



UNIVERSITE CATHOLIQUE DE LOUVAIN  
LOUVAIN SCHOOL OF MANAGEMENT

**Quels sont les liens de causalités entre facteurs de la finance conventionnelle  
et rendements des *sukuk* échangés sur les marchés européens ?**

Promoteur : Prof. Dr. Bruno Colmant

Mémoire-recherche présenté par

Anil Ziberi

en vue de l'obtention du titre de Master en ingé-  
nieur de gestion

ANNEE ACADEMIQUE 2015-2016



Je voudrais remercier les personnes qui m'ont permis de réaliser ce mémoire. Tout d'abord, je remercie M. Colmant pour sa supervision et ses conseils. Je voudrais ensuite remercier les membres de la Louvain School of Management dont l'aide m'a fait avancer.

Finalement, je remercie mes proches pour leur soutien indéfectible.



# Table des matières

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Introduction</b>                                                     | <b>1</b>  |
| <b>I Cadre théorique</b>                                                | <b>3</b>  |
| <b>1 Historique et contexte de la finance islamique</b>                 | <b>5</b>  |
| 1.1 Historique de la finance islamique . . . . .                        | 5         |
| 1.1.1 La recherche théorique . . . . .                                  | 6         |
| 1.1.2 Première phase : Une succession d'expérimentations . . . . .      | 6         |
| 1.1.3 Deuxième phase : La création de banques . . . . .                 | 8         |
| 1.1.4 Troisième phase : Accélération et croissance du secteur . . . . . | 8         |
| 1.1.5 Le secteur de la finance islamique aujourd'hui . . . . .          | 9         |
| 1.2 Une vision islamique de l'économie . . . . .                        | 10        |
| 1.2.1 Fondements du droit islamique . . . . .                           | 10        |
| 1.2.2 Objectif et principes de l'économie islamique . . . . .           | 11        |
| <b>2 La Finance Islamique et ses principes</b>                          | <b>13</b> |
| 2.1 Définition de la Finance Islamique . . . . .                        | 13        |
| 2.2 Les principes . . . . .                                             | 14        |
| 2.2.1 L'interdiction du <i>riba</i> . . . . .                           | 14        |
| 2.2.2 L'interdiction du <i>gharar</i> . . . . .                         | 17        |
| 2.2.3 L'interdiction du <i>maysir</i> . . . . .                         | 18        |
| 2.2.4 L'interdiction des choses <i>haram</i> . . . . .                  | 19        |
| 2.2.5 Le partage des pertes et profits . . . . .                        | 19        |
| 2.3 Les instruments financiers islamiques . . . . .                     | 20        |
| 2.3.1 Les contrats de partage des pertes et profits . . . . .           | 21        |
| 2.3.2 Les participations indirectes ou marges . . . . .                 | 22        |
| 2.3.3 Les <i>sukuk</i> . . . . .                                        | 23        |

|           |                                                                                            |           |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3</b>  | <b>Les <i>sukuk</i> et la finance conventionnelle</b>                                      | <b>27</b> |
| 3.1       | Les obligations . . . . .                                                                  | 27        |
| 3.1.1     | Définition . . . . .                                                                       | 27        |
| 3.1.2     | Caractéristiques . . . . .                                                                 | 27        |
| 3.2       | Différences et similitudes entre <i>sukuk</i> et obligations . . . . .                     | 28        |
| 3.2.1     | Nature des instruments . . . . .                                                           | 28        |
| 3.2.2     | Risque liés . . . . .                                                                      | 29        |
| 3.3       | Impacts observés sur les rendements . . . . .                                              | 31        |
| 3.3.1     | Différences dans les niveaux de rendements . . . . .                                       | 32        |
| 3.3.2     | Liens avec les marchés boursiers . . . . .                                                 | 33        |
| 3.3.3     | Liens avec certains indicateurs des marchés et indicateurs macroé-<br>conomiques . . . . . | 35        |
| <b>4</b>  | <b>Modèle</b>                                                                              | <b>37</b> |
| 4.1       | Définition du modèle . . . . .                                                             | 37        |
| 4.2       | Description des hypothèses à tester . . . . .                                              | 37        |
| <b>II</b> | <b>Etude quantitative</b>                                                                  | <b>41</b> |
| <b>5</b>  | <b>Méthodologie</b>                                                                        | <b>43</b> |
| 5.1       | Choix de l'échantillon . . . . .                                                           | 43        |
| 5.1.1     | Variable dépendante . . . . .                                                              | 43        |
| 5.1.2     | Variables indépendantes . . . . .                                                          | 43        |
| 5.2       | Méthode . . . . .                                                                          | 45        |
| 5.2.1     | Construction d'un index pour agréger les YTM des différents <i>sukuk</i> . . . . .         | 45        |
| 5.2.2     | Modèle vectoriel autorégressif et test de Granger . . . . .                                | 45        |
| <b>6</b>  | <b>Résultats et analyses</b>                                                               | <b>49</b> |
| 6.1       | Tests préliminaires . . . . .                                                              | 49        |
| 6.2       | Spécification du modèle vectoriel auto-régressif . . . . .                                 | 51        |
| 6.2.1     | Equations . . . . .                                                                        | 51        |
| 6.2.2     | Précision du modèle . . . . .                                                              | 51        |
| 6.3       | Tests de causalités au sens de Granger . . . . .                                           | 54        |
| 6.3.1     | Remarques préliminaires . . . . .                                                          | 54        |
| 6.3.2     | Résultats des tests de causalité . . . . .                                                 | 55        |
| 6.4       | Interprétation des résultats et vérification des hypothèses . . . . .                      | 57        |

|                                        |           |
|----------------------------------------|-----------|
| <b>Conclusion et remarques finales</b> | <b>61</b> |
| <b>Annexes</b>                         | <b>65</b> |



# Introduction

La finance islamique est un secteur qui a connu une croissance à deux chiffres entre 2009 et 2013 (Islamic Financial Services Board, 2015). Cette croissance devrait continuer pendant les années à venir. Comparée à son pendant conventionnel, il s'agit d'une croissance formidable. Même s'il faut mentionner que sa taille est inférieure à 1% de la finance conventionnelle, cela n'a pas empêché le gouvernement anglais de lancer une émission de *sukuk*, l'équivalent d'une obligation conventionnelle, de 200 millions de livres sterling dont la souscription s'est avérée 10 fois supérieure au montant initial souhaité.

Cette émulsion a suscité un grand nombre d'études qui se sont penchées sur la finance islamique, mais aussi sur les *sukuk*. Dans cette volonté de comprendre le produit et sa position par rapport à la finance conventionnelle, les chercheurs ont analysé les *sukuk* échangés sur les marchés du Golf, ou de Malaisie.

Nous souhaitons amener notre contribution à la question en prenant l'angle occidental de la question. La question que nous nous posons est la suivante : "Quels sont les liens de causalités entre facteurs de la finance conventionnelle et rendements des *sukuk* échangés sur les marchés européens?". Cela nous permettra de comprendre les rapports qu'ont les *sukuk* avec certains facteurs de la finance conventionnelle comme les rendements des obligations, le cours des actions, ou encore la volatilité du cours du baril de pétrole. Afin de répondre à cette question nous organisons ce travail en deux parties : une première partie traite du cadre théorique et la deuxième traite de la partie expérimentale.

Dans la partie théorique, nous brosons le contexte de la finance islamique et la définissons. Comme son nom l'indique, l'Islam joue un rôle essentiel dans le secteur de la finance islamique. Ensuite, nous faisons un compte rendu de la littérature relative à notre question. Bien qu'elle soit relativement peu explorée, il existe tout de même un corpus d'articles dont les recherches quantitatives traitent des liens de la finance islamique avec la finance conventionnelle. Avant de commencer l'étude quantitative, les hypothèses que

nous considérons sont exposées.

Dans la partie expérimentale, nous commençons par désigner les variables et données recueillies. Afin de pouvoir accepter ou rejeter les hypothèses données plus haut, nous suivons la méthodologie décrite par Ahmad, Daud, et Kefeli (2012). D'abord, nous spécifions un modèle vectoriel auto-régressif qui permet de mettre en relation toutes les variables du modèle. L'idée derrière ce modèle est de mettre chacune des variables en relation avec les autres. Cette spécificité est utile quand certaines variables sont dépendantes et/ou indépendantes. Ensuite, nous effectuons les tests de causalités au sens de Granger qui nous permettent d'établir les relations de causalités ; donc de déterminer si une variable influence, au sens de Granger, une autre variable. Une fois les résultats recueillis, nous statuons sur chacune des hypothèses. Enfin, nous concluons en répondant à la question de recherche et faisons quelques remarques finales.

Première partie

Cadre théorique



# Chapitre 1

## Historique et contexte de la finance islamique

### 1.1 Historique de la finance islamique

Alors que l'Islam remonte au 7ème siècle de notre ère (Hayat & Malik, 2014), le développement de la finance islamique ne s'est manifesté que bien plus tard. A titre d'exemple et il s'agit de l'objet de notre recherche, selon Gup (2011), la première émission de *sukuk* date du 17ème siècle par l'Empire Ottoman. Cependant, sa pratique moderne telle qu'on la connaît aujourd'hui date du 20ème siècle.

Vogel et Hayes (1998) nous apprennent que vers la seconde moitié du 19ème siècle, les colonisations ont entraîné une altération d'un système reposant de manière importante sur le droit islamique vers un environnement légal calqué sur les pratiques occidentales.

C'est en fait ce manque d'alignement du système financier en place, vu qu'étranger/occidental, avec les croyances du peuple qui a été à la source du questionnement sur une "Finance Islamique" durant les années 1930, 1940 et 1950, selon Chachi (2005). Ainsi, après les mouvements d'indépendance, les pays décolonisés ont voulu recréer des banques qui soient au service des intérêts nationaux et conformes à leur identité culturelle et religieuse. Toutefois, l'idée sous-jacente ne tendait pas à la suppression totale du modèle coloniale sur lequel les institutions financières reposait mais bien une « islamisation » du mode opératoire des banques. Néanmoins la transition ne s'est pas faite aussi clairement et certaines idées apparurent plus tôt.

### 1.1.1 La recherche théorique

Durant les années 1890, l'institution Anjuman Mowodul Ikhwan s'est vue offrir des prêts sans intérêts aux musulmans à Hyderabad, en Inde (Shanmugam & Zahari, 2009). Belouafi, Belabes, et Trullols (2012) rapportent que dès les années 1920, Sheikh Ibrahim Abu Al-Yaqdhan, un réformateur Nord Africain, appela à la création d'institutions bancaires qui soient conformes au droit islamique mais avec les outils fournis par le secteur conventionnel. Ce projet ne vit pas le jour car les autorités françaises s'y opposèrent.

Selon (Hayat & Malik, 2014), l'un des ouvrages qui fut pionnier de la finance islamique *per se* serait *Islam and the Theory of Interest* écrit par Quraishi (1946). Dans ce livre, Quraishi analyse le développement des théories économiques occidentales, en particulier celles traitant de l'usure et de l'intérêt. Il y condamne toute forme d'intérêt sur prêt. Quraishi (1946) estime que, d'un point de vue social ou économique, il serait tout à fait possible d'arriver à faire bénéficier tant l'emprunteur que le créancier de l'utilisation de contrats par le partage des profits et pertes<sup>1</sup> tels qu'ils sont utilisés dans le monde musulman. Selon lui, les plus nécessiteux, mais aussi les petits producteurs ou agriculteurs ne peuvent pas, à la fois, maintenir un niveau de vie décent et payer des intérêts. Ces capitaux (sans intérêts) viendraient donc les soulager et faire profiter la société dans son ensemble (Anstey, 1947). Dans sa critique de Quraishi, Anstey (1947) estime que le point de vue "Islamique" et le sujet d'étude de Quraishi méritent d'être analysés plus en détail mais que l'ouvrage semble, à ce moment là, incomplet.

### 1.1.2 Première phase : Une succession d'expérimentations

La première application des principes islamiques à des activités de prêt fut attribuée à une banque islamique expérimentale fondée au Pakistan vers la fin des années 1950 (Mills & Presley, 1999). La banque reposait sur les fonds avancés par des propriétaires terriens dévots qui n'exigeaient pas de rémunération sur leur investissement. L'argent déposé était ainsi prêté aux fermiers plus démunis en quête de financement. Ces prêts étaient donc disponible sans intérêts mais des frais administratifs fixes étaient demandés afin de couvrir les coûts de l'organisation. Ce système atteignit très vite ses limites car les prêteurs n'avaient tendance à déposer des fonds qu'une seule fois. Il fut donc de plus en plus difficile de satisfaire les demandes de crédits et les fonds disponibles se raréfièrent. De plus, les détenteurs de comptes de dépôts voulaient avoir leur mot à dire quant à

---

1. Une explication complète du principe de partage des pertes et profits sera donné dans la sous-section 2.2.5.

l'utilisation des fonds qu'ils mettaient à disposition. Cela affecta grandement l'autonomie de la banque quant à la gestion de ces fonds. La banque se vit donc contrainte à fermer puisqu'il n'y avait pas de croissance sur les dépôts et qu'il était difficile d'attirer des talents des institutions financières conventionnelles qui jouissaient de conditions de travail supérieures (Wilson, 1983).

Il a fallu attendre 1963 pour assister à l'établissement de la Mit Ghamr Local Saving Bank (MGLSB) dans le delta du Nil en Egypte, la première caisse d'épargne à appliquer les principes préconisés par l'Islam qui connut le succès (Haron & Ahmad, 2000). Cette initiative s'est basée sur le système des caisses d'épargne allemandes. L'idée derrière cette caisse d'épargne était d'inciter les petits fermiers, les agriculteurs mais également les étudiants à déposer leur épargne mais également à emprunter plus facilement s'ils le désiraient. Pour ce faire, la MGLSB créa deux types de comptes : un compte de dépôt et un compte d'investissement. Le compte de dépôt n'étant pas rémunéré, il fallu offrir d'autres avantages : la possibilité d'emprunts. Ces emprunts étaient sans intérêts, orientés court terme, relativement faible en valeur absolue et à vocation "productive". Le deuxième type de compte proposé était le compte d'investissement qui serait rémunéré sur base du partage des profits et pertes (M. Iqbal & Molyneux, 2005).

De manière quasi instantanée, la Pilgrim Fund Corporation ou Tabung Haji commença à opérer en Malaisie en 1963 (Belouafi & Chachi, 2014). Il s'agit également d'un des premiers exemples qui connut le succès. La Pilgrim Fund Corporation opère toujours à l'heure actuelle. Cette initiative a vu le jour pour permettre aux Musulmans pratiquants de Malaisie d'effectuer leurs pèlerinages à la Mecque ou même à Medine (Ariff, 1988). La Pilgrim Fund Corporation propose des services d'épargne et de dépôts pour les futurs pèlerins, des services de placement des fonds réunis, et finalement elle assure également des services d'encadrement au moment même du pèlerinage. Pour ce qui est des placements, la Pilgrim Fund Corporation a investi dans des produits qui sont conformes au droit islamique mais également dans des activités diverses et variées au travers de ses filiales comme TH Plantations Sdn. Bhd. qui opère dans le secteur agricole ou encore TH Technologies Sdn. Bhd. actif dans le secteur de la construction. Les déposants ont montré assez d'attrait pour la Pilgrim Fund Corporation car les bonus versés sur les comptes se révélèrent compétitifs (Laldin, 2008).

### 1.1.3 Deuxième phase : La création de banques

La deuxième phase d'importance fut la création de la Nasser Social Bank en 1971 en Egypte. C'est la première banque urbaine, islamique à vocation sociale à porter le nom de "banque". En effet, les initiatives prises jusqu'ici venaient des campagnes et du milieu agricole en particulier. Cette banque s'est vue offrir des prêts sur base de partage des profits et pertes aux petites entreprises mais également aux particuliers dans le besoin ou à la recherche de financement pour leur éducation (Erol & El-Bdour, 1989). Il ne fallu pas attendre beaucoup plus longtemps pour que la Dubai Islamic Bank voit le jour. Cette banque se distingue de la Nasser Social Bank du fait que la Nasser Social Bank avait une vocation plus sociale alors que le Dubai Islamic Bank a été créée dans un but commercial. La Dubai Islamic Bank a été fondée sur base privée mais il a tout de même fallu l'intervention des gouvernements de Emirats Arabes Unis et du Koweït à hauteur de 35% du capital (M. Iqbal & Molyneux, 2005). Suite à la conférence des Ministres de Finances des Pays Musulmans organisée à Jeddah en 1973, la Banque Islamique de Développement (Islamic Development Bank ou IDB) a vu le jour. L'objectif principale de l'IDB est de promouvoir le développement social et économique des pays membres et des musulmans vivant dans des pays non musulmans, selon les principes de la *Shari'a* (Islamic Development Bank, 2013).

Dans les années 1990, de nombreuses banques conventionnelles qui étaient présentes dans les pays musulmans ont par la suite ouverts des branches qui étaient conformes à la finance islamique (El Qorchi, 2005). Les banques étrangères "classiques" se sont également lancés dans le milieu avec notamment ABN AMRO (Causse-Broquet, 2012).

### 1.1.4 Troisième phase : Accélération et croissance du secteur

Les années 2000 marquèrent une forte accélération du secteur. Certains affirment que les attentats du 11 septembre 2001 ont amenés toute une série d'investisseurs du Golf et des pays du Moyen-Orient à rapatrier leurs fonds de peur que leurs comptes se retrouvent gelés (Rivlin, 2008 cité par Imam & Kpodar, 2013. Néanmoins, Imam et Kpodar (2013) nous apprennent que le facteur clé dans cette augmentation est plutôt la montée du cours du baril qui a été engendré par ces attentats. Causse-Broquet (2012) nous apprend qu'en fonction des études, et des éléments pris en compte pour définir la Finance Islamique, la taille du secteur aurait augmentée entre 12 et 15% par an durant cette décennie pour atteindre 1000 milliards de dollars US vers les années 2010.

Les années 2000 ont également vu la création de nouveaux produits. En effet, la Bahrain Monetary Agency a émis, pour la première fois, des bons d'Etats que seraient structurés de manière à respecter la *Shari'a*, aussi appelés *sukuk* (Safari, Ariff, & Mohamad, 2014). On peut également noter l'émission de *sukuk* du Qatar qui a suivi en 2003 pour la somme de 700 millions de dollars US (Adam & Thomas, 2004). De plus, selon Causse-Broquet (2012), les *takaful* (produits d'assurance) furent également introduits à ce moment. Ceux-ci ont été créés sur base de mutualité et cela permit au secteur de l'assurance de s'étendre puisque le système d'assurances conventionnel est proscrit par l'Islam.

