrice des écarts-types conditionnels.

Le modèle DCC est de ce fait très flexible car le nombre de paramètres à estimer est raisonnable en tenant compte de la variation temporelle des corrélations entre les variables et l'effet d'asymétrie possible des chocs sur la variance conditionnelle

Ce modèle offre la possibilité d'introduire des équations permettant de décrire l'évolution des coefficients de corrélation.

## 4. Présentation des données

### 4.1. Source

Les données utilisées dans le cadre de ce travail ont été extraites à partir de la base de données Macrobond. Les informations tirées concernent l'évolution des prix des indices boursiers MSCI World et USA sur une durée de 10 ans. À partir de ces prix, nous avons alors calculé leur rendement logarithmique.

En effet, nous avons extrait l'évolution du 1<sup>er</sup> janvier 2008 au 31 décembre 2018 de l'indice MSCI World, MSCI World SRI, MSCI USA et le MSCI USA SRI. Le choix d'une période de 10 ans a permis de couvrir plusieurs conjonctures économiques différentes afin de voir si les indices réagissaient de la même manière en fonction de la situation mondiale.

Chaque indice est composé d'un nombre important de sociétés, ce qui permet la comparaison entre les indices respectifs. L'indice World SRI est composé de 390 sociétés alors que son indice de référence est composé de 1.654 entreprises. Quant aux indices américains, l'indice SRI est composé de 150 actions contre 641 pour l'indice classique.

Grâce à cela, les rendements de ces indices ont alors pu être analysés durant une crise financière ou en cas de reprise, par exemple.

### 4.2. Construction des indices SRI

L'indice MSCI SRI (Socially Responsible Investments) utilise le rating des sociétés et les données fournies par leur outil de recherche afin d'avoir leur base de sélection pour la création de l'indice.

Leur outil de recherche se décompose en 3 étapes.

- MSCI ESG (Environmental, Social, and Governance) Ratings:

Cette recherche permet de sortir une analyse et un rating sur la manière dont les entreprises arrivent à bien combiner les risques et les opportunités liés à l'environnement, le social et la gouvernance.

Grâce à cette recherche, MSCI va accorder une note allant de « AAA » à CCC » après avoir utilisé 37 clés de mesure comme les émissions de CO<sub>2</sub>, le niveau de corruption,

l'investissement responsable, etc. La note AAA est la meilleure note qu'il est possible d'obtenir.

En plus de fournir une note pour l'entreprise, elle lui fournit également une comparaison avec les autres entreprises du même secteur au travers de ces 37 clés de mesure.

- MSCI ESG Controversies :

Cette étape permet aux investisseurs institutionnels d'analyser les impacts environnementaux, sociaux et au niveau de gouvernance d'une société. Les investisseurs vont donc identifier leur implication dans les différents points de l'ESG, leur adhésion aux normes et principes internationaux établis par les Nations Unies et donc leur performance globale en respectant ces normes et principes.

Après leur analyse, les investisseurs institutionnels vont fournir une note allant de 0 à 10 avec 0 étant considéré comme la controverse la plus sévère.

- MSCI ESG Business Involvement Screening Research

Cette dernière étape est un service de filtrage permettant aux investisseurs professionnels de gérer de manière efficace et fiable les normes et les restrictions ESG.

Ce service est mis à disposition des managers, des conseillers et des propriétaires des actifs afin de satisfaire les demandes de placement des clients, mettre en œuvre des mandats de gestion ou afin de gérer les risques des portefeuilles ESG.

Afin de faire sa sélection, l'indice va utiliser l'indice MSCI général, le Global Investable Market Indexes (GIMI) qui lui sert d'univers de base.

MSCI va donc vérifier les critères d'éligibilité afin de vérifier si ces sociétés choisies respectent bien les normes ESG. Pour ce faire, ils vont donc utiliser les différents outils expliqués à l'étape ci-dessous.

D'abord, ils vont utiliser l'outil de filtrage afin d'éliminer toutes les sociétés qui sont impliquées dans les secteurs suivants :

Armements controversés  
Armements conventionnels  
Armements nucléaires  
Armes à feu civiles  
Tabac  
Alcool

Divertissement pour adultes  
Jeux d'argent  
Organismes génétiquement modifiés  
Pouvoirs nucléaires  
Charbon thermique

L'indice élimine également les sociétés dont un certain pourcentage de leurs revenus vient d'un de ces secteurs. Ce pourcentage peut aller de 5% à 30% en fonction du secteur concerné.