Durant cette période, le secteur s'est également internationalisé. L'un des exemples que nous pouvons citer est l'émission de *sukuk* du Land Allemand de la Saxe Anhalt en 2004 pour le montant de 100 millions d'euro sur une échéance de 5 ans. Ce fut la première juridiction non-Islamique à émettre des bons de trésorerie qui soit conformes à la *Shari'a* (Jobst, Kunzel, Mills, & Sy, 2008).

### 1.1.5 Le secteur de la finance islamique aujourd'hui

L'industrie de la finance islamique a montré une croissance robuste au fil des dernières années. L'Islamic Financial Services Board (2015) a estimé que les actifs gérés ont augmenté de 17% annuellement entre 2009 et 2013 pour atteindre de 1790 milliards de dollars US. Aujourd'hui la finance islamique est extrêmement développée dans les pays du Conseil de coopération du Golf (Arabie Saoudite, Bahreïn, Oman, Qatar, Emirats Arabes Unis et Koweït), avec 37,6% des actifs. Ensuite viennent les pays de la région MENA (Middle East North Africa, en dehors des pays du conseil de coopération du Golf, GCC) avec 34,4% des actifs. L'importance de ce deuxième groupement s'explique par le fait que le système financier en Iran fonctionne uniquement par la voie de la finance islamique. L'Asie se hisse à la troisième position avec 22,4% des parts du marché de la finance islamique, largement poussée par la Malaisie et sa place de marché.

Il est également important de souligner que de nombreux pays sont en train d'adapter leurs législations afin d'accueillir les institutions de la finance islamique, notamment l'Ouganda. En plus de cela, les centres financiers plutôt conventionnels jusqu'à présent, tels que le Luxembourg, Hong-Kong ou le Royaume-Uni, se sont ouverts à la finance islamique en émettant des Sukuks d'Etat. C'est de ces opportunités dont nous allons traiter dans la deuxième partie de l'ouvrage.

## 1.2 Une vision islamique de l'économie

Comme le souligne Causse-Broquet (2012), la Finance islamique se distingue de son équivalent conventionnel du fait qu'elle dépend de deux environnements : l'environnement structurel et celui idéologique. Nous pouvons comprendre l'environnement structurel comme le marché, les clients, les concurrents, Bâle III, etc. L'environnement idéologique est une dimension qui touche plutôt à l'éthique, aux principes qui sous-tendent l'Islam. Selon Zaher et Kabir Hassan (2001) la finance islamique est un système financier dont le but est de réaliser les objectifs inscrits et dérivés du Coran et non pas la maximisation du profit. C'est pourquoi il est important de préciser le contexte religieux dans lequel cette finance se développe.

### 1.2.1 Fondements du droit islamique

L'Islam est l'une des trois grandes religions monothéistes dans le monde. L'Islam se caractérise par le fait que la Religion a vocation à gouverner tous les aspects de la vie du musulman, que ce soit les rites liés à la profession de la foi mais également la politique ou encore le commerce (Schacht, 1964). Afin de constituer un corpus juridique, l'Islam se base sur plusieurs sources. Le droit islamique fait référence à l'entièreté du système de lois et de jurisprudence associé à la religion musulmane (Abdal-Haqq, 2002). Le droit islamique inclut, d'une part, les sources primaires du droit, autrement appelée *Shari'a* qui est constituée du Coran et de la *Sunna* et d'autre part, du *fiqh* qui correspond à la théorie et les différentes décisions qui découlent de l'interprétation de la *Shari'a* par les juristes musulmans (Baderin, 2009).

Le Coran constitue la première source du droit islamique et il est la source la plus importante de l'Islam car il est considéré comme la parole de Dieu (Amoretti, 1982). Son contenu a été révélée au prophète Mahomet de manière orale en arabe littéraire (Schimmel, 1992). Il s'agit de la source la plus sacrée et l'on peut y retrouver pas moins de 500 versets à caractère légal (Hallaq, 2009).

Cependant le Coran n'est pas supposé apporter une réponse à toutes les questions où à toutes les situations auxquelles les pratiquants pourraient être confrontés. C'est la raison pour laquelle la Sunna joue un rôle important. La *Sunna* est considérée comme la deuxième source de la loi islamique. La *Sunna* est rapportée par les *hadiths*. Ce sont des témoignages qui prennent la forme d'histoires et qui relatent les faits et les approbations,

même implicites, du Prophète. Ces témoignages qui ont été transmis génération après génération sont supposés refléter la manière de penser qui était contemporaine du Prophète (Goldziher, 1981). Graham (1977) souligne que l'une des inquiétudes principales a donc été la fiabilité de ces récits mais comme l'a rapporté Majul (1977), une discipline stricte s'est développée pour déterminer la véracité des *hadiths*.

La combinaison de ces deux sources constitue la *Shari'a*. Traduit littéralement, *Shari'a* veut dire "la voie, ou le chemin". Il s'agit de suivre la voie montrée par Dieu et par le Prophète à travers les différentes révélations (Siddiqi, 2014). L'Homme est considéré comme une manifestation divine de Dieu et de ses attributs. Il lui est donc requis d'avoir pour ambition la réalisation de tout son potentiel en contrepartie de toutes les faveurs qui lui sont accordées. Pour ce faire, ils ont un ensemble de règles et de traditions, la *Shari'a* (Siddiqi, 2014).

Bien que l'ensemble des règles soit de source irréfutable leur interprétation est tout de même laissée sous la responsabilité de l'Homme. Plus précisément, ces sources sont interprétées par les juristes musulmans, les *Mujtahid*. Cette interprétation porte le nom de *fiqh*, en arabe, dont la signification la plus proche serait "jurisprudence" (Siddiqi, 2014). Les juristes émettent leur avis grâce aux enseignements tirés du Coran et de la Sunna mais également en fonction de ce qui a été établi avant eux dans la jurisprudence islamique. Ce processus d'inférence juridique est également appelé "*ijtihad*" en arabe. A la manière des juges anglo-saxons, ces juristes font la loi lorsqu'ils émettent leur avis sur une situation nouvelle, c'est-à-dire une situation qui n'avait pas encore été envisagée par ses prédécesseurs (El-Gamal, 2006). Ceci nous donne un avant-goût de l'importance que peuvent avoir ces juristes dans les institutions qui pratiquent la finance islamique lors de création de nouveaux produits ou contrats.

### 1.2.2 Objectif et principes de l'économie islamique

Comme nous avons pu le voir précédemment, l'Islam guide ses adeptes à travers tous les aspects de la vie : à un niveau social, politique et, forcément, économique. Il s'agit d'un système qui serait centré sur l'éthique (Ayub, 2007). Nous pouvons donc expliciter les principes qui créent cette éthique islamique.

## La valeur de l'argent

L'argent n'a pas de valeur en tant que telle. Ce n'est qu'un outil. Cet outil ne peut pas s'engendrer lui-même. Il peut servir à investir dans une entreprise et alors le profit tiré est légitime (Z. Iqbal & Mirakhor, 2011).

## L'équité

La justice est un élément central de la théorie juridique islamique en ce compris la théorie économique. Cela signifie donc que pour un travail honnête, la rémunération doit être juste (Guéranger, 2009). De plus, comme l'indique Causse-Broquet (2012) Les contrats sont au cœur des transactions de l'économie islamique, c'est pourquoi ces contrats ne peuvent être considérés comme valables uniquement s'il n'y a pas d'asymétrie au niveau de l'information.

## La solidarité

Selon Singer (2013), la solidarité fait partie intégrante de l'Islam. Tout comme le Christianisme ou le Judaïsme, la charité est un aspect ancré de la religion musulmane. Que ce soit dans le Coran ou à travers les *hadiths*, le don continue d'influencer la société musulmane et par extension, son économie. L'une des manifestations les plus claires de cette volonté est le *zakat*. Le *zakat* est l'aumône obligatoire. Elle constitue l'un des cinq piliers que tout musulman se doit de respecter. Celle-ci est établie en fonction de la richesse ou des revenus, à condition qu'ils soient supérieurs à un certain seuil.

## La conception du temps

Le temps a une place particulière dans l'économie islamique. D'une part, le temps a une influence dans le contexte commercial puisque dans certains contrats tels que les *bay' salam*, il est permis de vendre des commodités à des prix différents du prix *spot* ou comptant. D'autre part, la prohibition de l'intérêt nous indique que l'Islam ne reconnaît pas expressément la valeur temporelle de l'argent (Khan, 1991).

## Le travail et son importance

Selon Ali (1988), l'Islam accorde une place importante au travail. Non seulement le travail est considéré comme une vertu mais en plus, l'engagement et l'implication dans le travail est un impératif. Sur le plan plus philosophique, le travail est supposé apporter un équilibre entre la vie individuelle et la vie sociale.

# Chapitre 2

## La Finance Islamique et ses principes

### 2.1 Définition de la Finance Islamique

La finance a pour but de créer des incitants et des mécanismes qui permettraient aux ressources d'être allouées de manières optimales au sein d'une économie. Comme nous l'indique Askari, Iqbal, et Mirakhor (2014), un système financier est considéré comme efficace s'il répond aux quatre critères suivants :

1. Le système facilite l'intermédiation en réduisant au maximum les coûts liés aux transferts et à l'accès à l'information.
2. Le système de paiement doit être stable.
3. Le système se doit de garantir un certain niveau de liquidité sur ses différents marchés.
4. Le système se doit de fournir des marchés sur lesquels les différents acteurs des marchés financiers peuvent se prémunir ou se couvrir vis-à-vis de certains risques.

Nous voyons qu'à travers ces conditions, le système financier conventionnel accorde énormément d'importance à la performance de l'économie mais il ne semble pas se soucier des dimensions éthiques qui pourraient l'impacter. La finance islamique s'inscrit clairement dans une religion, comme son nom l'indique, et c'est la raison pour laquelle l'éthique, la morale, et les autres principes religieux jouent un rôle dans le système (Z. Iqbal, 1997).

Ces principes sont tellement importants que la Finance Islamique est définie comme la finance qui se veut conforme au droit islamique (Di Mauro et al., 2013). Nous allons donc introduire les principes clés auxquels toutes les transactions doivent se soumettre et ce, en tout temps.

## 2.2 Les principes

Comme souligné précédemment dans la section sur les principes de l'économie islamique, le droit islamique promulgue toutes une série de valeurs. En plus de cela, nous retrouvons dans les sources du droit musulmans toute une série d'interdits que sont l'interdiction du *riba* (l'usure), ensuite les interdits du *gharar* ou (l'incertitude résultant d'un manque d'information), celui du *maisir* (le jeu) et finalement l'interdit du *haram* (l'illicite) (Guéranger, 2009).

### 2.2.1 L'interdiction du *riba*

Warde (2000, p.55) écrit de l'interdiction du *riba* qu'elle est "une pierre angulaire de la finance Islamique". Toutefois, il est important de mentionner que cette interdiction ne s'est pas faite de manière soudaine. Ould Sass (s. d.) nous apprend qu'il y a d'abord le verset 39 de la sourate 30 qui date de la période mecquoise et qui prend la forme d'un avertissement. Ensuite, un second verset de la période médinoise (4 :161) donne un ton plus dur et rappelle que ceux qui pratiquent le *riba* seront châtiés. Un troisième texte appelle clairement à l'abstention en donnant les effets pervers (de l'accroissement injustifié dans le cas de l'usure importante) (3 :130). Finalement, ce sont les versets 2 : 275 et 2 : 279 qui apportent une interdiction ferme, délimitent la notion de *riba* et les sanctions pour quiconque ne respecte pas cet interdit.

Tous les musulmans s'accordent sur le fait que le *riba* est interdit et ce peu importe les différents mouvements ou courants au sein de l'Islam. Ce qui diffère d'un courant à un autre, par contre, c'est le périmètre de cette interdiction et ce qui peut-être considéré comme une forme de *riba* (Ayub, 2007).

Selon Guéranger (2009), la traduction littérale de *riba* est "accroissement". La signification juridique du *riba* serait alors "un profit ou gain illicite découlant d'une inéquivalence dans la contre-valeur des prestations réciproques au cours de l'échange de deux ou plusieurs biens de la même espèce, du même genre et régis par la même cause efficiente" (Saleh, 1987 cité par Comair-Obeid, 1995).

El-Gamal (2006) présente l'interdit du *riba* comme étant constitué de deux parties : le *riba al nasi'a* et le *riba al-fadl*.

1. **le *riba al-nasi'ah*** : Il s'agit de l'interdit qui couvre tout ce qui a trait aux prêts comportant de l'intérêt, aux dettes et donc limité d'une certaine façon à l'emprunt.

Alors, il en va de la pratique de l'usure aux simples prêts tels que nous les connaissons dans les systèmes financiers conventionnels.

2. **le *riba al-fadl*** : Il s'agit de l'interdit qui est lié à l'échange ou à la vente de biens de nature équivalente dans des quantités différentes.

## Les prêts financiers

La portée de cette interdiction a beaucoup évolué durant l'histoire du droit islamique. Warde (2000) nous informe qu'au début, certains penseurs estimaient que l'interdit du *riba* ne portait que sur l'usure. Par la suite, la Fiqh Academy of Jurisprudence s'est rangée, en 1986, du côté des juristes qui militaient pour que tout contrat porteur d'intérêts soit rendu illicite.

En effet, selon Rahman (1964), lors de la période pré-islamique dans la péninsule arabe, les prêteurs avaient pour habitude de prêter des sommes d'argent avec une échéance fixée au préalable. Arrivée à ladite échéance, le débiteur aurait la possibilité de rembourser immédiatement ou d'obtenir un délai supplémentaire à condition de rembourser le double de la somme convenue au début de l'arrangement.

Avec l'avènement du droit islamique, des mesures ont été mises en place pour éviter qu'il n'y ait de l'abus lors de certaines transactions. Comme nous l'apprend Ayub (2007), dans le cas d'un prêt ou d'une dette résultant d'une transaction où le passif de l'acheteur est crédité partiellement ou totalement par le montant de la transaction, il y a un certain nombre de règles à respecter. Tout d'abord, le créancier ne peut réclamer son dû avant la date convenue. Deuxièmement, tout remboursement qui ne serait pas égal à la somme prêtée ou au montant exact de la dette générée par la transaction (peu importe qu'il soit supérieur ou inférieur) constituerait du *riba*.

Par la suite, les penseurs se sont intéressés au système financier conventionnel dont les activités étaient génératrices d'intérêts mais qui n'étaient pourtant pas considérées comme des pratiques usurières. En effet, toutes les banques conventionnelles rémunèrent les épargnants par le biais des intérêts. De plus, elles se rémunèrent sur les intérêts que paient les clients auxquels elles prêtent. Au vu de la loi islamique, ces banques concluent des contrats qui ne sont donc pas permis car il y a du *riba* dans ces transactions.

### Les transactions commerciales portant du *riba*

Le droit islamique souhaite protéger la population de toute transaction qui serait mal-honnête ou injuste. Il est tout à fait possible que certaines transactions portent du *riba* et c'est la raison pour laquelle nous allons passer en revue le *riba al-fadl*.

C'est un *hadith* avéré qui est à l'origine de cette compréhension du *riba*. Il stipule pour six commodités (tels que l'or ou le blé, par exemple) qu'elles doivent être échangées en quantités égales et en main propres sinon, les parties engagées dans l'échange seraient coupables de *riba*.

L'un des soucis liés à ce *hadith* est l'extrapolation et la soumission à d'autres biens aux principes qui sont dictés par ce *hadith*. Selon M. Iqbal et Molyneux (2005), il semble plutôt clair que l'or et l'argent mentionnés dans le *hadith* jouaient le rôle de monnaie d'échange durant l'époque pré-moderne arabe. Il est plus difficile d'interpréter le *hadith* pour les autres denrées mentionnées telles que le blé, ou le sel. El-Gamal (2007) nous indique que la communauté de juristes musulmans a étendu cette interdiction à tous les biens fongibles.

Bien que l'étendue de cette interdiction est sans-doute moins importante dans une économie moderne que dans les économies pré-modernes où le troc était plus répandu selon M. Iqbal et Molyneux (2005), El-Gamal (2006) nous indique que l'identification du *riba* est toujours aussi importante puisqu'il est possible de créer des schémas porteurs d'intérêts. Nous pourrions effectuer un échange de biens qui seraient de même nature mais inégal en quantités couplé à une vente à crédit afin de simuler un prêt avec intérêts.

Les différents éléments inclus dans le *riba* nous montrent donc que la prohibition du *riba* ne correspond pas à l'interdiction de l'intérêt dans toutes ses formes mais à trait également à d'autres transactions qui de prime abord ne comportent pas d'intérêt. Toutes les formes d'intérêt ne sont pas interdites ; comme exemple, El-Gamal (2006) nous signale en effet que les ventes à crédit ou encore les *leasings* sont des transactions autorisées.

Ayub (2007) propose ainsi, une synthèse de ce qui est permis ou proscrit :

Si deux biens, différents par leurs natures, sont échangés alors il est autorisé que les quantités soient différentes et/ou que l'une des deux parties fassent réception du bien qui lui est dû à moment différé.

Si deux biens sont semblables par leur nature (de l'or contre de l'or), alors il est interdit de les échanger pour des quantités différentes ou avec un délai pour l'une des deux parties.

Si deux biens sont différents mais que leur nature est similaire (deux commodités ou deux devises), alors il est autorisé de les échanger à des quantités différentes mais le délai pour l'une des deux parties est interdit.

### 2.2.2 L'interdiction du *gharar*

Nous allons à présent nous intéresser au deuxième interdit qui est celui du *gharar*. Ayub (2007) estime que cet interdit est sans doute le plus important après l'interdit de *riba*. Cet interdit nous vient d'un *hadith* donc il n'est pas explicité en tant que tel dans le Coran (M. Iqbal & Molyneux, 2005). Le *gharar* peut être expliqué comme toute incertitude qui résulterait d'un manque d'information. Plus précisément, les juristes estiment qu'un contrat comporte du *gharar* dans deux cas :

1. Si l'une des deux parties possède une information sur l'objet du contrat qui ne serait volontairement pas divulguée à l'autre partie.
2. Si l'objet du contrat n'est pas soumis à la volonté des parties contractantes.

La logique derrière cet interdit est qu'il n'est pas aisé de déterminer les profits et les pertes clairement. Il y a donc un risque que l'asymétrie de l'information joue en défaveur du moins instruit et l'Islam tente de lutter contre cet abus puisque l'objectif des contrats est que chacune des parties trouve un bénéfice (Guéranger, 2009).

Comme nous le rappelle Hull (2012), toute entreprise se doit de prendre des risques afin de survivre et de croître. Il est donc évident que tout risque ne peut pas être évité via l'utilisation ou la précision des clauses dans les contrats établis. Il n'est donc pas aisé de déterminer le point à partir duquel le risque n'est plus normal mais excessif. Une certaine part de *gharar* peut donc être tolérée, à l'inverse *riba* dont la présence est tout simplement interdite.

Selon Ayub (2007), les juristes musulmans ont établi qu'il ne doit pas y avoir d'éléments d'incertitudes concernant les éléments principaux et rémunérateurs du contrat. Les juristes ont listé ces éléments comme ceci :

1. L'objet du contrat n'existe pas au moment de la conclusion du contrat.

2. L'objet du contrat existe mais n'est pas en possession d'au moins un des contractants.
3. L'objet du contrat existe. Il est en possession d'un des contractants mais la livraison ou le paiement est hautement incertain.

Afin d'éviter le *gharar*, les contractants sont invités à utiliser des standards pour établir leur contrat tels que les contrats *salam*.

Cette interdiction est particulièrement intéressante dans le cas de transactions modernes telles que les contrats à terme car le vendeur du bien peut être dans la situation où il ne possède pas encore le bien en question. De plus, nous pouvons nous poser la question des assurances, où le cœur du business réside dans l'incertitude et le transfert des risques vers l'assureur ou le réassureur. Nous traiterons des produits de la finance islamique dans une partie qui leur est dédiée.

### 2.2.3 L'interdiction du *maysir*

Le *maysir* est un cas particulier du *gharar*. Il s'agit de l'interdiction du jeu. Il est intéressant de le mentionner séparément car c'est un interdit qu'on retrouve directement dans le Coran (5 : 90-91) (Cattelan, 2009). Selon Karim, Kassim, et Arip (2010), le *maysir* est le fait de recevoir des profits sans avoir effectué les efforts nécessaires pour le recevoir.

La différence principale avec l'interdit du *gharar* c'est qu'il y aura toujours un peu de *gharar* dans le monde alors que le *maysir* est clairement interdit (Bassens, Derudder, & Witlox, 2011). Cette différence peut venir du fait que les juristes musulmans estiment que tous les risques ne sont pas les mêmes. M. Iqbal et Molyneux (2005) a qualifié les risques comme appartenant à l'une des trois catégories suivantes :

1. Le risque inhérent à tout business
2. Le risque qui est lié aux catastrophes naturelles dont il est naturel de vouloir se prémunir
3. Le risque créé par l'homme via des "jeux" qui ne font pas partie du quotidien ou qui ne sont pas normaux

L'interdiction du *gharar* réside dans ce troisième type de risque pour plusieurs raisons. D'abord c'est un risque qui n'est pas nécessaire ; il est créé artificiellement. De plus, la valeur ajoutée à la société est questionable contrairement au premier type de risque, celui inhérent au business.

Il est intéressant de noter que toute une série de transactions financières conventionnelles tombent dans cet interdit. Selon Ayub (2007), nous pouvons mentionner les assurances mais aussi les contrats *future* et les options qui seraient réglés en numéraire (*cash settlement*) donc sans livraison.

#### 2.2.4 L'interdiction des choses *haram*

Etant donné que la finance islamique est définie, en partie, par des principes religieux, certaines industries sont exclues des possibilités d'investissement. En effet, pour qu'un contrat soit licite, il faut que l'activité dans laquelle l'investissement est prévu soit licite également. Les investisseurs musulmans écartent donc les comptes de dépôt rémunérateurs en intérêts, les obligations porteurs d'intérêts, et les participations dans les sociétés dont le business est illicite (les casinos, les vignobles,...) (Wilson, 1997).

En pratique, il est assez difficile d'observer cette interdiction de façon rigoureuse. Premièrement, il faudrait éliminer de son portefeuille d'investissement les participations dans une chaîne de supermarchés ou une compagnie aérienne pour la raison que celles-ci peuvent être amenées à vendre de l'alcool. Le pragmatisme fait que si cette activité est mineure et ne constitue pas l'essence de l'entreprise, alors il est toléré d'investir (Wilson, 1997). Deuxièmement, l'interdiction du *riba* imposerait que les sociétés dans lesquels des investisseurs musulmans ont des participations n'ait pas de dettes avec des acteurs conventionnels. Mais aujourd'hui, ce n'est quasiment jamais le cas et c'est pour cette raison, les juristes ont voulu déterminer des seuils en se disant que les niveaux ne sont pas trop excessifs (Ayub, 2007). Selon El-Gamal (2006), un ratio maximum acceptable pour la proportion de dettes serait d'un tiers de l'actif total. Ceci est la preuve qu'il y a un argument de nécessité qui a son poids.

#### 2.2.5 Le partage des pertes et profits

Selon Dar et Presley (2000), le système de partages des pertes et profits est le système de financement le plus répandu dans la théorie. L'idée derrière ce système est de permettre à des individus ou à des sociétés de mettre leurs ressources en commun dans un projet et puis de partager les pertes et profits. Cet arrangement contractuel s'effectue généralement via des contrats *mudaraba* et *musharaka* que nous traiterons par la suite.

La raison derrière ce système de partage des profits et des pertes est liée au principe de justice de l'Islam. Comme le souligne Guéranger (2009), il ne serait pas juste qu'un

investisseur perçoive uniquement une rémunération fixe alors que les profits dégagés par l'entrepreneur seraient disproportionnés. De plus, il ne serait pas plus juste que l'investisseur perçoive une rémunération fixe alors que le projet fait des pertes. L'Islam apporte comme solution le partage des pertes et profits.

Il y aurait plusieurs avantages à se financer sur un système de partage des pertes et profits. Comme le soulignent M. Iqbal et Molyneux (2005), l'octroi de ce prêt ou l'investissement est donc basé sur la performance du projet qui sera entrepris et pas sur la capacité de remboursement de l'emprunteur uniquement. De plus, les banques qui financeraient des projets sur ce principe seraient également à l'abri de "chocs" vis-à-vis des clients qui ont leur argent en dépôt. Le fait de ne pas avoir un taux fixe contractuel les soulage en cas de problèmes puisque la rémunération sera proportionnelle avec les rendements du portefeuille d'investissements. Cela pousserait également les clients à analyser les performances des banques et leur gestion avant de s'engager.

Néanmoins, les banques islamiques n'utilisent ces contrats de partage des pertes et profits qu'avec parcimonie. Tout d'abord, il y a un problème d'agence. Selon Aggarwal et Yousef (2000), il est difficile de faire totalement confiance quant aux flux financiers présentés par l'entrepreneur. En effet, ils ont fait l'hypothèse que beaucoup de ces banques islamiques opèrent dans des pays en voie de développement et où la disponibilité des données ainsi que la bureaucratie peuvent empêcher un contrôle efficace et une certaine confiance entre les acteurs. En plus de cette difficulté technique, Dar et Presley (2000) signale que la finance conventionnelle déjà établie fait concurrence avec des produits qui sont moins risqués que des contrats *Mudaraba* ou *Musharaka*. En effet, les produits conventionnels peuvent proposer une protection de l'investisseur qui est plus élevée que dans les contrats de partage de profits.

Maintenant que nous connaissons les principes qui animent et régulent la finance islamique, nous allons continuer avec les différents instruments qui permettent aux différents acteurs d'assurer un transfert des ressources qui soit adéquat.

## 2.3 Les instruments financiers islamiques

Di Mauro et al. (2013) ont classé les produits financiers islamiques en trois groupements. Il y a d'abord les contrats de partage des pertes et profits où l'investisseur et l'entrepreneur se répartissent les profits ou les pertes que va réaliser le projet. Ces projets mettent en

contribution du capital et du travail. Ce sont les contrats qui sont les plus proches des préceptes de l'Islam. Ensuite, il y a les participations indirectes (ou contrats avec marge). Ces contrats sont liés à un échange, que ce soit au comptant ou à crédit. L'idée derrière ce deuxième type de contrats est de rémunérer le prêteur par une marge basée sur le prix du bien dont l'achat est financé par les fonds empruntés. Le troisième type de produits est le *sukuk*. Cet instrument sera étudié plus en détail par la suite car il constitue l'instrument sur lequel porte ce mémoire.

Il est important de préciser qu'un certain nombre de contrats et d'instruments ne seront pas traités dans la partie qui suit. Il n'y aura qu'une sélection des instruments et contrats considérés comme les plus importants et les plus pertinents pour ce mémoire qui seront présentés.

### 2.3.1 Les contrats de partage des pertes et profits

Le financement via les contrats de partage des pertes et profits se rapprochent des participations aux capital.

#### Le contrat de *musharaka*

Cette structure est proche de celle des *joint-venture* (Guéranger, 2009). Typiquement, les partenaires vont investir chacun une partie du capitale et établir au préalable la répartition des profits, les pertes seront quant à elles supportées au prorata du capital investi. Chacune des parties peut, si elle le désire, participer à la gestion du projet ce qui peut expliquer pourquoi le ratio des profits engrangés peut être différent du ratio du capital investi (Mirakhor & Iqbal, 2007). Selon Di Mauro et al. (2013), ce mode de financement est peu commun chez les banques à cause du caractère à long terme de l'investissement qui n'est pas forcément en adéquation avec le caractère plus court terme des dépôts.

#### Le contrat de *mudarabah*

Cette structure est proche de celle des sociétés commandites (Guéranger, 2009). La banque ou l'institution financière va avancer l'entièreté du capital et l'entrepreneur apporte uniquement son expertise et sa connaissance en gestion. La différence avec le *musharaka* réside dans cette répartition du capital. Les banques qui s'engagent dans ce genre de contrats rémunèrent les comptes de dépôts de type *mudarabah* selon la performance des projets *mudarabah* que la banque aura financé et non pas en fonction de la performance globale de la banque (Kettell, 2011).

### **Le contrat de *wakalah***

Le contrat de *wakalah* correspond à un contrat d'agent. C'est un contrat type qui peut être utilisé dans le cas de la finance islamique. L'investisseur va mandater l'agent (banque ou société) à effectuer des actions en son nom tels qu'acheter ou revendre, par exemple (Ayub, 2007). Le cas qui nous intéresse le plus est la capacité à investir dans des actifs, dont la nature et l'utilisation est définie au préalable. Cet agent percevra une rémunération fixée pour son expertise et pour la gestion des biens. Ce contrat est particulièrement utile dans le cas où il n'y a pas d'actifs tangibles mais un portefeuille d'investissements, par exemple (Safari et al., 2014).

### **2.3.2 Les participations indirectes ou marges**

Il faut voir ces contrats comme un contrat d'échange de biens. La banque devient commerçante dans le sens où elle achète des biens pour les revendre à ses clients avec des marges. Alors les paiements peuvent être au comptant où échelonnés et les contrats peuvent prendre différentes formes selon les objectifs de la banque et des clients.

### **Le contrat de *murabaha***

Guéranger (2009) fait référence à contrat comme un "crédit acheteur". Dans ce contrat, les deux acteurs s'engagent à échanger un bien à un prix égal au coût auquel est ajouté une marge. Il est donc crucial que le revendeur (la banque) soit en possession du bien au moment de la vente à l'acheteur (le client de la banque) au prix qui sera négocié. L'élément important aux yeux des juristes est que la banque porte le risque de destruction du bien avant que celui-ci ne soit revendu au client et que le client peut retourner le bien en cas de défaut, et cela justifie la marge. En pratique, le client demandera à la banque d'acheter le bien, il s'engagera à l'acheter à son tour et en devient propriétaire. Les paiements dans ce cas seront échelonnés et le client paiera ainsi la banque au montant de la maison en plus de la marge (El-Gamal, 2006).

### **Le contrat de *ijarah***

Le contrat de *ijarah* correspond à une location mais il se peut qu'à la fin, le locataire ait une option d'achat sur le bien loué (Guéranger, 2009). Dans ce contrat, l'usufruit d'un bien est vendu. Il est admis et nécessaire que le bailleur soit propriétaire du bien. Cela veut dire qu'il porte tous les risques si le bien devait s'avérer être défectueux ou si le bien était détruit. Néanmoins, les maintenances usuelles et l'entretien est de la responsabilité

du locataire. Il est généralement admis que cette location s'opère sur la durée de vie du bien. Le client de la banque va donc demander à la banque d'acheter les biens, il s'engage ensuite à le louer et les annuités ou mensualités sont calculées de telle sorte que le coût de l'achat des biens ainsi que la marge de la banques soient couverts (M. Iqbal & Molyneux, 2005).

### **Le contrat de *bay 'salam***

Saleh (1990) fait état d'autres contrats tels que le *bay 'salam* (vente à terme) qui est un contrat où l'acheteur paie pour un bien mais avec une livraison différée dans le temps. C'est donc un paiement en échange d'une promesse de livraison. Il se peut donc que l'acheteur ne soit pas en possession du bien au moment de conclure le contrat mais les juristes ont autorisé ce genre de contrats puisqu'il est d'intérêt général et qu'il serait conforme à la tradition prophétique. Guéranger (2009) nous signale que ce type de contrats est particulièrement utile pour financer les fonds de roulement d'une société. La société reçoit les fonds de la banque, produit un bien et est mandatée par la banque pour le revendre sur le marché à un prix convenu à l'avance et donc à transmettre les fruits de cette vente à la banque.

Bien sûr, il existe d'autres contrats tels que le *sarf* (qui permet l'échange de devises) ou encore l'*istisna* qui est une vente avec paiement et livraison différés, etc.

### **2.3.3 Les *sukuk***

Etant donné que ce mémoire portera sur les *sukuk*, il nous faut maintenant nous intéresser et expliquer plus en profondeur son historique, sa conception, les différentes sortes de *sukuk* ainsi que les manières de les structurer.

#### **La définition du *sukuk***

Selon Shanmugam et Zahari (2009), *sukuk* est le pluriel du mot *sakk* qui veut dire "certificat". Cela veut donc dire que le *sukuk* est un certificat de possession d'actifs ou un certificat d'usufruits. En effet, comme les coupons (la rémunération fixe des obligations classiques) relèvent de l'intérêt, donc du *riba*, les juristes ont cherché un moyen de remplacer cet instrument afin de satisfaire les besoins en financement. L'idée derrière le *sukuk* est que la rémunération des investisseurs sera directement liée au flux financiers générés par les actifs concernés par l'investissement.

## Le besoin de financement

De par la croissance qu'ont connu certains pays musulmans, notamment grâce à l'augmentation des prix des commodités et des investissements étrangers, leurs besoins en financement et en investissement ont eux aussi accélérés et, naturellement, les *sukuk* ont été portés par ces tendances (Abdel-Khaleq & Richardson, 2007). Les *sukuk* sont utilisés comme un moyen de financement par les gouvernements, par exemple. Ils émettent des *sukuk* qui serviront à financer un projet d'infrastructure ou un portefeuille de projets avec des maturités différentes (Askari et al., 2014).

Comme nous l'avons vu précédemment, l'utilisation des *sukuk* remonte au Moyen-Age. Mais c'est lors de ce dernier siècle qu'elle a vraiment pris de l'ampleur. Le premier *sukuk* d'entreprise a été émis en 1990 par Shell MDS en Malaisie. Le premier *sukuk* d'Etat a été émis par la Banque Centrale du Bahrein en 2001, comme cité au début (Hayat & Malik, 2014). Par la suite, de nombreux Etats et sociétés ont suivi ces exemples. Parmi les pays occidentaux, dont certains sont centraux pour la finance conventionnelle, nous pouvons citer le Royaume-Uni qui a été le premier pays non musulman à émettre des *sukuk* d'Etat, puis Hong-Kong et finalement le Luxembourg (Financial Times, 2014). Plus récemment encore, University Bank, une banque basée à Michigan aux Etats-Unis, a décidé d'émettre des *sukuk* et ce depuis les Etats-Unis. C'est un changement comparé aux autres sociétés qui ont émis ce genre de certificats car les émissions se faisaient à partir de véhicules ou de branches basés *offshore* (Reuters, 2016).

Le contrat nommé utilisé pour le financement des biens sous-jacents aux certificats va donner le nom au *sukuk* (Guéranger, 2009). Ainsi, nous parlerons du *sukuk al-ijarah*, du *sukuk al-mudarabah*, du *sukuk al-wakalah* ou encore du *sukuk al-salam*. Bien évidemment, il en existe une multitude d'autres selon les capacités des entreprises, des besoins d'investissements, etc. Nous traiterons de ceux-ci plus en particulier du fait de leur utilisation plus intensive lors d'émissions internationales (International Islamic Financial Market, 2016).

## Les différentes structures et leurs caractéristiques

**Le *sukuk al-ijarah*** La base de ce certificat est le *leasing*. Selon Cakir et Raei (2007), il s'agit d'une des structures les plus utilisées pour les émissions souveraines. Cette émission se passe en plusieurs étapes et nous nous servons de l'émission de *sukuk* du Qatar comme exemple (telle qu'illustrée par la figure 2.1) :

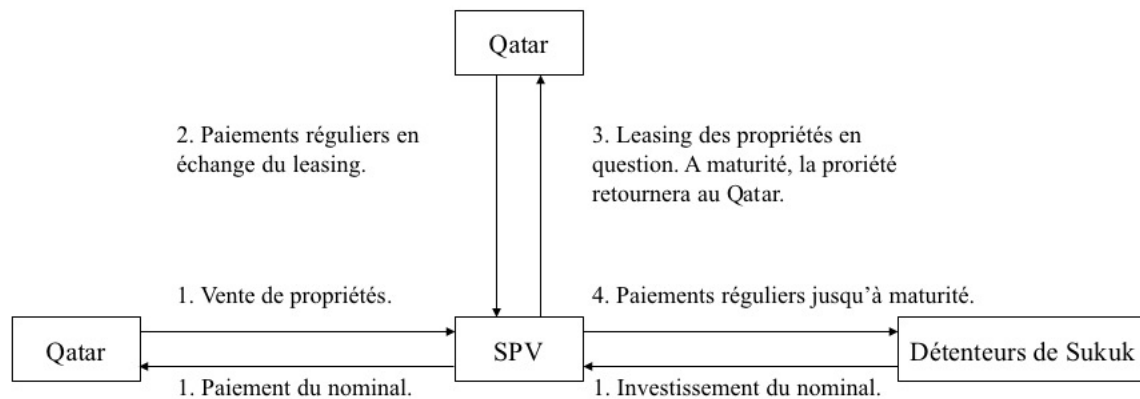


FIGURE 2.1 – Structure de l'émission de *sukuk* du Qatar. (Source : El-Gamal (2006))

1. Le Qatar qui souhaite lever des fonds crée un véhicule ad hoc (ou *special purpose vehicle*, SPV) qui servira d'intermédiaire durant le processus.
2. Ensuite, le Qatar vend des terrains au SPV contre le montant total de l'émission.
3. Le SPV va louer ensuite les mêmes terrains au Qatar contre une somme qui couvrira le remboursement du capital ainsi que la marge qui rémunérera l'investisseur.
4. Le SPV se charge ensuite de remettre ces paiements réguliers aux détenteurs des *sukuk*.
5. Lorsque le *sukuk* arrive à maturité, les biens en *leasing* retournent à l'émetteur originel, dans notre cas il s'agit du Qatar, soit via un don, soit après rachat.