Ensuite, ils vont utiliser l'outil de rating afin de sélectionner toutes les entreprises ayant une note de minimum 'A'.

Après, l'outil de MSCI ESG Controverses va être utilisé afin de voir si certaines entreprises ne sont pas impliquées dans de trop grandes controverses entre leurs biens et services et les impacts ESG de leurs opérations. Il faut donc que les firmes aient un score minimum de 4 afin d'être sélectionnées.

Enfin, MSCI va donc notamment construire son indice World SRI qui ne prend en compte que les pays développés en segmentant par région. Ainsi, l'indice global est donc divisé en 4 parties : le Pacifique, l'Europe et le Moyen-Orient, le Canada et les Etats-Unis. Chaque indice SRI de ces 4 régions est basé sur l'indice « classique » de ces mêmes régions. Le MSCI USA SRI ne prendra en compte que les entreprises américaines.

## 5. Analyse des résultats

En réalisant le modèle de DDC-GARCH, il a pu être constaté que le modèle était viable pour étudier la corrélation entre des différences indices. En effet, en analysant les résultats obtenus<sup>3</sup> via le programme OxMetrics, nous pouvons constater que les différentes conditions pour que le modèle soit viable étaient respectées comme expliqué dans l'explication du modèle. En effet, Alpha et Beta doivent être supérieurs à 0 et l'addition des deux doit être inférieure à 1. Après avoir vérifié cette condition, il nous a été permis de déterminer la corrélation journalière entre les rendements des indices MSCI WORLD SRI et USA SRI et de leur indice de référence et de représenter graphiquement la variation de cette corrélation. Celle-ci, sans trop de surprise est très proche de 0,99 à quelques exceptions près. Ces indices sont, de fait, très liés entre eux mais il était intéressant de voir pourquoi, à certains moments, leur dépendance était plus faible.

### 5.1. Rendements financiers des indices boursiers étudiés

Avant d'aborder en détails la question de la corrélation et de chercher des causes éventuelles à la baisse de ces corrélations à certains moments donnés, nous allons analyser de manière globale les rendements des indices étudiés.

Tableau 1. Performances financières des indices étudiés

Indices	Rendements annuels moyens	Rendements minimums	Rendements maximums	Ecart-type	Ratio de sharpe sur 10 ans
MSCI World	6,35	-40,33	30,79	20,07	0,89
MSCI World SRI	6,69	-37,60	33,10	19,67	0,90
MSCI USA	9,08	-37,14	32,61	18,95	1,16
MSCI USA SRI	8,97	-30,43	32,52	17,48	1,13

Source : données obtenues à partir des factsheets<sup>4</sup> mises à disposition par MSCI

<sup>3</sup> Voir annexe A2

<sup>4</sup> Factsheet MSCI World SRI consultée le 1er mai : <https://www.msci.com/documents/10199/641712d5-6435-4b2d-9abb-84a53f6c00e4>

Comme le montre le tableau qui prend en compte les données entre l'année 2008 et 2018, les performances financières des indices SRI sont très proches de leur indice référent. Nous ne pouvons pas réellement parler de surperformance de l'indice World SRI par rapport à son référent et de sous-performance pour l'indice USA SRI tellement les rendements moyens sont très proches. Nous pouvons aussi réaliser que les indices USA surperforment les indices World. Etant donné que l'indice USA ne prend en compte que les sociétés présentes aux Etats-Unis, il est moins susceptible d'être impacté par les événements qui se passent en Europe.

Quant au ratio de Sharpe qui a été calculé sur base de rendements bruts mensuels, il est également intéressant de remarquer que pour les deux indices World, celui-ci est inférieur à 1. Cela veut notamment dire que le risque pris par rapport à un placement sans risque est trop élevé pour la performance financière obtenue. Par rapport aux rendements moyens annuels, les valeurs des écart-types nous montrent que les indices sont très volatiles. Cela est normal étant donné que les indices ne sont composés que d'actions qui sont des actifs financiers avec une volatilité très importante.

Graphique 1. Rendements annuels bruts par indice boursier



Note : Rendements financiers entre le 01/01/2008 et le 31/12/2018. Source : MSCI

Factsheet MSCI USA SRI consultée le 1er mai : <https://www.msci.com/documents/10199/236f8a7f-8110-4420-be17-0c7488df72ac>

Au travers de ce graphique 1, nous pouvons analyser que les indices SRI font globalement mieux que leur indice de référence en période de forte croissance (rendements supérieurs à 20%). Hormis en 2013 où l'indice USA SRI a pratiquement eu la même performance financière que son indice référence, les indices SRI ont obtenu des rendements financiers supérieurs durant la période étudiée.

## 5.2. Corrélation de l'indice MSCI World et MSCI World SRI

Graphique 2. Corrélation journalière entre l'indice MSCI World et l'indice MSCI World SRI de 2008 à 2018

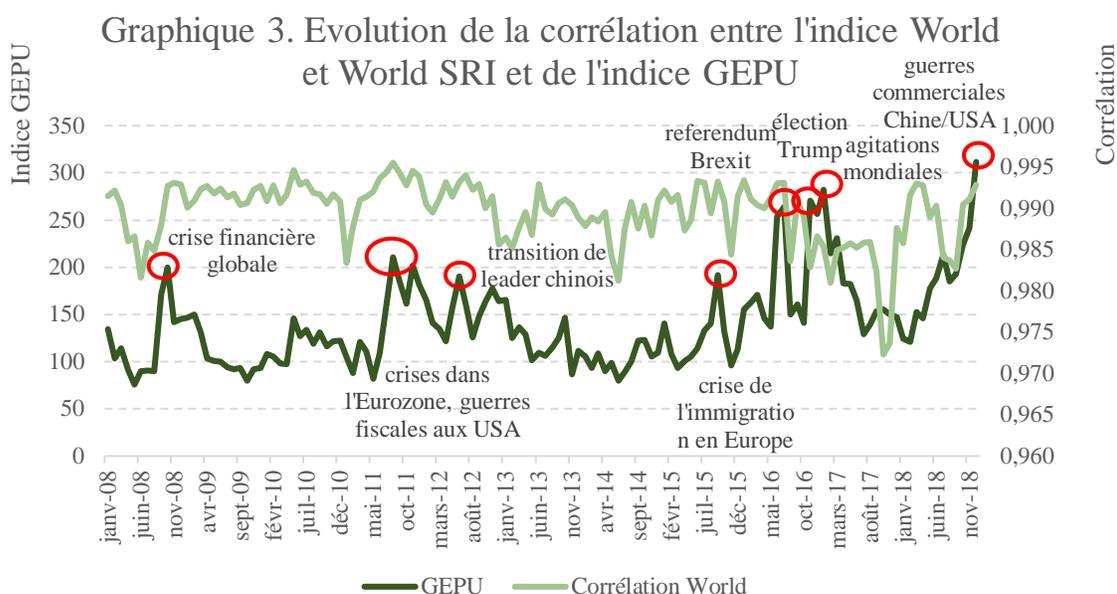


Note : Corrélation entre le 01/01/2008 et le 31/12/2018. Source : MSCI

Étant donné que les rendements financiers sont fort similaires, nous allons remarquer que les indices sont fortement corrélés. Cependant, le graphique 2 ci-dessus permet de déterminer trois grands moments importants où la corrélation a été inférieure à 0,97. Nous pouvons même remarquer que fin octobre 2017, la corrélation est légèrement descendue en dessous de 0,96.

Au travers de ce graphique, nous pouvons constater que la tendance de la corrélation est à la baisse. En effet, l'indice MSCI World SRI commence petit à petit à être moins corrélé à son indice référent. Cela explique notamment que durant ces 10 années, deux des trois fois où la corrélation a été inférieure à 0,97 a eu lieu après octobre 2017.

Nous nous sommes donc intéressés à l'indice GEPU<sup>5</sup> afin d'essayer de justifier la baisse de corrélation par l'augmentation de l'instabilité dans le monde entier. L'indice EPU est construit à partir de trois types de composants. Le composant est l'analyse de certains journaux où il est mentionné sur leur couverture l'incertitude économique liée aux politiques. Le second composant au nombre de dispositions du code des impôts devant expirer dans les années à venir. Le dernier composant est basé sur les désaccords sur les prévisions économiques entre les différents prévisionnistes. Cet indice est calculé sur base mensuelle. Pour ce faire, nous avons donc mensualisé les données de corrélation entre les deux indices.