**Le *sukuk al-wakalah*** Dans le cas des émissions de *sukuk* basées sur des contrats de type *wakalah*, les contrats d'agents, la société est chargée d'investir dans des actifs. Comme dans le cas des *sukuk al-ijarah*, l'organisme demandeur de fonds créera un SPV qui se chargera d'émettre les *sukuk*, de transmettre les fonds récoltés à l'organisme puis servira d'intermédiaire pour la circulation des rémunérations et rétribution du nominal à maturité. Les principales différences dans ce cas résident, premièrement, dans la flexibilité des actifs. Ils doivent être clairement définis lors de l'établissement du contrat mais seulement 30% des actifs sont obligatoirement tangibles. Deuxièmement, les détenteurs du *sukuk* auront droit à une partie du profit dégagé par les investissements. Seulement ces rémunérations sont plafonnées et le reste du profit est remis à l'agent comme une prime (Latham & Watkins LLP, 2015).

**Le *sukuk al-salam*** Ces certificats sont basés sur le contrat *salam*, similaire à un contrat avec prépaiement. La *Bahrain Monetary Agency* (BMA) est une des institutions pionnières

dans l'utilisation de ce type de *sukuk*. Le but est de proposer des instruments court-termes qui visent la gestion des liquidités. La BMA crée un SPV qui se chargera d'émettre le *sukuk*, réunir les fonds, acheter une commodité via un contrat *salam* à la BMA qui se devra de livrer à une date convenue. Au moment de la livraison, le BMA, en tant qu'agent, propose de revendre directement les commodités (en lieu d'une livraison) et de reverser le montant réalisé au SPV qui redistribue la somme aux détenteurs du *sukuk*. Le montant pourra être défini tel qu'il couvre le montant du prêt initial en plus d'une marge, c'est de cette manière que les investisseurs seront rémunérés (Z. Iqbal & Mirakhor, 2011). Il est intéressant de noter que les juristes n'autorisent pas de marché secondaire pour le *sukuk al-salam* car, en tant qu'instrument de dette pur, le revendre transgresserait l'interdit du *riba* (Shanmugam & Zahari, 2009).

Pour terminer, les acteurs des marchés financiers islamiques ont parfois recours à d'autres structures pour les émissions de *sukuk*. Nous avons couvert les plus importantes en termes d'émissions absolues mais Guéranger (2009) nous indique que les structures notables sont *al-murabaha*, *al-ijara*, *al-salam* et *al-istisna*. Il faut tout de même souligner que proportionnellement, l'émission de *sukuk al-musharakah* et *al-mudarabah* représente moins de 10% des émissions totales des *sukuk* en 2014. Il en ressort donc que les marchés sont plus attirés par des structures similaires aux obligations conventionnelles (Islamic Financial Services Board, 2015).

# Chapitre 3

## Les *sukuk* et la finance conventionnelle

Dans ce chapitre nous traiterons des différences et des relations des *sukuk* avec la finance conventionnelle. Tout d'abord nous définirons les obligations. Ensuite nous établirons les différences en terme de risque et, donc, également, en terme de rendements. Pour terminer, nous ferons un état des lieux de la littérature en terme d'explications des différentes relations qui existent entre les rendements des *sukuk* et les différents facteurs de la finance conventionnelle.

### 3.1 Les obligations

#### 3.1.1 Définition

L'obligation, au sens financier, est un titre à revenu fixe. Bodie, Merton, et Thibierge (2011) nous informent plus en détail sur l'utilisation de ces obligations :

Une entreprise qui émet une obligation ordinaire, ou obligation à coupons, s'engage à verser régulièrement des intérêts - appelés des coupons- au souscripteur de l'obligation (l'obligataire) à pendant toute la durée de vie de l'obligation, puis à rembourser l'obligation à l'échéance. (p.251)

#### 3.1.2 Caractéristiques

Les obligations rémunèrent les investisseurs à intervalles fixes et d'un montant déterminé lors de l'émission (le coupon). Ce coupon est considéré comme fixe car il ne variera jamais en fonction de la performance de l'entité émettrice, même si le coupon est basé sur un taux d'intérêt variable et réévalué à chaque période. Ces paiements sont des obligations contractuelles et le non-paiement d'un de ces coupons entraînerait un défaut de l'émetteur

(Parameswaran, 2011). Le rapport entre le coupon et la somme initiale prêtée (le nominal) équivaut au taux du coupon.

A maturité, l'emprunteur remboursera les porteurs de la valeur du nominal (le montant initialement emprunté) ainsi que le dernier coupon (Brealey, Myers, & Marcus, 2003).

Le *Yield-to-maturity* est le rendement de l'obligation pour l'investisseur qui achète l'obligation au prix du marché et la garde jusqu'à maturité. Le *Yield-to-maturity* peut également être interprété comme le taux d'actualisation qui égalise les cash-flow que l'obligation va générer au prix du marché de l'obligation (Brealey et al., 2003).

## 3.2 Différences et similitudes entre *sukuk* et obligations

Les *sukuk* sont des instruments financiers différents des obligations conventionnelles de part leur nature et la manière dont ils sont élaborés. Nous verrons, dans un premier temps, les différences entre les risques liés, les différences dans les rendements des deux instruments, les impacts des *sukuk* sur les différents marchés mais aussi des marchés sur les *sukuk*, les impacts des indicateurs de volatilités et d'incertitude puis nous finirons avec certains éléments macroéconomiques.

### 3.2.1 Nature des instruments

Comme nous l'avons expliqué plus tôt, les *sukuk* peuvent être structurés selon différents contrats. En fonction de ces contrats sous-jacents, les *sukuk* représentent une propriété partielle dans un actif ou un ensemble d'actifs (*sukuk al-ijara*), ou encore dans une dette (*sukuk al-murabaha*). Il s'agit d'une différence par rapport aux obligations conventionnelles qui représentent, par définition, une obligation contractuelle d'honorer une dette due par l'émetteur (Vishwanath & Azmi, 2009).

Les *sukuks* sont tout de même structurés de manière à avoir des paiements réguliers, comme les obligations, et un rendement qui peut être comparable à ces instruments porteurs d'intérêts. La différence réside dans la source des cashflows ; les *sukuk* rémunèrent en fonction des *cash flow* générés par les actifs et les obligations rémunèrent via l'obligation de payer un intérêt (Miller, Challoner, & Atta, 2007).

### 3.2.2 Risque liés

Les risques sont divers et variés lorsque l'on considère les deux instruments. Parameswaran (2011) définit le risque comme suit : "Risk is defined as a position with an uncertain outcome that has the potential for loss for the holder" (p. 51). Certains risques sont communs aux *sukuk* et aux obligations, d'autres sont plus spécifiques. Afshar (2013) a décrit, de manière théorique, les risques liés à ces instruments et ces risques sont repris et explicités ci-dessous.

#### Risques communs

Les risques communs aux deux instruments sont au nombre de trois : le risque de liquidité, le risque du pouvoir d'achat et le risque de change.

1. **Le risque de crédit** Il s'agit du risque auquel les investisseurs sont exposés dans le cas où l'émetteur ne parviendrait plus à tenir ses engagements financiers. Dans le cas des obligations, les investisseurs se retournent contre l'émetteur. Dans le cas des *sukuk*, les investisseurs pourront directement disposer du bien et de pouvoir limiter leur perte. En théorie, les investisseurs sont donc protégés par les actifs sous-jacents au *sukuk*. Cependant, Al-Sayed (2013) nous indique que certains *sukuk* sont structurés de manière à ce que les paiements faits aux investisseurs ne reflètent pas toujours les performances des actifs, et donc ces *sukuk* sont moins bien protégés face au risque de crédit.
2. **Le risque de liquidité** Comme les bons d'Etat conventionnels, les *sukuk* peuvent être échangés sur les marchés secondaires. Bien que ce risque existe pour les deux instruments, il faut mentionner que les marchés sur lesquels sont échangés les *sukuk* sont relativement moins liquides comparés à ceux des obligations conventionnelles (El Qorchi, 2005).
3. **Le risque du pouvoir d'achat** Dans l'hypothèse où l'inflation viendrait à augmenter plus rapidement que le taux d'intérêt de l'obligation, alors le rendement réel pourrait devenir négatif. L'impact est différent pour les *sukuk* ; si nous prenons le cas du *sukuk al-ijara*, le prix du marché du bien sous-jacent au contrat pourrait varier ou non à maturité du *sukuk* et cela aurait des répercussions sur le rendement du certificat.
4. **Le risque de change** Le risque de change représente une variation qu'il y aurait dans les taux de change dans le cas où la devise de l'instrument et celle de l'investisseur ne seraient pas les mêmes. Ici, on peut aisément comprendre que ce risque s'applique aux deux instruments.

### Risques propres aux obligations conventionnelles

Certains risques sont propres aux obligations et ne concernent pas les *sukuk*. Il s'agit de risques qui sont plus intimement liés aux taux d'intérêt sur les marchés.

1. **Le risque de rachat** Si les taux d'intérêts venaient à descendre, l'émetteur pourrait donc se financer à plus faible coût. Dans les cas où une option d'achat est incluse dans le contrat, les investisseurs n'ont d'autre choix que de revendre les obligations et ne pourront plus investir au taux initial.
2. **Le risque de taux d'intérêt** Ce risque est plutôt lié à une augmentation des taux d'intérêts sur le marché. Premièrement, la valeur d'une obligation et les mouvements des taux d'intérêts sont négativement corrélés. Donc si les taux montent, l'obligation perdra de la valeur. Deuxièmement, les coupons peuvent être réinvestis à un taux plus élevé qu'originellement. Ce risque peut être géré avec la *duration* de l'obligation.

### Risques propres aux *sukuk*

De part sa nature et ses spécificités, les *sukuk* sont également sujets à des risques qui leur sont propres. Ces risques sont, d'une part, liés aux actifs sous-jacents et, d'autre part, liés aux normes réglementaires.

1. **Le risque de prix** Le prix de l'actif à la fin du contrat peut être différent du prix du marché à cause d'une dépréciation prématurée, ou de dommages, par exemple. Ce changement peut occasionner une baisse dans le rendement du *sukuk* de manière similaire au risque de pouvoir d'achat.
2. **Le risque opérationnel** Le risque opérationnel a trait à la performance et l'utilisation de l'actif pour générer les flux financiers. Pour des raisons opérationnelles, un délai pourrait survenir quant à la réalisation des bénéfices liés à l'exploitation des actifs sous-jacents.
3. **Le risque de conformité à la *Sharia*** La possibilité qu'une transaction de financement islamique soit contestée sur base de doutes quant à sa conformité à la *Sharia* constitue le risque de conformité à la *Sharia*. L'émetteur du *sukuk* pourrait donc refuser de payer et se verrait en droit de ne pas le faire. Ce risque vient du fait que le *Sharia Board* décide de la conformité de la structure du *sukuk* mais il se peut très bien qu'une *fatwa* soit émise et stipule que la transaction ne soit pas permise (Bälz, 2008).
4. **Le risque légal** Les *sukuk* sont soumises à deux juridictions. D'abord, il faut que l'émission soit conforme à la *Sharia*. Ensuite, elle doit être conforme à la loi du pays

dans laquelle l'émission a lieu. Le risque légal représente la possibilité que certains éléments repris dans la *Sharia* ne soient pas reconnus par la loi du pays d'émission.

Toutefois, les avis peuvent diverger quant à la nature des risques auxquels les *sukuk* sont exposés. Tariq et Dar (2007) auraient plutôt tendance à dire que les *sukuk* sont exposés à tous les risques des obligations conventionnelles en plus des risques qui leur sont propres, tels que le risque de conformité à la *Shar'ia*.

Sur le plan empirique, il faut citer Cakir et Raei (2007) dont les recherches ont porté sur la diversification du risque dans un portefeuille. Ils ont établi que les portefeuilles qui contenaient des *sukuk* ainsi que des obligations conventionnelles du même émetteur présentaient une *Value-at-Risk* qui était sensiblement plus faible que si le gestionnaire du portefeuille optait pour une stratégie où il n'investirait que dans les obligations dudit émetteur. Ils ont observé que les corrélations entre les *sukuk* et les obligations sont plus faibles que les corrélations entre obligations.

De par la description des deux instruments et de leurs risques, nous pouvons voir que les *sukuk* et les obligations conventionnelles se rejoignent sur certains points mais divergent sur d'autres. Ceci nous montre que ces instruments seraient distincts et donc que leurs rendements le sont probablement aussi.

### 3.3 Impacts observés sur les rendements

Selon Litterman et Scheinkman (1991), les acteurs présents sur les marchés ont toujours accordé de l'importance à l'identification des risques qui peuvent avoir un impact sur les rendements. En effet, pour une période donnée, les investisseurs souhaitent un rendement supérieur si leur investissement est plus risqué. Néanmoins, cette relation est plus floue dans le temps. Normalement, un investisseur averse au risque aurait tendance à demander un rendement supérieur durant une période pendant laquelle la rémunération d'un instrument devient plus incertaine. Cependant, cela n'a pas été prouvé empiriquement. Une explication peut être celle que lors de certaines périodes d'incertitudes, il se peut que tous les investissements potentiels portent du risque et que l'offre en placement sans-risques soit trop faible par rapport à la demande, ce qui amène une appréciation des placements plus risqués et donc, mécaniquement, une réduction du rendement (Goldziher, 1981).

En plus des changements dans les niveaux des rendements, un autre élément duquel nous devons tenir compte est le lien qui existe entre les différents marchés des classes d'instruments financiers. Selon Fleming, Kirby, et Ostdiek (1998), les acteurs du marché considèrent les liens de corrélations entre les rendements de leurs instruments. Par conséquent, ils diversifient leurs positions à travers les différents marchés afin de réduire la variance de leur profits. En d'autres termes, ils cherchent à investir dans des produits qui leur permettent de lisser les rendements de leurs portefeuilles.

Les liens entre les volatilités sont donc déterminants pour analyser les variations des rendements. Ces liens dépendent fortement de deux facteurs ; l'information commune et le "*information spillover*". Premièrement, l'information commune est l'information qui affecte les attentes de plusieurs marchés (comme certaines informations d'ordre macroéconomiques). Deuxièmement, l'*information spillover* est un phénomène où l'information liée à un marché particulier altère ou affecte un autre marché de manière indirecte à cause des techniques de *hedging* ou de "protection" des investissements. L'information qui pousserait un investisseur à changer sa position sur certaines actions implique donc un remaniement du portefeuille, et par conséquent de ses positions dans d'autres instruments, afin de rétablir l'équilibre souhaité entre rendement et risque.

Alors qu'il est aisé de comparer les rendements des *sukuk* et des obligations conventionnelles, il est beaucoup moins facile d'analyser les relations entre ces deux instruments. Selon Zulkhibri (2015) il y a très peu d'études qui ont été faites sur les *sukuk* en comparaison aux obligations conventionnelles. Cela est dû à plusieurs facteurs, notamment le manque de données historiques fiables et consistantes ou encore le nombre limité de d'organismes académiques qui s'intéressent à la finance islamique ou à son économie. Néanmoins, il nous rapporte qu'il y a eu des études sur les différences de comportement des prix de ces deux instruments, sur les différents effets des annonces sur le marché des actions mais peu d'études qui se consacrent à la dépendance des rendements entre *sukuk*, bons d'Etats et obligations.

### 3.3.1 Différences dans les niveaux de rendements

En ce qui concerne le niveau des rendements des deux instruments, Fathurahman et Fitriati (2013) ont analysé des émissions en Indonésie. Ils ont décidé de diviser l'échantillon de différents *sukuk* et d'obligations en 10 groupes de manière aléatoire pour obtenir des groupes qui soient indépendants et puis analyser les rendements moyens des instruments ;

ils ont observé que les *sukuk* avaient des rendements moyens plus élevés que les obligations.

Ramasamy, Munisamy, et Helmi (2011) se sont penchés sur les différences de rendements entre *sukuk* et obligations et ils ont complété leur analyse en comparant les *duration* et les convexités des instruments échangés sur les marchés malais. Ce sont des paramètres intéressants car ils représentent la sensibilité des rendements des obligations aux variations des taux d'intérêts sur les marchés. Lorsqu'ils ont comparé les écarts-types des profits/coupons des *sukuk* et des obligations souveraines de l'échantillon, ils ont trouvé que les profits des *sukuk* sont plus stables que les coupons des obligations souveraines. Par contre, les écarts-types des rendements (ou *yield-to-maturity*) des *sukuk* étaient plus élevés que ceux des obligations. Ce qui implique que les prix des *sukuk* sont plus volatiles alors que les *duration* et les convexités des *sukuk*, bien que plus élevées en moyenne, sont plus stables en terme d'écarts-types. Ils trouvent des différences significatives pour les valeurs des profits/coupons, *yields* et *duration* mais pas pour les convexités. Ils en arrivent donc à la conclusion que les *sukuk* sont plus risqués que les obligations souveraines. En effectuant les même analyses pour comparer les *sukuk* et les obligations d'entreprises, ils arrivent à la conclusion que les *sukuk* présentent moins de risques que les obligations d'entreprises et donc les *sukuk* se situeraient à mi-chemin, en terme de risque, entre les deux sortes d'obligations.

Ariff et Safari (2015) ont, eux aussi, mené une étude sur les rendements des *sukuk* et des obligations. L'échantillon d'observations était constitué d'obligations et *sukuk* souverains, quasi-souverains et d'entreprises en Malaisie. Leurs résultats sont plus nuancés que ceux trouvés précédemment. De manière générale, la *yield curve* des *sukuk* se trouvent au dessus de celle des obligations mais dans le cas des émissions d'entreprises avec maturité de 0 à 10 ans, la *yield curve* des *sukuk* se retrouve en dessous de celle des obligations.

### 3.3.2 Liens avec les marchés boursiers

Au delà des différences entre les rendements de ces deux catégories d'instruments, les chercheurs se sont penchés sur les relations qui font varier ces rendements. Différents auteurs, exposés ci-dessous, ont voulu mettre en évidence les relations qu'ont les rendements des *sukuk* avec les rendements des obligations, actions et avec les indicateurs de volatilité des différents marchés (boursiers, obligataires et commodités).

### Relations avec les rendements des obligations

Ariff et Safari (2015) ont également investigué les liens de causalité au sens de Granger et ont établi que les rendements des *sukuk* influencent, au sens de Granger, les rendements des obligations dans 6 paires sur les 20 testées avec un niveau de confiance de 90%. Ensuite, ils ont testé la relation inverse et ont établi que les rendements des obligations influencent, au sens de Granger, les rendements des *sukuk* dans 4 paires sur les 20 testées avec un niveau de confiance de 95%. Finalement, la "causalité bi-directionnelle" n'apparaît que dans 3 paires. Cela ne suffit donc pas à généraliser ces relations de causalités.

Les résultats trouvés par Ariff et Safari (2015) sont tout de même à nuancer. Bien qu'ils n'aient pas pu établir de manière systématique des liens de cause à effet entre les deux types d'instruments, Naifar et Mseddi (2013) ont tout de même montré que la "pente" de la *yield curve* (calculée à partir des différences de *yields* des bons du trésor à 3 mois et 10 ans) a une influence sur les *spread* des *sukuk*, donc sur les *yields* des *sukuk* d'entreprises.

### Relations avec les marchés des actions

L'émission de *sukuk* a un impact négatif sur les cours des actions des société émettrices. Alam, Hassan, et Haque (2013) ont trouvé un effet négatif entre la taille de l'émission de *sukuk* et les rendements des actions cotées en bourse des sociétés émettrices alors que la taille des émissions d'obligations ont un effet positif sur ces rendements. De plus, Godlewski, Turk-Ariss, et Weill (2013) ont établi que les marchés des actions réagissaient de manière négative à l'annonce de *sukuk* mais pas de réaction à l'annonce d'émission d'obligations. Ils ont voulu vérifier si cela serait dû au fait que les émetteurs de *sukuk* sont perçus comme plus risqué, avec des ratios d'endettement plus élevés, etc. Mais un test plus poussé parmi l'échantillon de *sukuk* a montré que les acteurs du marché ne font pas de différence par rapport à la qualité de l'émetteur dans les *sukuk*.

Alors que l'annonce d'une émission de *sukuk* a un effet négatif sur la performance de l'action de la société émettrice. Les rendements du *sukuk* sont eux aussi affectés par les marchés. En effet, les rendements des *sukuk* montrent une dépendance par rapport à la volatilité des marchés des actions et par rapport à leur performance. Ce sont les résultats que Naifar (2016) a pu observer pour un échantillon extrait des marchés en Arabie Saoudite.

Naifar et Mseddi (2013) ont étudié les déterminants empiriques des *spread* (ou *yield premium*) des *sukuk* originaires des Emirats Arabes Unis. L'échantillon est donc exclusivement composé de *sukuk* d'entreprises et non de *sukuk* souverains car ils se servent des émissions d'entreprises comme proxy pour le *spread*. A travers une régression linéaire, ils ont montré que les marchés des actions ont une influence sur les *spread* des *sukuk* et donc invariablement sur les *yields* des *sukuk* d'entreprises.

Aloui, Hammoudeh, et Hamida (2015) ont, eux aussi, cherché à montrer les relations qui existent entre les rendements des *sukuk* et les marchés des actions. Plus précisément, ils ont pris en compte les marchés des actions islamiques ( les *Shar'ia Stocks*), qui représentent des titres cotés en bourse et conformes à la *Shar'ia*. Ils ont montré que les changements dans le NASDAQ Dubai GCC Sukuk Index ainsi que les rendements des actions islamiques, indiqués par le S&P GCC Shari'a Stock Index auraient des relations de causalité bidirectionnelles. De plus, ils ont établi que les *sukuk* d'entreprise étudiés sont influencés, au sens de Granger, par les *Shar'ia Stocks* mais que l'inverse n'est pas vrai.

### 3.3.3 Liens avec certains indicateurs des marchés et indicateurs macroéconomiques

Ahmad et al. (2012) ont montré que les facteurs macroéconomiques peuvent être liés aux émissions de *sukuk*. En effet, au moyen de modèles statistiques (vecteurs autorégressifs, réponse impulsionnelle et test de Granger), ils ont prouvé que les émissions de *sukuk* peuvent avoir une influence sur les indicateurs macroéconomiques d'un pays tel que la Malaisie. Effectivement, les émissions de *sukuk* influencent, au sens de Granger, le PIB (Produit Intérieur Brut) qui est un proxy pour l'activité économique. De plus, le PIB influence, à son tour, le *PPI* (*Producer Price Index* qui est un proxy pour prédire le *CPI* et les changements au niveau de l'inflation) ainsi que le *CPI* (*Consumer Price Index* qui est un proxy pour les changements du coût de la vie).

Naifar et Hammoudeh (2016) se sont intéressés aux relations causales entre les rendements des *sukuk* des pays du Conseil de Coopération du Golf (GCC) et les changements lors de turbulences mondiales sur les marchés financiers ou lors de périodes d'incertitudes sur les marchés. De plus, l'analyse est affinée en fonction des tendances du marché (selon que les marchés soient haussiers ou baissiers). Leur analyse a été réalisée au moyen d'analyse de régression quantile ce qui a pour but de faire la différence entre les périodes de marchés baissiers (quantiles plus petits) et périodes de marchés haussiers (quantiles plus

élevés). Pendant les périodes de marchés baissiers, les rendements des *sukuk* des GCC sont impactés négativement par les incertitudes liées aux politiques économiques et au marché de l'or. Pendant les périodes de marchés baissiers, les rendements des *sukuk* des GCC sont impactés négativement par les turbulences mondiales sur les marchés financiers.

Au delà des différents comportements des *sukuk* liés à la nature de l'émetteur et de sa maturité, Naifar et Hammoudeh (2016) nous apprennent que le facteur géographique joue également un rôle dans les sensibilités des rendements *sukuk* par rapport aux marchés conventionnels. Les rendements des *sukuk* des GCC ne sont affectés ni par les incertitudes liées aux marchés obligataires conventionnels, ni par celles liées au marchés de l'or. Lorsqu'ils ont voulu comparer ces résultats au Dow Jones Sukuk Index qui regroupent des *sukuk* au delà des pays du GCC, les chercheurs ont trouvé que cet indice est principalement affecté par les incertitudes liées aux marchés obligataires conventionnels.

# Chapitre 4

## Modèle

### 4.1 Définition du modèle

Comme nous l'avons vu dans la section précédente, les relations et les interdépendances sur les marchés sont diverses et variées. Au vu des différentes interactions selon les échantillons de *sukuk* considérés ou encore les tendances de marchés, nous allons nous concentrer sur les *sukuk* échangés sur les marchés européens après la crise financière de 2008. Ces rendements seront soumis à des tests qui ont pour but d'établir les liens de cause à effet avec les éléments suivants et tel que représentés par la figure 4.1.

Nous considérerons les impacts que les différents marchés des obligations, des actions européens ont sur les rendements des *sukuk* listés sur les marchés européens et inversement. De plus, nous allons prendre en compte les indicateurs de volatilités des marchés des actions, des obligations mais également des commodités pour compléter l'approche et inclure, en plus des rendements, les niveaux de volatilités des marchés.

### 4.2 Description des hypothèses à tester

Les différents impacts à considérer peuvent être mis sous la forme de 7 hypothèses comme suit

- **Hypothèse 1** Les rendements des marchés des obligations influencent, au sens de Granger, les rendements (YTM) des *sukuk*.  
Naifar et Mseddi (2013) ont montré que l'inclinaison (ou la pente) de la *yield curve* avait une influence sur les *spread* des *sukuk*. Nous pouvons donc déduire que les rendements des marchés obligataires peuvent avoir un effet sur les rendements des

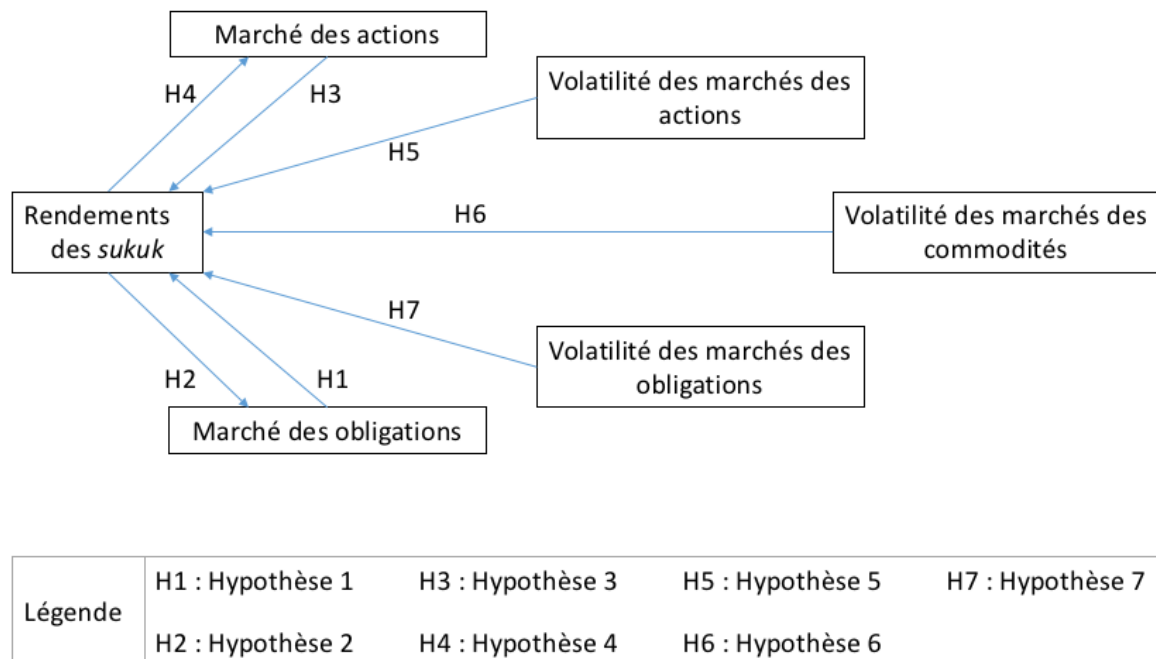


FIGURE 4.1 – Représentation des liens entre les variables du modèle et les hypothèses testées.

*sukuk*.

- Hypothèse 2** Les rendements (YTM) des *sukuk* influencent, au sens de Granger, les rendements des marchés des obligations.  
 Safari et al. (2014) ont montré une dépendance des rendements de certaines obligations conventionnelles par rapport aux rendements des obligations conventionnelles émises par les même émetteurs, c'est le cas par exemple pour les *sukuk* et obligations souverains de Malaisie.
- Hypothèse 3** Les rendements des marchés des actions influencent, au sens de Granger, les rendements (YTM) des *sukuk*.  
 Les changements dans le NASDAQ Dubai GCC Sukuk Index ainsi que les rendements des actions islamiques, indiquées par le S&P GCC Shar'ia Stock Index, auraient des relations de causalité bidirectionnelles (Aloui et al., 2015).
- Hypothèse 4** Les rendements (YTM) des *sukuk* influencent, au sens de Granger, les rendements des marchés des actions .

Godlewski et al. (2013) ont démontré que l'annonce de l'émission de *sukuk* d'une société avait une implication sur le cours de l'action de l'entité émettrice. Selon Godlewski et al. (2013), un phénomène de sélection adverses agirait en défaveur des émetteurs de *sukuk* car perçus comme plus "risqués". En plus de cela, et bien que les *sukuk* soient souvent structurés de manière à offrir un revenu stable dans le temps, sous certains contrats, les *sukuk* peuvent devenir "hybrides" entre obligation et action (Abdel-Khaleq & Richardson, 2007). Cela nous amène à penser qu'il y a un lien entre le marché des actions et les rendements des *sukuk*.

- **Hypothèse 5** Les volatilités sur les marchés des actions influencent, au sens de Granger, les rendements (YTM) des *sukuk*.

Durant les périodes de marché "baissiers", Naifar et Hammoudeh (2016) ont montré que l'indice VIX (qui représente la volatilité sur les marchés des actions) a un impact négatif et influence, au sens de Granger, les rendements d'un certain nombre de *sukuk* des pays du Golf.

- **Hypothèse 6** Les volatilités sur les marchés des obligations influencent, au sens de Granger, les rendements (YTM) des *sukuk*.

Les rendements du Dow Jones Sukuk Index sont influencés, au sens de Granger, par l'indice MOVE (qui représente les volatilités sur les marchés des obligations). Cette relation est établie lorsque les marchés sont à la hausse, comme à la baisse (Naifar & Hammoudeh, 2016).

- **Hypothèse 7** Les volatilités sur les marchés des commodités influencent, au sens de Granger, les rendements (YTM) des *sukuk*.

Durant les périodes de marché "baissiers", l'indice OVX (qui représente la volatilité sur les marchés pétroliers) a un impact négatif et influence, au sens de Granger, également, les rendements d'un certain nombre des *sukuk* des pays du Golf (Naifar & Hammoudeh, 2016).



# Deuxième partie

## Etude quantitative



# Chapitre 5

## Méthodologie

### 5.1 Choix de l'échantillon

#### 5.1.1 Variable dépendante

La variable dépendante est un indice créé pour l'étude qui reprend les YTM des *sukuks* échangés en Europe et dont la méthodologie est expliquée à la sous-section 5.2.1. Nous récoltons les YTM des *sukuk*, dont la liste est fournie en annexe A, à partir des bases de données Bloomberg. Les *sukuk* considérés sont les *sukuk* évalués avec une cote de catégorie d'investissement (ou *investment grade*) listés sur les marchés de Dublin, Londres et Luxembourg car ils sont les plus actifs en Europe selon le rapport de International Islamic Financial Market (2016). En ce qui concerne l'échelle de temps, les YTM ont été sélectionnés après la crise financière, c'est-à-dire après 2010, puisque Alam et al. (2013) ont montré que les *sukuk* ont eu des comportements différents avant, pendant et après la crise financière de 2008. Néanmoins, il a fallu restreindre les dates à partir desquelles nous considérons l'échantillon (21/08/2014) à cause des disponibilités des YTM pour les indices en variables indépendantes.

#### 5.1.2 Variables indépendantes

Les variables indépendantes sont constituées des indices qui correspondent aux marchés des obligations, des actions et ensuite les indicateurs de volatilité des marchés financiers. Toutes les données qui vont suivre ont été recueillies via les bases de données Bloomberg à intervalles journaliers à partir du 21/08/2014 jusqu'au 3/06/2016.

## Marché des obligations

Afin de représenter les obligations, nous avons choisi des indices qui reprennent les obligations d'entreprises ainsi que les obligations souveraines à travers le monde. Les données à considérer sont les YTM de ces indices et les données les plus anciennes remontent au 21/08/2014.

**BCOR** Le Bloomberg Global Investment Grade Corporate Bond Index (BCOR :IND) regroupe les obligations d'entreprise de catégorie d'investissement, à taux fixes, issus sur leurs marchés domestiques ou "Eurobond" à travers le monde.

**BGSV** Le Bloomberg Global Developed Sovereign Bond Index (BGSV :IND) regroupe les obligations souveraines des pays considérés comme "développés" (Etats-Unis, Canada, pays d'Europe, etc.) pour en faire un indice en dollar américains.

## Marché des actions

Pour le marché des actions européennes nous avons décidé de reprendre les valeurs de l'indice créé par Standard&Poors.

**SPGL** Le S&P Global 1200 représente la performance des actions à un niveau global. En effet, cet indice représente 70% de la capitalisation boursière globale et est construit sur base des 7 indices "leaders" dans leurs régions : S&P 500 (Etats-Unis), S&P Europe 350, etc.

## Indicateurs de volatilité

Afin de quantifier les volatilités et les incertitudes des différents marchés nous prenons les données des VIX, MOVE et OVX.

**VIX** Le Chicago Board Options Exchange (CBOE) Volatility Index est un indicateur de la volatilité future estimée par les acteurs du marché sur les marchés des actions.

**MOVE** Le Merrill Lynch Option Volatility Estimate Index est un indicateur de volatilité sur les options des bons du Trésor Américain à 1 mois. Il est supposé refléter les incertitudes des marchés obligataires.

**OVX** Le CBOE Crude Oil ETF Volatility Index est un indicateur de la volatilité future estimée par les acteurs du marché sur l'action du baril de pétrole. La méthodologie du VIX a été appliquée au pétrole pour construire l'indice OVX.

## 5.2 Méthode

Afin d'établir des relations entre les différentes variables présentées ci-dessus, nous allons suivre la méthodologie proposée par Ahmad et al. (2012). De par la construction de nos hypothèses, certaines variables sont dépendantes et/ou indépendantes. Ce constat nous amène donc à utiliser un modèle vectoriel auto-régressif. Ce modèle est fortement utilisé en économétrie dans le cas où il y aurait plus d'une variable dépendante.

### 5.2.1 Construction d'un index pour agréger les YTM des différents *sukuk*

Afin de pouvoir analyser les *sukuk* et, plus précisément, leurs YTM à la lumière des autres variables indépendantes, nous les avons agrégés en un indice (**ESI**) dont le YTM est la moyenne pondérée des YTM des *sukuk* sélectionnés. Dans leur étude, Naifar et Mseddi (2013) ont également procédé à la création d'un index pour étudier les YTM mais en gardant une pondération identique pour tous les *sukuk*. Cette construction permet d'éviter les problèmes de "*bums*", tels que mentionnés par Siegel (2003), c'est-à-dire qu'un émetteur dont le *rating* serait juste assez bon mais avec une émission particulièrement grande se verrait attribué un poids non-négligeable alors que ce sont les profils qui sont le plus soumis au risque de défaut et donc à la diminution de leur *rating*.

Néanmoins, nous suivrons la méthodologie selon laquelle les titres sont pondérés par la valeur de marché. Cette méthodologie a été utilisée dans la plupart des indices regroupant des obligations (tels que le Bloomberg Malaysian Sukuk Bond Index). Cette méthode est également vue comme une bonne évaluation de la performance de ces investissements et des mouvements des marchés (Campani & Goltz, 2011).

### 5.2.2 Modèle vectoriel autorégressif et test de Granger

Comme proposé par Ahmad et al. (2012), nous testerons, d'abord, la stationnarité et la cointégration des séries temporelles. Ensuite, nous établirons un modèle vectoriel autorégressif pour tester les relations de causalité au sens de Granger.