Note : Evolution de l'indice GEPU et de la corrélation. Source : Economic Policy Uncertainty

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2008, nous pouvons voir que le monde a été très instable à plusieurs reprises. Comme le montre ce graphique 3, les chercheurs responsables de l'indice EPU ont pu relever quelques événements marquants qui ont impacté cet indice GEPU.

L'hypothèse de ce travail était donc que la baisse de corrélation soit due à une période d'instabilité. Or, comme en atteste le graphique, nous pouvons affirmer qu'une instabilité forte n'entraîne pas une baisse de la corrélation. En effet, lors d'événements majeurs comme la crise de 2008 ou plus récemment, le referendum sur le Brexit, la corrélation était à un

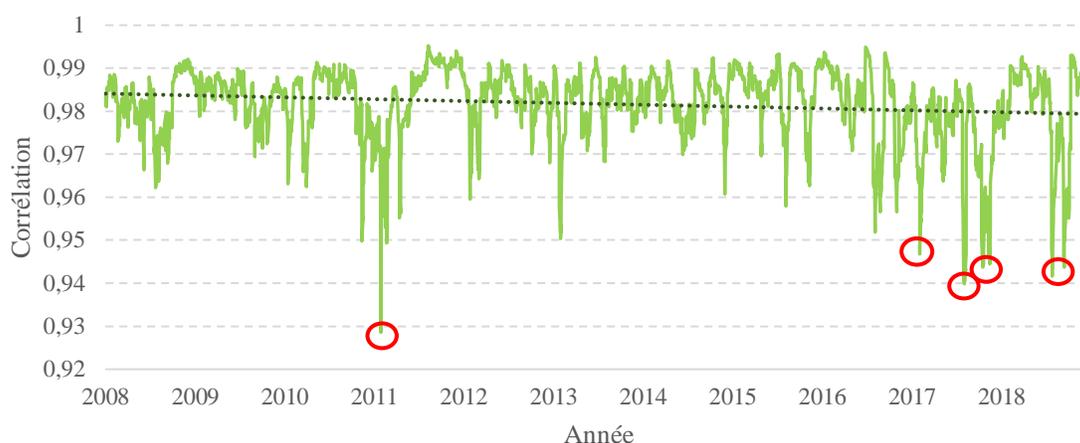
<sup>5</sup> GEPU pour Global Economic Policy Uncertainty est un indice qui reprend l'incertitude de la politique économique mondiale.

niveau très élevé entre les deux indices. De plus, en mensualisant la corrélation, nous remarquons que la baisse de corrélation est plus limitée. En effet, là où la corrélation atteignait son point le plus bas à 0,96 le 27 octobre 2017, celle-ci a en réalité une moyenne de 0,97 pour le mois d'octobre 2017.

### 5.3. Corrélation de l'indice MSCI USA et MSCI USA SRI

En voyant les différences de performance financière entre les indices World et les indices USA, nous nous sommes également intéressés à la corrélation entre ces deux indices.

Graphique 4. Corrélation journalière entre l'indice MSCI USA et l'indice MSCI USA SRI de 2008 à 2018



Note : Corrélation entre le 01/01/2008 et le 31/12/2018. Source : MSCI

Même si le graphique montre que la corrélation entre les indices USA est très forte, celle-ci est néanmoins inférieure à la corrélation entre les indices World. En effet, nous pouvons, par exemple, vérifier qu'en date du 28 janvier 2011, celle-ci a même été inférieure à 0,93.