Le modèle vectoriel auto-régressif permet, de par sa construction, de tester des hypothèses de causalités au sens de Granger. L'idée est que la cause ne peut arriver avant sa conséquence. Donc, si nous admettons que  $x$  cause  $z$ , alors les retards de  $x$  sont pertinents concernant l'explication de la variable  $z$  à un moment donné. Donc, selon la valeur

des coefficients contenus dans les matrices et leur niveau de signification statistique, nous pourrions déterminer s'il y a effectivement une relation de causalité au sens de Granger (Lütkepohl, 2005).

### Spécification du modèle vectoriel auto-régressif ou VAR

Selon la notation de Brooks (2002), notre modèle vectoriel autorégressif peut s'écrire comme suit :

$$\underset{7 \times 1}{y_t} = \underset{7 \times 1}{\beta_0} + \underset{7 \times 7}{\beta_1} \underset{7 \times 1}{y_{t-1}} + \underset{7 \times 7}{\beta_2} \underset{7 \times 1}{y_{t-2}} + \dots + \underset{7 \times 7}{\beta_k} \underset{7 \times 1}{y_{t-k}} + \underset{7 \times 1}{u_t} \quad (5.1)$$

Le vecteur  $y_t$  est composé des huit variables  $y_{1t}$ ,  $y_{2t}$  et ainsi de suite jusqu'à  $y_{7t}$  qui correspondent à nos 7 séries temporelles ou à toutes les valeurs journalières que prennent nos 7 variables spécifiées dans le choix de l'échantillon.  $\beta_0$  est le vecteur dont les éléments individuels sont les termes indépendants de chacune des huit équations. Le vecteur  $y_{t-k}$  est également constitué des 7 séries temporelles comme le vecteur  $y_t$  mais avec un retard égal à  $k$ . Ce vecteur représente les valeurs passées des séries temporelles considérées.  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  jusqu'à  $\beta_k$  sont les matrices dont les éléments sont les coefficients de chacun des retards de chaque variable. Le vecteur  $u_t$  reprend chaque terme d'erreur des huit équations. Il est supposé être distribué comme un bruit blanc avec  $E(u_{it}) = 0$ , ( $i = 1, 2$ ) et  $E(u_{it}u_{jt}) = 0$  (si  $i \neq j$ ).

### Caractérisation de non-causalité au sens de Granger

Comme il a été mentionné plus tôt, le modèle vectoriel auto-régressif permet de tester les relations de causalité au sens de Granger assez aisément. Si on suppose un processus VAR  $y_t$  simplifié avec la représentation en moyenne mobile suivante avec  $\phi(z)$  représentant les opérateurs de moyenne mobile canoniques et  $u$  des processus bruits blancs :

$$y_t = \begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \phi_{11}(L) & \phi_{12}(L) \\ \phi_{21}(L) & \phi_{22}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{bmatrix} \quad (5.2)$$

alors la non-causalité au sens de Granger se définit comme suit, selon Lütkepohl (2005) :

$$y_{1t}(1 \mid \{y_s \mid s \leq t\}) = y_{1t}(1 \mid \{y_{1s} \mid s \leq t\}) \Leftrightarrow \phi_{12,i} = 0 \text{ pour tout } i = 1, 2 \dots k \quad (5.3)$$

Dans notre cas, prenons les deux premières variables  $y_{1t}$  et  $y_{2t}$  pour illustrer la manière dont s'applique l'équation 5.3. Dans le modèle représenté par l'équation 5.1, les deux

variables  $y_{1t}$  et  $y_{2t}$  sont décrites comme suit :

$$\begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_{1,0} \\ \beta_{2,0} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta_{11,1} & \beta_{12,1} \\ \beta_{21,1} & \beta_{22,1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{2,t-1} \end{bmatrix} + \dots + \begin{bmatrix} \beta_{11,k} & \beta_{12,k} \\ \beta_{21,k} & \beta_{22,k} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{1,t-k} \\ y_{2,t-k} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{bmatrix} \quad (5.4)$$

L'idée qu'il n'y a pas de causalité devrait être reflétée dans les coefficients  $(\beta_k)$  de l'équation 5.4. Selon l'équation 5.3 et son interprétation par (Lütkepohl, 2005),  $y_{1t}$  n'est pas causé au sens de Granger par  $y_{2t}$  si et seulement si  $\beta_{12,i} = 0$  pour  $i = 1, 2, \dots, k$ .



# Chapitre 6

## Résultats et analyses

### 6.1 Tests préliminaires

Selon Toda et Yamamoto (1995), le modèle vectoriel auto-régressif ne s'applique qu'aux séries temporelles stationnaires mais peut-être étendu aux séries temporelles intégrées d'ordre 1, voir d'ordre 2. De plus, la cointégration des séries temporelles est également à tester car elle pourrait, elle aussi, conditionner certains tests d'hypothèses. Pour s'assurer que les séries temporelles soient stationnaires, nous procéderons au test de Dickey-Fuller augmenté. Ensuite, le test de Johansen permettra de déterminer s'il existe une cointégration entre les séries temporelles.

En ce qui concerne la stationnarité des séries temporelles nous pouvons voir dans les résultats des tests augmentés de Dickey-Fuller (voir tableau 6.1) que les séries temporelles sont stationnaires dans leurs premières différences. Autrement dit, elles sont intégrées d'ordre 1.

Ensuite, le test de cointégration de Johansen (pour les traces et les valeurs propres), nous indique que nous pouvons rejeter l'hypothèse nulle qu'il n'y a pas d'équations (ou de vecteurs) de cointégration ( $r=0$ ) car les valeurs de test sont supérieures aux valeurs critiques (à 10%). Nous déduisons qu'il existe bien une relation de cointégration entre les séries temporelles. Selon Granger (1986), la cointégration est un comportement que peuvent présenter certaines séries temporelles ; elles peuvent s'écarter à court terme mais finissent par se rejoindre à long terme. Dans le cas d'études économiques, cette convergence peut être expliquée par les forces du marché ou par l'intervention du régulateur.

TABLE 6.1 – Test de Dickey-Fuller augmenté

| <i>Variable</i> | Level                  |                   | Différence             |                   |
|-----------------|------------------------|-------------------|------------------------|-------------------|
|                 | <i>Dickey – Fuller</i> | <i>P – valeur</i> | <i>Dickey – Fuller</i> | <i>P – valeur</i> |
| ESI             | -2,5416                | 0,3487            | -6,5681                | 0,01              |
| BCOR            | -0,8178                | 0,9598            | -7,3545                | 0,01              |
| BGSV            | -1,7465                | 0,6848            | -7,2305                | 0,01              |
| SPGL            | -2,3976                | 0,4096            | -7,8733                | 0,01              |
| VIX             | -3,5328                | 0,0394            | –                      | –                 |
| MOVE            | -2,9064                | 0,1945            | -8,0060                | 0,01              |
| OVX             | -1,7315                | 0,6912            | -7,6679                | 0,01              |

TABLE 6.2 – Test de cointégration de Johansen

| <i>Hypothèse Nulle</i> | Trace              |                        | Valeur propre      |                        |
|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
|                        | <i>Statistique</i> | <i>Val.crit. (10%)</i> | <i>Statistique</i> | <i>Val.crit. (10%)</i> |
| $r = 0$                | 149,11             | 118,99                 | 52,67              | 42,06                  |
| $r = 1$                | 96,44              | 85,18                  | 35,95              | 36,25                  |
| $r = 2$                | 60,49              | 66,49                  | 25,25              | 30,84                  |
| $r = 3$                | 35,24              | 45,23                  | 17,77              | 24,78                  |
| $r = 4$                | 17,47              | 28,71                  | 7,48               | 18,90                  |
| $r = 5$                | 9,99               | 15,66                  | 6,62               | 12,91                  |
| $r = 6$                | 3,37               | 6,50                   | 3,37               | 6,50                   |

## 6.2 Spécification du modèle vectoriel auto-régressif

Maintenant que la stationnarité et la cointégration ont été testées pour les différentes variables du modèle, nous allons nous pencher sur le modèle vectoriel auto-régressif en lui-même ; d'abord en établissant les équations et le nombre de retards, ensuite en vérifiant que le modèle est valide.

### 6.2.1 Equations

Les équations pour chacune des variables sont établies en suivant l'équation générale 5.1 explicitée dans la section 5.2. A titre d'exemple, nous donnerons l'équation de la première variable ESI et celle de la deuxième variable BCOR dont il faut encore déterminer les retards :

$$\begin{aligned}
 ESI_t = & \beta_{1,0} + \beta_{11,1}ESI_{t-1} + \beta_{12,1}BCOR_{t-1} + \beta_{13,1}BGSV_{t-1} + \beta_{14,1}SPGL_{t-1} \\
 & + \beta_{15,1}MOVE_{t-1} + \beta_{16,1}VIX_{t-1} + \beta_{17,1}OVX_{t-1} + \dots + \beta_{11,k}ESI_{t-k} \\
 & + \beta_{12,k}BCOR_{t-k} + \beta_{13,k}BGSV_{t-k} + \beta_{14,k}SPGL_{t-k} \\
 & + \beta_{15,k}MOVE_{t-k} + \beta_{16,k}VIX_{t-k} + \beta_{17,k}OVX_{t-k}
 \end{aligned} \tag{6.1}$$

$$\begin{aligned}
 BCOR_t = & \beta_{2,0} + \beta_{21,1}ESI_{t-1} + \beta_{22,1}BCOR_{t-1} + \beta_{23,1}BGSV_{t-1} + \beta_{24,1}SPGL_{t-1} \\
 & + \beta_{25,1}MOVE_{t-1} + \beta_{26,1}VIX_{t-1} + \beta_{27,1}OVX_{t-1} + \dots + \beta_{21,k}ESI_{t-k} \\
 & + \beta_{22,k}BCOR_{t-k} + \beta_{23,k}BGSV_{t-k} + \beta_{24,k}SPGL_{t-k} \\
 & + \beta_{25,k}MOVE_{t-k} + \beta_{26,k}VIX_{t-k} + \beta_{27,k}OVX_{t-k}
 \end{aligned} \tag{6.2}$$

Vu le caractère répétitif des équations, les cinq autres équations qui caractérisent les variables BGSV, SPGL, MOVE, VIX et OVX ne seront pas décrites ici mais peuvent être retrouvées dans l'annexe B.

### 6.2.2 Précision du modèle

Comme nous avons établi les équations pour chacune des variables il reste encore à déterminer le nombre de retards à prendre à compte pour le modèle et enfin à déterminer sa stabilité.

#### Nombre de retards

Selon Juselius (2006), il y a plusieurs procédures de test qui permettent de déterminer le nombre de retards à inclure dans un modèle. Les trois principaux sont les critères d'infor-

TABLE 6.3 – Critères de sélections du nombre de retards pour le modèle VAR

| <i>Retard</i> | <i>AIC</i> | <i>SC</i> | <i>HQ</i> |
|---------------|------------|-----------|-----------|
| 0             | 26,05      | 26,11     | 26,07     |
| 1             | 4,363      | 4,892*    | 4,572*    |
| 2             | 4,227      | 5,219     | 4,619     |
| 3             | 4,223*     | 5,679     | 4,798     |
| 4             | 4,322      | 6,240     | 5,079     |

mations Akaike, Schwartz et Hanna-Quinn. Ces trois critères sont basés sur les méthodes de maximum vraisemblance avec des pénalités plus ou moins importantes concernant le nombre de paramètres inclus dans le modèle. Selon les résultats repris dans le tableau 6.3, nous inclurons 3 retards pour notre modèle.

Néanmoins, afin d'avoir un modèle valide, et par conséquent des résultats valides, il est nécessaire de tester la corrélation des résidus du modèle tel qu'il est présenté. A cet effet, Maddala et Lahiri (1992) suggèrent que pour les modèles qui tiennent compte de retards de variables dépendantes, il est souhaité d'utiliser le test de Breusch-Godfrey fondé sur un test de multiplicateur de Lagrange ("*LM test*"). En effet, il est préféré à d'autres tests tels que celui de Durbin-Watson ou sa généralisation, le test *h* de Durbin, parce que le *LM Test* permet de tester plusieurs ordres de régression des résidus. Afin d'avoir des résidus qui soient conformes au bruit blanc, il peut être nécessaire d'augmenter le nombre de retards.

L'hypothèse nulle du *LM Test* est la non corrélation des résidus, l'hypothèse alternative est que les résidus sont corrélés. Comme le montre le tableau 6.4, nous ne pouvons accepter avec 95% de certitudes que les résidus ne sont pas corrélés que dans le cas où le modèle VAR possède 6 retards. Par conséquent, nous optons pour un modèle avec 6 retards pour retirer toute corrélation dans les résidus.

### Stabilité du modèle

Les conditions de stabilité nous permettent de vérifier que le modèle n'explose pas à long terme. En d'autres termes, nous examinons le retour à une "moyenne" à long terme. Si notre modèle VAR s'exprime comme définit par l'équation 5.1, alors, selon Lütkepohl (2005), la condition de stabilité du modèle de  $K$  variables à  $p$  retards est définit par

TABLE 6.4 – LM Test de corrélation des résidus du modèle VAR

| <i>Retard</i> | <i>Stat.LM</i> | <i>P – valeur</i> |
|---------------|----------------|-------------------|
| 1             | 50,899         | 0,3987            |
| 2             | 55,165         | 0,2530            |
| 3             | 49,485         | 0,4538            |
| 4             | 40,268         | 0,8085            |
| 5             | 63,043         | 0,0857            |
| 6             | 32,149*        | 0,9699            |
| 7             | 55,936         | 0,2306            |

l'égalité suivante :

$$\det(I_K - \beta_1 z - \dots - \beta_p z^p) \neq 0 \text{ pour } |z| \leq 1 \quad (6.3)$$

Dans notre cas, le modèle montre une stabilité car toutes les racines  $z$  se retrouvent à l'intérieur du cercle imaginaire unitaire car les valeurs absolues de ces racines sont inférieures à 1, comme nous pouvons le voir dans l'illustration 6.1. Le lecteur pourra se référer à l'annexe C pour les valeurs exactes des composantes (réelles et imaginaires) de chacune des racines, ainsi que leurs modules.

En résumé, nous disposons maintenant d'un modèle vectoriel auto-régressif caractérisé par :

- 6 variables intégrées d'ordre 1
- 1 variable stationnaire
- Au moins 1 équation de cointégration
- 6 retards
- Des résidus avec une distribution proche du bruit blanc
- Une stabilité à long terme

Par soucis de clarté, nous ne remettons pas les équations avec les coefficients de chaque variable pour chaque retard car ils sont d'une importance secondaire par rapport aux tests de causalité de Granger (présentés dans la section suivante). Toutefois, le lecteur pourra se référer à l'annexe D (tableau D.1) pour un compte rendu détaillé de tous les coefficients du modèle.

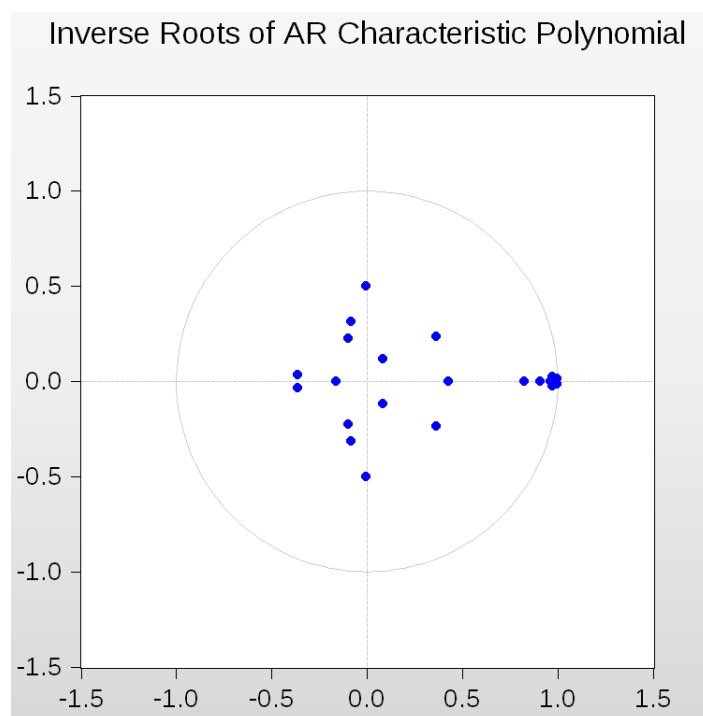


FIGURE 6.1 – Représentation des modules des racines du polynôme caractéristique inverse du processus VAR

## 6.3 Tests de causalités au sens de Granger

Après avoir étudié les stationnarités des différentes variables, établi un modèle VAR et testé la validité de ce dernier, nous pouvons maintenant effectuer les tests nécessaires à l'établissement de causalités au sens de Granger parmi les variables.

### 6.3.1 Remarques préliminaires

Avant d'effectuer les tests nécessaires sur les différents coefficients du modèle VAR pour arriver à déterminer une causalité au sens de Granger, Toda et Yamamoto (1995) nous indiquent qu'il est obligatoire d'introduire un 7ème retard à notre modèle. En effet, il faut ajouter  $m$  retards en plus de ceux retenus au vu des tests précédents si les variables sont intégrées d'ordre  $m$  (où si la  $m$ -ième différence est stationnaire). Si nous y manquons, alors les statistiques des test de Wald des 6 premiers retards (utiles pour tester les relations de causalité au sens de Granger) n'auraient pas une distribution qui tend asymptotiquement vers une distribution *Chi-carré* et il serait impossible de conclure à toute présence ou

absence de relation de causalité au sens de Granger.

Bien que ce soit nécessaire, il faut tout de même souligner que l'ajout d'un retard en plus dans le modèle n'est pas sans conséquences. En effet, en exagérant ce retard, nous perdons en efficacité. Cette perte reste tout de même relative ; si nous ajoutons un retard à un modèle qui en compte déjà 6, alors la perte sera bien moins grande que l'ajout d'un retard à un modèle qui n'en compte qu'un seul à la base (Toda & Yamamoto, 1995).

Par conséquent, nous introduisons les 7ème retards de chaque variable en tant que variables exogènes car leur seule raison d'être est de redresser la distribution des statistiques de test.

### 6.3.2 Résultats des tests de causalité

Afin de tester les causalités au sens de Granger, nous avons effectué des tests de Wald, comme mentionné plus haut. Ceux-ci sont réputés pour leur simplicité conceptuelle et leur facilité à l'utilisation quand il s'agit de travailler sur les coefficients des équations des modèles VAR. En effet, ils ont pour fonction de tester des contraintes sur ces coefficients. Dans ce travail, nous voulons tester si les coefficients réels sont nuls. L'hypothèse nulle, dans ce cas, est : "La variable  $x$  n'influence pas, au sens de Granger, la variable  $y$ ".

Au vu des résultats des tests de Wald ainsi que des p-valeurs rapportées (voir tableau 6.5, nous pouvons faire plusieurs observations. Tout d'abord, il n'y a que 4 relations de causalité parmi les 42 relations possibles. Ensuite, de ces 4 relations, il n'y en a qu'une qui a trait à notre question de recherche. Comme nous avons besoin des relations qui impliquent les YTM des *sukuk* (i.e. ESI), les résultats qui nous intéressent le plus sont ceux représentés par les valeurs situées dans la première ligne et la première colonne.

**Première ligne** Parmi les valeurs de statistiques de test de la première ligne, il n'y en a qu'une qui soit significative (à 10%). Cela veut dire que de tous les tests où une variable influencerait, au sens de Granger, ESI, nous ne rejetons l'hypothèse nulle que dans un seul cas : "MOVE n'influence pas, au sens de Granger, ESI". En d'autre terme, nous avons la preuve que MOVE influence, au sens de Granger, ESI. Toutes les autres relations ne sont pas significatives et nous acceptons que BCOR, BGSV, SPGL, VIX et OVX n'influencent pas, au sens de Granger, ESI.

TABLE 6.5 – Causalité au sens de Granger / Test de Wald

| Var. Dépendantes | Var. Indépendantes avec retards inclus |                     |                        |                      |                      |                        |                        |
|------------------|----------------------------------------|---------------------|------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
|                  | ESI                                    | BCOR                | BGSV                   | SPGL                 | MOVE                 | VIX                    | OVX                    |
| ESI              | –<br>–                                 | 5,2009<br>(0,5183)  | 2,4496<br>(0,8741)     | 8,8197<br>(0,1840)   | 12,1364*<br>(0,0590) | 4,659<br>(0,5883)      | 2,897<br>(0,8217)      |
| BCOR             | 4,8056<br>(0,5690)                     | –<br>–              | 26,8933***<br>(0,0002) | 4,2319<br>(0,6453)   | 3,9451<br>(0,6841)   | 5,2982<br>(0,5062)     | 7,5169<br>(0,2757)     |
| BGSV             | 4,9843<br>(0,5458)                     | 10,2375<br>(0,1150) | –<br>–                 | 5,7075<br>(0,4567)   | 8,4002<br>(0,2102)   | 6,8499<br>(0,3349)     | 5,9152<br>(0,4328)     |
| SPGL             | 0,9128<br>(0,4330)                     | 2,0859<br>(0,9116)  | 1,7585<br>(0,9405)     | –<br>–               | 5,4080<br>(0,4926)   | 19,4140***<br>(0,0035) | 1,9949<br>(0,9202)     |
| MOVE             | 7,7191<br>(0,2594)                     | 8,3098<br>(0,2163)  | 6,9997<br>(0,3209)     | 4,2501<br>(0,6429)   | –<br>–               | 7,1006<br>(0,3116)     | 19,1032***<br>(0,0040) |
| VIX              | 5,2101<br>(0,5172)                     | 2,5534<br>(0,8624)  | 3,4223<br>(0,7543)     | 11,8381*<br>(0,0657) | 6,2558<br>(0,3952)   | –<br>–                 | 1,4238<br>(0,9644)     |
| OVX              | 8,4837<br>(0,2048 )                    | 6,7381<br>(0,3458)  | 5,1893<br>(0,5198)     | 3,2252<br>(0,7801)   | 9,5688<br>(0,1440)   | 9,9093<br>(0,1285)     | –<br>–                 |

**Première colonne** De la même manière, au vu des valeurs des statistiques de test de la première colonne, nous acceptons l'hypothèse nulle qui spécifie que ESI n'influence, au sens de Granger, aucune des variables du modèle.

Dans le reste du tableau, nous pouvons voir que d'autres relations de causalités, au sens de Granger, sont significatives. D'abord, nous rejetons l'hypothèse nulle selon laquelle BGSV n'influence pas, au sens de Granger, BCOR. Cela nous semble raisonnable sachant que les YTM des obligations d'entreprises (représentée par BCOR) sont basées sur les YTM des obligations souveraines car elles servent de bases pour le calcul des YTM des obligations d'entreprises. Ensuite, nous rejetons l'hypothèse selon laquelle "VIX n'influence pas, au sens de Granger, SPGL" mais, en plus de cela, nous pouvons rejeter (à 10%) l'hypothèse selon laquelle "SPGL n'influence pas, au sens de Granger, VIX". Cela semble raisonnable car par construction l'indice VIX représente la volatilité des actions au niveau mondial, et il s'agit d'un indicateur très suivi par les acteurs sur le marché donc ses mouvements influencent les stratégies et les décisions prises par les acteurs.

L'établissement de ces relations nous permet maintenant de vérifier ou de réfuter les hypothèses qui ont été émises dans la section 4.2.

## 6.4 Interprétation des résultats et vérification des hypothèses

Les différents impacts à considérer peuvent être mis sous la forme de 7 hypothèses comme suit :

- **Hypothèse 1** Les rendements des marchés des obligations influencent, au sens de Granger, les rendements (YTM) des *sukuk* : **Rejetée**

Au vu des résultats, nous pouvons maintenant réfuter cette hypothèse. Selon notre modèle, pour notre échantillon, les rendements des marchés des obligations n'influencent pas, au sens de Granger, les rendements des *sukuk*. Aucune des deux variables représentant les obligations qu'elles soient souveraines (BGSV) ou d'entreprises (BCOR) n'influencent les rendements des *sukuk*.

Premièrement, cette déconnection peut être expliquée par une sur-souscription des *sukuk* qui démontre un engouement des investisseurs et donc une pression des YTM vers le bas (Safari & Ariff, 2014).

Deuxièmement, comme les marchés des *sukuk* sont peu liquides comparés aux marchés obligataires conventionnels, cela crée des distorsions dans les prix des obligations échangées et, mécaniquement, les YTM ne suivent pas nécessairement les mouvements des marchés obligataires conventionnels.

Troisièmement, comme mentionné dans la sous-section 3.2.2, la répartition des risques n'est pas la même. Les YTM peuvent donc se comporter de manière spécifique car ceux-ci sont largement influencés par les risques qui sont liés à l'instrument et à l'émetteur.

- **Hypothèse 2** Les rendements (YTM) des *sukuk* influencent, au sens de Granger, les rendements des marchés des obligations : **Rejetée**

Les résultats que nous donne le modèle nous indiquent que l'hypothèse selon laquelle les YTM des *sukuk* influencent, au sens de Granger, les YTM des marchés des obligations ne tient pas. Les résultats trouvés par Ariff et Safari (2015) se limitaient au marché de la Malaisie (pour les données de la finance conventionnelle et islamique). Ils ne peuvent pas être étendus aux *sukuk* échangés en Europe car l'importance, en terme de volume, de la finance islamique y est moindre comparée à des pays

où le secteur islamique est développé. En conséquence, ils ont moins d'incidence sur leur pendant conventionnel à un niveau global. Si nous prenons l'exemple du Royaume-Uni, son émission de *sukuk* souverains s'est élevée à 200 millions de livre sterling. L'émission semble donc très peu importante lorsqu'elle est comparée à la dette publique du gouvernement britannique qui avoisinait les 1300 milliards de livres pour l'année 2013 (Storck, Weill, & Hazoug, 2014).

- **Hypothèse 3** Les rendements des marchés des actions influencent, au sens de Granger, les rendements (YTM) des *sukuk* : **Rejetée**

En ce qui concerne l'hypothèse selon laquelle les marchés des actions influencent, au sens de Granger, les rendements (YTM) des *sukuk*, nous pouvons la rejeter au vu des résultats. Cette observation est tirée du fait que, selon le modèle, la variable SPGL n'influence pas, au sens de Granger, les YTM des *sukuk*. Aloui et al. (2015) montraient une relation de causalité, au sens de Granger, entre les *sukuk* et les indices d'actions conformes à la *Shar'ia*.

Nos résultats montrent que cette relation ne tient pas dans le cas des actions globales conventionnelles. En effet, nous pouvons expliquer cette absence de relation de causalité par les travaux de Fleming et al. (1998). Les deux facteurs (information commune et "*information spillover*") ne se retrouvent pas dans ces deux marchés à cause des constructions des contrats sur lesquels reposent les *sukuk* et la *Shar'ia*.

D'une part, les constructions des *sukuk* réduisent la quantité d'information commune.

D'autre part, la *Shar'ia* limite le *hedging* sur d'autres marchés, avec toute une série de produits dérivés que nous connaissons, et elle ne permet pas la spéculation ni l'arbitrage. Cette limitation réduit drastiquement le phénomène de "*information spillover*".

- **Hypothèse 4** Les rendements (YTM) des *sukuk* influencent, au sens de Granger, les rendements des marchés des actions : **Rejetée**

Nous rejetons l'hypothèse selon laquelle les rendements des *sukuk* influencent, au sens de Granger, les rendements des marchés des actions. En effet, les p-valeurs des statistiques de test de ESI et SPGL ne permettent pas de conclure à une relation de causalité au sens de Granger. L'étude des effets des émissions de *sukuk* sur les cours des actions par Godlewski et al. (2013) couvrait les sociétés malaysiennes cotées en bourse. Il y a deux principales raisons qui peuvent expliquer pourquoi leurs observations ne s'appliquent pas à notre cas européen.

D'abord, aucune des sociétés cotées en Malaisie ne se retrouvent dans les sociétés reprises dans le SPGL, l'indice des actions au niveau global. Il n'y a que des titres de Singapour pour représenter les titres des marchés islamiques développés. Des 1200 titres repris dans cet indice, seuls 4 sont incorporés à Singapour.

Ensuite, les *sukuk* qui se retrouvent dans notre indice ESI sont plus proches des obligations conventionnelles que des actions en terme de "paiements". Ils sont construits de manière à ce que les investisseurs puissent avoir des paiements prévisibles et donc plutôt constants dans le temps.

- **Hypothèse 5** Les volatilités sur les marchés des actions influencent, au sens de Granger, les rendements (YTM) des *sukuk* : **Rejetée**

Nous rejetons l'hypothèse selon laquelle les volatilités des marchés des actions influencent, au sens de Granger, les rendements (YTM) des *sukuk* car les résultats trouvés par le modèle VAR ne permettent pas d'établir une relation de causalité, au sens de Granger, entre l'indicateur de volatilité VIX et notre indice ESI. Naifar et Hammoudeh (2016) avaient montré que les volatilités des marchés des actions ont un effet sur les rendements des *sukuk* globaux agrégés par l'indice du Dow Jones Sukuk Index. Dans le cas des *sukuk* échangés en Europe nous ne pouvons pas étendre ces observations.

Selon Naifar et Hammoudeh (2016), quand il y a des incertitudes sur les marchés des actions, les acteurs auraient tendance à investir dans des produits plus défensifs ou moins risqués mais Godlewski et al. (2013) nous indiquent que les *sukuk* ne sont pas toujours vus comme des produits financiers plus sécurisés. Ils nous informent que les sociétés avec les meilleures notes de crédit auraient tendance à émettre des obligations classiques et, par conséquent, les *sukuk* souffrent de sélection adverse.

- **Hypothèse 6** Les volatilités sur les marchés des obligations influencent, au sens de Granger, rendements (YTM) des *sukuk* : **Acceptée**

Nous acceptons l'hypothèse selon laquelle les volatilités des marchés obligataires influencent, au sens de Granger, les rendements des *sukuk* au vu des résultats obtenus dans la section précédente. La variable MOVE influence, au sens de Granger, les YTM des *sukuk*. Nous avons pu étendre les observations de Naifar et Hammoudeh (2016) à notre échantillon de *sukuk* bien que leur étude regroupait les *sukuk* issus de plusieurs marchés dans le monde.

Etonnamment, nos résultats démontrent que MOVE influence, au sens de Granger, les YTM des *sukuk* bien que nous n'avons pas pu montrer de relations de causalité

entre les YTM des *sukuk* les YTM des obligations conventionnelles. Cela montre que, bien que les niveaux des rendements ne soient pas déterminants, le sentiment et le risque présents sur les marchés obligataires pèsent tout de même sur les rendements des *sukuk*. Nous pouvons donc en déduire que les *sukuk* ne sont pas hermétiques aux marchés mondiaux et, plus précisément, aux marchés obligataires mondiaux.

- **Hypothèse 7** Les volatilités sur les marchés des commodités influencent, au sens de Granger, les rendements (YTM) des *sukuk* : **Rejetée**

Cette dernière hypothèse selon laquelle l'incertitude liée au cours du pétrole influence, au sens de Granger, les rendements des *sukuk* ne tient pas. Bien que Naifar et Hammoudeh (2016) aient établi cette relation pour leur échantillon, il ne semble pas que ce soit applicable dans notre cas.

Il semblerait que les *sukuk* (et leur rendements) échangés sur les marchés européens soient relativement protégés par rapport à l'incertitude du cours du baril. Cela peut-être dû à plusieurs facteurs comme la faible exposition des organismes émetteurs ou encore les réserves suffisantes pour faire face aux paiements, même en période de turbulences, évitant ainsi que les investisseurs ne perdent confiance.

# Conclusion et remarques finales

## Conclusion

Comme nous l'avons vu au début de ce travail, la finance islamique est un secteur qui a connu une croissance formidable durant les dix dernières années. Cette croissance a attiré l'attention des praticiens, des académiciens mais également des gouvernements occidentaux. L'année 2014 marque l'émission de *sukuk* souverains du Royaume-Uni, du Luxembourg mais également de RAS Hong-Kong.

Néanmoins, le développement récent et le contexte de la finance islamique font de cette discipline un domaine peu ou mal connu du public généraliste dans les pays où les marchés islamiques ne sont pas développés.

Un débat ressort de ces différences de fond et de l'application de ces contrats en pratique. Certains argumentent que les *sukuk* sont des outils financiers différents des obligations conventionnelles. D'autres sont d'avis que les *sukuk* sont structurés de manière à répliquer les obligations conventionnelles tout en gardant une compatibilité sur la forme par rapport aux normes de la *Shar'ia*. Par conséquent, un certain nombre d'études visant à mieux comprendre les *sukuk* ou à les comparer aux obligations conventionnelles ont émergé. Ces études ont notamment couvert les marchés de la finance islamique plus développés localisés au Moyen-Orient ou encore en Asie du Sud-Est.

Notre étude se distingue par le fait qu'elle se consacre aux titres échangés sur les marchés européens représentés majoritairement par les marchés de Londres, Luxembourg et Dublin. L'objectif de ce travail est de répondre à la question de recherche suivante : "Quels sont les liens de causalités entre facteurs de la finance conventionnelle et rendements des *sukuk* échangés sur les marchés européens?"

Nos résultats montrent que les *sukuk* ont une "double nature". D'une part, ils sont liés aux marchés obligataires via l'indice MOVE. D'autre part, les rendements des *sukuk* sont déconnectés des rendements des obligations, des marchés des actions ou, encore, des indices de volatilité du cours du pétrole. Assurément, le modèle que nous avons établi et ses résultats produits nous permettent de tirer la conclusion suivante : de tous les facteurs de la finance conventionnelle considérés, seul l'indice de volatilité des marchés obligataires (*MOVE*) semble influencer, au sens de Granger, les rendements des *sukuk*.

En pratique, l'intégration des valeurs du MOVE (et de ses retards) enrichit l'information relative aux valeurs actuelles des rendements des *sukuk*. Les données historiques des rendements des *sukuk* couplées aux données historiques du MOVE permettra d'augmenter la précision des prévisions de l'évolution des rendements des *sukuk*. Ce couplage des données historiques des *sukuk* et MOVE donne une meilleure image que les données historiques des *sukuk* seuls.

La déconnection par rapport aux autres facteurs tels que les rendements des obligations, les marchés boursiers, l'indicateur de volatilité des marchés des actions et finalement l'indicateur de volatilité du cours du pétrole, a également des implications en terme de gestion de portefeuille. Cette déconnection contribuerait aux profils "risque-rendement" des portefeuilles de produits financiers à paiements fixes. Les gestionnaires de portefeuilles auraient donc à gagner à se pencher sur ces produits financiers. Ces conclusions sont en ligne avec les observations des chercheurs qui estiment que l'inclusion de *sukuk* dans un portefeuille augmente la diversification de ce dernier et permet de réduire sa *VaR*.

Cette inclusion s'accompagne également de défis car la particularité des *sukuk* demande une connaissance assez pointue de l'investisseur, de l'émetteur mais également de l'organisme régulateur. Une formation plus poussée sur les principes et spécificités des *sukuk* et des risques inhérents permettrait de les promouvoir, d'augmenter la liquidité et la justesse de leurs valorisations.

Ces résultats contribuent donc au débat mentionné plus haut et nous permettent de nous rendre compte de la spécificité des *sukuk*. Alors que les *sukuk* sont des outils financiers à part entière, ils n'évoluent pas dans un environnement hermétique.

## Limites de l'étude et voies futures

Comme souligné dans les résultats nous n'avons pas pu établir toutes les relations de causalité telles que décrites par les sept hypothèses. Cela nous amène aux limites de cette étude.

La sélection des données et leur disponibilité constituent des limites à notre étude. Les variables "indépendantes" qui ont été sélectionnées sont représentatives des marchés des actions ou des obligations à un niveau global. Cette sélection limite par conséquent le niveau de granularité de l'étude. Ensuite, la disponibilité des données pose problème. En effet, nous ne possédons les YTM des différents indicateurs que depuis le 21/08/2014. En plus de cela, du bruit peut également altérer nos résultats dans le sens où les différents *sukuk* considérés sont échangés sur les marchés de Londres, Luxembourg ou Dublin mais ils se retrouvent également sur d'autres bourses comme celles d'Istanbul, de Dubai ou encore de Malaisie.

La construction du modèle vectoriel auto-régressif (VAR) constitue une seconde limitation. Il faut mentionner que le modèle VAR sélectionné pour effectuer notre étude ne permet pas réellement de tenir compte des variations que peuvent avoir les relations de causalités dans le temps. Le modèle vectoriel auto-régressif ne permet pas non-plus de différencier les périodes où les marchés sont à la hausse ou à la baisse.

Pour le futur, il serait intéressant d'augmenter la finesse de l'étude. Premièrement, en terme géographique, une division des indicateurs considérés par région pourrait donner des informations intéressantes. De plus, tous les émetteurs ne sont pas égaux et en fonction des secteurs dans lesquels ils sont impliqués ou de l'étendue de leurs marchés il se pourrait que les relations que nous avons identifiées soient altérées.