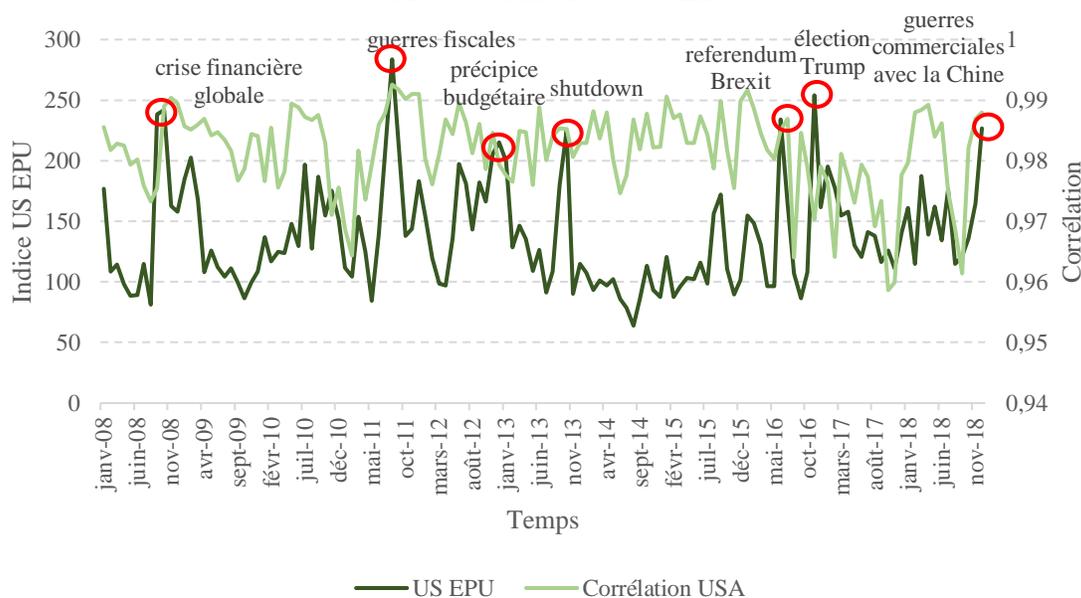
Comme pour les indices World, nous pouvons constater que depuis 2008, la corrélation a tendance à diminuer au fur et à mesure des années. En effet, hormis cette baisse de corrélation fin janvier 2011, les plus grandes baisses de corrélation où celle-ci a été inférieure à 0,95 ont eu lieu après janvier 2017.

Grâce au graphique 5 ci-dessous, nous pouvons ressortir plusieurs points de comparaison avec les indices World. Premièrement, l'indice GÉPU et le US EPU ne sont pas impactés de la même manière en fonction des événements marquants. Nous remarquons notamment que

la guerre commerciale entre la Chine et les Etats-Unis a eu plus d'impact sur l'instabilité de l'indice global plutôt que sur l'indice américain. À l'opposé, le « shutdown<sup>6</sup> » a plus impacté l'indice US EPU qui a vu l'économie américaine être paralysée durant pratiquement 2 semaines.

Deuxièmement, comme pour la corrélation des indices mondiaux, en mensualisant la corrélation, celle-ci s'avère connaître une baisse moins grande qu'initialement remarquée sur le graphique 4. En effet, alors qu'en date du 28 janvier 2011, la corrélation passait en dessous de 0,93, elle a été en réalité de 0,97 de moyenne pour ce mois. Hormis pour le mois d'octobre 2017, la corrélation moyenne mensuelle a toujours été supérieure à 0,96.

Graphique 5. Evolution de la corrélation entre les indices USA et de l'indice US EPU



Note : Evolution de l'indice US EPU et de la corrélation. Source : Economic Policy Uncertainty

Enfin, nous pouvons attester que l'instabilité américaine n'a pas eu d'impact sur la baisse de la corrélation. Comme pour les indices World, aucun évènement marquant n'a permis de justifier une baisse de la corrélation. Le mois où la corrélation est arrivée en dessous de 0,96, l'indice US EPU était de seulement 111, ce qui n'indiquait pas forcément une instabilité politique élevée par rapport à ce qu'il a pu être observé durant ces 10 années.

<sup>6</sup> Le shutdown est une situation où les fonctionnaires des administrations fédérales jugés « non essentiels » sont au chômage technique.

## 6. Conclusion

Lors de la rédaction de ce mémoire, nous avons été confrontés à des indices fortement corrélés entre eux. En effet, comme la valeur du  $\beta^7$  est proche de 1. Ce constat ne permet pas de mettre en lumière un avantage purement financier à l'investissement dans la thématique du socialement responsable hormis le fait d'investir dans des sociétés qui accordent une importance plus grande à la bonne gouvernance, l'environnement ou le social.

Mais au travers d'une analyse plus profonde, nous avons remarqué que les indices du SRI avaient tendance à globalement mieux résister en situation de marchés baissiers<sup>8</sup>. Nous pouvons également remarquer via ce même tableau que les rendements des indices SRI lors des années à forte croissance (supérieurs à 20%) sont également supérieurs à ceux de leur indice de référence respectif.

Ces différences peuvent certainement être expliquées par le choix et la mise en place des critères de sélection des entreprises présentes dans l'indice. La diversification sectorielle et géographique a une importance prépondérante dans la justification des mouvements à la hausse comme à la baisse des performances des indices analysés. Les deux indices World qui ne se basent que sur les pays développés auront tendance à être plus souvent impactés par des évènements macroéconomiques que les deux indices USA. En effet, une crise dans la zone Euro aura plus d'impact sur les pays européens et donc, sur les indices World que sur les deux indices USA comme cela a été le cas avec la crise de l'immigration en septembre 2015.

Même si les deux corrélations entre les différents indices ont légèrement baissé depuis 2008, celles-ci restent encore très élevées. Les baisses observées à certains moments ne sont que marginales et ne permettent pas réellement de parler de l'existence d'une baisse de la corrélation. En effet, le niveau de corrélation le plus bas a été observé en octobre 2017 et a été d'environ 0,97 pour les indices World et d'un peu de moins de 0,96 pour les indices USA. Cela est encore trop important pour réellement parler d'une baisse de corrélation.

---

<sup>7</sup> Voir les factsheets p. 15

<sup>8</sup> Voir annexe A3

L'hypothèse de ce travail était donc d'avoir une relation positive entre l'augmentation de l'instabilité et la baisse de corrélation. Comme nous avons pu le remarquer à travers de ce travail, cette hypothèse s'est avérée erronée. Malgré des événements majeurs, la corrélation n'a pas été impactée par une augmentation de l'instabilité. Au contraire, le niveau de corrélation observé le plus bas pour les indices a même eu lieu au moment où les indices d'instabilité étaient à des niveaux assez bas.

En conclusion, de part les critères de sélection appliqués pour les indices SRI, les performances financières de ceux-ci se retrouvent encore très corrélés et fort proches de leur indice de référence. De plus, l'instabilité du monde politique n'a pas d'impact sur la corrélation de ces indices. Comme Geczy (2005) l'a analysé dans son étude en prenant notamment en compte les erreurs de jugement ou les compétences des gestionnaires des fonds SRI, nous pouvons estimer que les légères variations de corrélation sont simplement dues au « tracking error<sup>9</sup> » lors de la sélection des positions pour les indices SRI. Celui-ci est de 1,81% pour l'indice World SRI et de 3,01% pour l'indice USA SRI.

---

<sup>9</sup> Le tracking error est l'erreur de réplcation d'un investissement sur son indice de référence

## Bibliographie

AUER B., SCHUMACHER F. (2016), “Do socially (ir)responsible investments pay? New evidence from international ESG data”, *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 59, p.51–62

AVOUYI-DOVI S. et NETO D. (2004), *Interdépendance des marchés d’actions : analyse de la relation entre les indices boursiers américain et européens*, Direction des Études économiques et de la Recherche Centre de recherche

BAKER S., BLOOM N., DAVIS S. (2015), *Measuring economic policy uncertainty*, NBER Working Paper No. 21633

BARNETT M., SALOMON R. (2006), “Beyond dichotomy: the curvilinear relationship between social responsibility and financial performance”, *Strategic Management Journal*, 27, p.1101–1122

BOLLERSLEV T. (1986), “Generalized Autoregressive Conditional heteroskedasticity”, *Journal of Econometrics*, 31 (3), p.307-327

BRIERE M. et SZAFARZ A. (2013), *Investment in Microfinance Equity: Risk, Return, and Diversification Benefits*, Centre Emile Bernheim Research Institute in Managements Sciences

DURAND R., KOH S. (2013), “Saints versus Sinners. Does morality matter ?”, *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*, 24, p.166-183

EL KHAMLI A. (2013), “Le comportement des indices boursiers socialement responsables en période de crise”, *Management & Avenir*, 61, p.30-49

ENGEL R. (2002), “Dynamic Conditional Correlation: A simple Class of Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Models”

FABOZZI F., MA K.C., OLIPHANT B. (2008), “Sin Stock Returns”, *Journal of Portfolio Management*, 35, p.82-94

FATEMI A., GLAUM M., KAISER S. (2018), “ESG performance and firm value: The moderating role of disclosure”, *Global Finance Journal*, 38, p.45-64

GEZCY C., STAMBAUGH R., LEVIN D. (2005), “Investing in Socially Responsible Mutual Funds”

GNABO J-Y. et VANDENBEM C. (2018), *Cours de gestion des risques financiers*

LEE D., HUMPHREY J., BENSON K., AHN J. (2010), “Socially responsible investment fund performance: The impact of screening intensity”, *Accounting & Finance*, 50 (2), p.351-370

LEE D., FAFF R. (2009), “Corporate Sustainability Performance and Idiosyncratic Risk: A Global Perspective”, *The Financial Review*, 44 (2), p.213-237

NAKAI M., YAMAGUCHI K., TAKEUCHI K. (2016), “Can SRI funds better resist global financial crisis? Evidence from Japan”, *International Review of Financial Analysis*, 48, p.12-20

MSCI (2018), *MSCI SRI Indexes Methodology*

MSCI, *MSCI ESG Businessinvolvement Screening Research*

MSCI, *MSCI ESG Controversies*

ORSKAUG E. (2009), “Multivariate DCC-GARCH Model”

RENNEBOOG L., TER HORST J., ZHANG C. (2008a), “Socially responsible investments: Institutional aspects, performance, and investor behaviour ”, *Journal of banking & Finance*, 32, p.1723-1742

RENNEBOOG L., TER HORST J., ZHANG C. (2008b), “The price of ethics and stakeholder governance: The performance of socially responsible mutual funds ”, *Journal of Corporate*, 14, p.302-322

REVELLI C. (2015), “Socially responsible investing (SRI): From mainstream to margin?”, *Research in International Business and Finance*, 30, p.711-717

SANDBERG J., JURAVLE C., HEDESSTRÖM T., HAMILTON I. (2009), “The heterogeneity of Socially Responsible Investment”, *Journal of Business Ethics*, 87, p.519-533

SARIANNIDIS N., GIANNARAKIS G., LITINAS N., KONTEOS G. (2010a), “A GARCH Examination of Effects on U.S. Stock Market: A Distinction Between the Total Market Index and the Sustainability Index”

SARIANNIDIS N., KOSKOAS I., KARTALIS N., KONTEOS G. (2010b), “Macroeconomic effects on DJSI-World returns”

SCHUETH S. (2003), “Socially Responsible Investing in the United States”, *Journal of Business Ethics*, 43 (3), p. 189-194

STATMAN M., SHEN A., GORTE J. (2005), “Socially responsible indexes: Composition, performance and tracking errors”

## Annexes

A1 :



A2:

Modèle GARCH Univarié					
Indice	Cst (M)	Cst (V)	Alpha (ARCH)	Beta (GARCH)	Alpha + Beta
World	0,000590	0,009674	0,113019	0,882100	0,99512
World SRI	0,000592	0,009626	0,109400	0,884487	0,99389
USA	0,000733	0,021784	0,132019	0,853224	0,98524
USA SRI	0,000757	0,022191	0,128169	0,855379	0,98355

Modèle DCC GARCH				
Indice	Alpha	Std. Error	Beta	Std.Error
World	0,045372	0,0069322	0,932897	0,011643
USA	0,061874	0,0089029	0,892882	0,017795

A3:

Performance annuelle (%)				
Année	MSCI World	MSCI World SRI	MSCI USA	MSCI USA SRI
2018	-8,20	-6,17	-4,50	-1,36
2017	23,07	24,34	21,90	24,16
2016	8,15	8,36	11,61	13,42
2015	-0,32	-1,05	1,32	-3,11
2014	5,50	4,45	13,36	12,43
2013	27,37	28,04	32,61	32,52
2012	16,54	13,95	16,13	11,00
2011	-5,02	-5,01	1,99	0,66
2010	12,34	11,17	15,45	11,70
2009	30,79	33,10	27,14	27,72
2008	-40,33	-37,60	-37,14	-30,43