Finalement, l'annonce soudaine du Brexit a pris les marchés par surprise avec une réaction immédiate du monde financier qui s'est fait ressentir sur les marchés. L'ampleur des conséquences que cette sortie va avoir n'est pas tout à fait claire. La durée de cette période d'incertitudes n'est pas tout à fait certaine, non plus. Ces turbulences sur les marchés pourraient avoir des conséquences sur les relations entre *sukuk* et obligations. Elles pourraient se retrouver renforcées ou affaiblies avec une déconnection encore plus marquée.



# Annexes

# Annexe A

## Composants du European Sukuk Index

TABLE A.1 – Liste des *sukuk* répondant au critères pour la création de l'indice ESI

| Issuer Name                              | Bloomberg ID | Issue Date | Maturity   | Currency | Amount out |
|------------------------------------------|--------------|------------|------------|----------|------------|
| Ezdan Sukuk Co Ltd                       | JK7585215    | 18/05/2016 | 18/05/2021 | USD      | 500000000  |
| EI Sukuk Co Ltd                          | LW1350260    | 31/05/2016 | 31/05/2021 | USD      | 750000000  |
| DP World Crescent Ltd                    | LW2245329    | 31/05/2016 | 31/05/2023 | USD      | 1200000000 |
| Saudi Electricity Global Sukuk Co 2      | EJ6113389    | 8/04/2013  | 8/04/2043  | USD      | 1000000000 |
| Hazine Mustesarligi Varlik Kiralama AS   | EK6081567    | 25/11/2014 | 25/11/2024 | USD      | 1000000000 |
| SoQ Sukuk AQSC                           | EJ1775455    | 18/07/2012 | 18/01/2023 | USD      | 2000000000 |
| Saudi Electricity Global Sukuk Co        | EJ1099013    | 3/04/2012  | 3/04/2022  | USD      | 1250000000 |
| MAF Sukuk Ltd                            | QJ3691764    | 3/11/2015  | 3/11/2025  | USD      | 500000000  |
| KT Sukuk Co Ltd                          | JK0104410    | 17/02/2016 | 17/02/2026 | USD      | 350000000  |
| DIB Sukuk Ltd                            | EK9223620    | 3/06/2015  | 3/06/2020  | USD      | 750000000  |
| Mumtalakat Sukuk Holding Co              | EK5949590    | 25/11/2014 | 25/11/2021 | USD      | 600000000  |
| EIB Sukuk Co Ltd                         | EI8910040    | 18/01/2012 | 18/01/2017 | USD      | 500000000  |
| ZAR Sovereign Capital Fund Propriety Ltd | EK5019139    | 24/09/2014 | 24/06/2020 | USD      | 500000000  |
| Sharjah Sukuk 2 Ltd                      | JV5902913    | 27/01/2016 | 27/01/2021 | USD      | 500000000  |
| Ooredoo Tamweel Ltd                      | EJ9505219    | 3/12/2013  | 3/12/2018  | USD      | 1250000000 |
| Hilal Services Ltd                       | JV9577042    | 13/04/2016 | 13/04/2021 | USD      | 300000000  |
| Hazine Mustesarligi Varlik Kiralama AS   | LW3161178    | 8/06/2016  | 8/06/2021  | USD      | 1000000000 |
| Sukuk Funding No 3 Ltd                   | EJ9497714    | 3/12/2013  | 3/12/2018  | USD      | 750000000  |
| QIB Sukuk Ltd                            | QJ2237015    | 27/10/2015 | 27/10/2020 | USD      | 750000000  |
| AHB Sukuk Co Ltd                         | EJ7508405    | 8/10/2013  | 8/10/2018  | USD      | 500000000  |
| KT Sukuk Varlk Kiralama A.S.             | EI6054346    | 31/10/2011 | 31/10/2016 | USD      | 350000000  |
| MAF Sukuk Ltd                            | EI8633063    | 7/02/2012  | 7/02/2017  | USD      | 400000000  |
| Saudi Electricity Global Sukuk Co 2      | EJ5972611    | 8/04/2013  | 8/04/2023  | USD      | 1000000000 |
| Sharjah Sukuk Ltd                        | EK4680857    | 17/09/2014 | 17/09/2024 | USD      | 750000000  |
| APICORP Sukuk Ltd                        | QJ2205699    | 28/10/2015 | 28/10/2020 | USD      | 500000000  |

| Issuer Name                              | Bloomberg ID | Issue Date | Maturity   | Currency | Amount out |
|------------------------------------------|--------------|------------|------------|----------|------------|
| DIB Sukuk Ltd                            | EJ1771157    | 30/05/2012 | 30/05/2017 | USD      | 500000000  |
| BSF Sukuk Ltd                            | EJ1374259    | 22/05/2012 | 22/05/2017 | USD      | 750000000  |
| JANY Sukuk Co Ltd                        | EK4979986    | 23/09/2014 | 23/09/2019 | USD      | 500000000  |
| QIB Sukuk Ltd                            | EJ3669383    | 10/10/2012 | 10/10/2017 | USD      | 750000000  |
| FGB Sukuk Co Ltd                         | EI9541067    | 18/01/2012 | 18/01/2017 | USD      | 500000000  |
| QIIB Sukuk Funding Ltd                   | EJ3924275    | 18/10/2012 | 18/10/2017 | USD      | 700000000  |
| SIB Sukuk Co III LTD                     | EJ6172492    | 16/04/2013 | 16/04/2018 | USD      | 500000000  |
| Hazine Mustesarligi Varlik Kiralama AS   | LW2975370    | 8/06/2016  | 8/06/2021  | USD      | 1000000000 |
| SIB Sukuk Co III LTD                     | EK7843825    | 17/03/2015 | 17/03/2020 | USD      | 500000000  |
| IDB Trust Services Ltd                   | EK0804162    | 6/03/2014  | 6/03/2019  | USD      | 1500000000 |
| Emaar Sukuk Ltd                          | EI5425430    | 3/02/2011  | 3/08/2016  | USD      | 500000000  |
| IDB Trust Services Ltd                   | EJ6829422    | 4/06/2013  | 4/06/2018  | USD      | 1000000000 |
| Tamweel Funding III Ltd                  | EI9564051    | 18/01/2012 | 18/01/2017 | USD      | 300000000  |
| FGB Sukuk Co Ltd                         | EI7486802    | 2/08/2011  | 2/08/2016  | USD      | 650000000  |
| IDB Trust Services Ltd                   | EK7707707    | 12/03/2015 | 12/03/2020 | USD      | 1000000000 |
| Luxembourg Treasury Securities SA        | EK4335346    | 7/10/2014  | 7/10/2019  | EUR      | 253042000  |
| Hazine Mustesarligi Varlik Kiralama AS   | EK6132162    | 25/11/2014 | 25/11/2024 | USD      | 1000000000 |
| Hazine Mustesarligi Varlik Kiralama AS   | EJ8677308    | 10/10/2013 | 10/10/2018 | USD      | 1250000000 |
| Saudi Electricity Global Sukuk Co 2      | EJ6113181    | 8/04/2013  | 8/04/2023  | USD      | 1000000000 |
| ZAR Sovereign Capital Fund Propriety Ltd | EK4631439    | 24/09/2014 | 24/06/2020 | USD      | 500000000  |
| Hazine Mustesarligi Varlik Kiralama AS   | EJ3673930    | 26/09/2012 | 26/03/2018 | USD      | 1500000000 |
| IDB Trust Services Ltd                   | JK2227839    | 29/02/2016 | 1/03/2023  | EUR      | 326241000  |
| IDB Trust Services Ltd                   | EK5691887    | 17/07/2014 | 17/07/2019 | USD      | 1000000000 |

## Annexe B

### Equations du modèle vectoriel auto-régressif

$$\begin{aligned} ESI_t = & \beta_{1,0} + \beta_{11,1}ESI_{t-1} + \beta_{12,1}BCOR_{t-1} + \beta_{13,1}BGSV_{t-1} + \beta_{14,1}SPGL_{t-1} \\ & + \beta_{15,1}MOVE_{t-1} + \beta_{16,1}VIX_{t-1} + \beta_{17,1}OVX_{t-1} + \dots + \beta_{11,k}ESI_{t-k} \\ & + \beta_{12,k}BCOR_{t-k} + \beta_{13,k}BGSV_{t-k} + \beta_{14,k}SPGL_{t-k} \\ & + \beta_{15,k}MOVE_{t-k} + \beta_{16,k}VIX_{t-k} + \beta_{17,k}OVX_{t-k} \end{aligned} \quad (B.1)$$

$$\begin{aligned} BCOR_t = & \beta_{2,0} + \beta_{21,1}ESI_{t-1} + \beta_{22,1}BCOR_{t-1} + \beta_{23,1}BGSV_{t-1} + \beta_{24,1}SPGL_{t-1} \\ & + \beta_{25,1}MOVE_{t-1} + \beta_{26,1}VIX_{t-1} + \beta_{27,1}OVX_{t-1} + \dots + \beta_{21,k}ESI_{t-k} \\ & + \beta_{22,k}BCOR_{t-k} + \beta_{23,k}BGSV_{t-k} + \beta_{24,k}SPGL_{t-k} \\ & + \beta_{25,k}MOVE_{t-k} + \beta_{26,k}VIX_{t-k} + \beta_{27,k}OVX_{t-k} \end{aligned} \quad (B.2)$$

$$\begin{aligned} BGSV_t = & \beta_{3,0} + \beta_{31,1}ESI_{t-1} + \beta_{32,1}BCOR_{t-1} + \beta_{33,1}BGSV_{t-1} + \beta_{34,1}SPGL_{t-1} \\ & + \beta_{35,1}MOVE_{t-1} + \beta_{36,1}VIX_{t-1} + \beta_{37,1}OVX_{t-1} + \dots + \beta_{31,k}ESI_{t-k} \\ & + \beta_{32,k}BCOR_{t-k} + \beta_{33,k}BGSV_{t-k} + \beta_{34,k}SPGL_{t-k} \\ & + \beta_{35,k}MOVE_{t-k} + \beta_{36,k}VIX_{t-k} + \beta_{37,k}OVX_{t-k} \end{aligned} \quad (B.3)$$

---


$$\begin{aligned}
SPGL_t = & \beta_{4,0} + \beta_{41,1}ESI_{t-1} + \beta_{42,1}BCOR_{t-1} + \beta_{43,1}BGSV_{t-1} + \beta_{44,1}SPGL_{t-1} \\
& + \beta_{45,1}MOVE_{t-1} + \beta_{46,1}VIX_{t-1} + \beta_{47,1}OVX_{t-1} + \dots + \beta_{41,k}ESI_{t-k} \\
& + \beta_{42,k}BCOR_{t-k} + \beta_{43,k}BGSV_{t-k} + \beta_{44,k}SPGL_{t-k} \\
& + \beta_{45,k}MOVE_{t-k} + \beta_{46,k}VIX_{t-k} + \beta_{47,k}OVX_{t-k}
\end{aligned} \tag{B.4}$$

$$\begin{aligned}
MOVE_t = & \beta_{5,0} + \beta_{51,1}ESI_{t-1} + \beta_{52,1}BCOR_{t-1} + \beta_{53,1}BGSV_{t-1} + \beta_{54,1}SPGL_{t-1} \\
& + \beta_{55,1}MOVE_{t-1} + \beta_{56,1}VIX_{t-1} + \beta_{57,1}OVX_{t-1} + \dots + \beta_{51,k}ESI_{t-k} \\
& + \beta_{52,k}BCOR_{t-k} + \beta_{53,k}BGSV_{t-k} + \beta_{54,k}SPGL_{t-k} \\
& + \beta_{55,k}MOVE_{t-k} + \beta_{56,k}VIX_{t-k} + \beta_{57,k}OVX_{t-k}
\end{aligned} \tag{B.5}$$

$$\begin{aligned}
VIX_t = & \beta_{6,0} + \beta_{61,1}ESI_{t-1} + \beta_{62,1}BCOR_{t-1} + \beta_{63,1}BGSV_{t-1} + \beta_{64,1}SPGL_{t-1} \\
& + \beta_{65,1}MOVE_{t-1} + \beta_{66,1}VIX_{t-1} + \beta_{67,1}OVX_{t-1} + \dots + \beta_{61,k}ESI_{t-k} \\
& + \beta_{62,k}BCOR_{t-k} + \beta_{63,k}BGSV_{t-k} + \beta_{64,k}SPGL_{t-k} \\
& + \beta_{65,k}MOVE_{t-k} + \beta_{66,k}VIX_{t-k} + \beta_{67,k}OVX_{t-k}
\end{aligned} \tag{B.6}$$

$$\begin{aligned}
OVX_t = & \beta_{7,0} + \beta_{71,1}ESI_{t-1} + \beta_{72,1}BCOR_{t-1} + \beta_{73,1}BGSV_{t-1} + \beta_{74,1}SPGL_{t-1} \\
& + \beta_{75,1}MOVE_{t-1} + \beta_{76,1}VIX_{t-1} + \beta_{77,1}OVX_{t-1} + \dots + \beta_{71,k}ESI_{t-k} \\
& + \beta_{72,k}BCOR_{t-k} + \beta_{73,k}BGSV_{t-k} + \beta_{74,k}SPGL_{t-k} \\
& + \beta_{75,k}MOVE_{t-k} + \beta_{76,k}VIX_{t-k} + \beta_{77,k}OVX_{t-k}
\end{aligned} \tag{B.7}$$

# Annexe C

## Racine du polynôme caractéristique

TABLE C.1 – Racine et module du polynôme caractéristiques du modèle VAR

| <i>Racine</i>         | <i>Module</i> |
|-----------------------|---------------|
| 0,996484 + 0,012459i  | 0,996562      |
| 0,996484 + 0,012459i  | 0,996562      |
| 0,970438 - 0,024551i  | 0,970749      |
| 0,970438 + 0,024551i  | 0,970749      |
| 0,963141              | 0,963141      |
| 0,905987              | 0,905987      |
| 0,825251              | 0,825251      |
| -0,006281 - 0,500621i | 0,500661      |
| -0,006281 + 0,500621i | 0,500661      |
| 0,362856 + 0,234083i  | 0,431809      |
| 0,362856 + 0,234083i  | 0,431809      |
| 0,425937              | 0,425937      |
| -0,365286 - 0,031920i | 0,431809      |
| -0,365286 + 0,031920i | 0,431809      |
| -0,085307 - 0,312192i | 0,323638      |
| -0,085307 + 0,312192i | 0,323638      |
| -0,096991 - 0,226809i | 0,246677      |
| -0,096991 + 0,226809i | 0,246677      |
| -0,163015             | 0,163015      |
| -0,083604 + 0,120166i | 0,146389      |
| -0,083604 - 0,120166i | 0,146389      |

# Annexe D

## Coefficients du modèle VAR

TABLE D.1 – Coefficients du modèle VAR pour chaque variable dépendante (colonne) et indépendante et chaque retard (ligne).

Vector Autoregression Estimates  
Sample (adjusted) : 8/29/2014 6/03/2016  
Included observations : 432 after adjustments  
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

|          | ESI                                  | BCOR                                 | BGSV                                 | SPGLOB                               | MOVE                                 | VIX                                  | OVX                                  |
|----------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| ESI(-1)  | 1.011080<br>(0.05719)<br>[ 17.6789]  | -0.026325<br>(0.06285)<br>[-0.41888] | 0.001716<br>(0.05378)<br>[ 0.03191]  | -45.10671<br>(35.9462)<br>[-1.25484] | 4.633558<br>(7.55709)<br>[ 0.61314]  | 3.333637<br>(3.83585)<br>[ 0.86907]  | 3.448114<br>(5.10659)<br>[ 0.67523]  |
| ESI(-2)  | 0.074106<br>(0.08136)<br>[ 0.91089]  | 0.051362<br>(0.08940)<br>[ 0.57452]  | 0.031190<br>(0.07651)<br>[ 0.40766]  | 56.24778<br>(51.1344)<br>[ 1.10000]  | -14.38948<br>(10.7501)<br>[-1.33854] | -4.613386<br>(5.45659)<br>[-0.84547] | -3.307318<br>(7.26425)<br>[-0.45529] |
| ESI(-3)  | -0.188890<br>(0.08112)<br>[-2.32854] | -0.024762<br>(0.08914)<br>[-0.27779] | -0.025136<br>(0.07629)<br>[-0.32949] | 47.83534<br>(50.9856)<br>[ 0.93821]  | 1.556088<br>(10.7189)<br>[ 0.14517]  | -6.008178<br>(5.44072)<br>[-1.10430] | 1.128360<br>(7.24312)<br>[ 0.15578]  |
| ESI(-4)  | 0.049980<br>(0.08022)<br>[ 0.62301]  | -0.043183<br>(0.08815)<br>[-0.48985] | -0.044699<br>(0.07544)<br>[-0.59247] | -42.52347<br>(50.4227)<br>[-0.84334] | -4.950979<br>(10.6005)<br>[-0.46705] | 6.336602<br>(5.38065)<br>[ 1.17767]  | 2.717597<br>(7.16315)<br>[ 0.37939]  |
| ESI(-5)  | 0.092228<br>(0.07872)<br>[ 1.17156]  | 0.152899<br>(0.08651)<br>[ 1.76751]  | 0.139741<br>(0.07403)<br>[ 1.88755]  | -3.239590<br>(49.4791)<br>[-0.06547] | 4.442818<br>(10.4022)<br>[ 0.42711]  | -1.730887<br>(5.27996)<br>[-0.32782] | -12.71591<br>(7.02910)<br>[-1.80904] |
| ESI(-6)  | -0.077404<br>(0.05505)<br>[-1.40619] | -0.134527<br>(0.06049)<br>[-2.22407] | -0.129640<br>(0.05177)<br>[-2.50435] | -27.09814<br>(34.5971)<br>[-0.78325] | 8.202794<br>(7.27347)<br>[ 1.12777]  | 2.900694<br>(3.69189)<br>[ 0.78569]  | 10.20487<br>(4.91494)<br>[ 2.07630]  |
| BCOR(-1) | 0.051739<br>(0.12030)<br>[ 0.43007]  | 1.139814<br>(0.13220)<br>[ 8.62207]  | 0.105185<br>(0.11314)<br>[ 0.92971]  | 6.637970<br>(75.6139)<br>[ 0.08779]  | -24.33576<br>(15.8966)<br>[-1.53088] | 2.073369<br>(8.06883)<br>[ 0.25696]  | 8.842650<br>(10.7419)<br>[ 0.82320]  |

|            |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |
|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| BCOR(-2)   | 0.115799<br>(0.17315)<br>[ 0.66876]  | 0.372552<br>(0.19027)<br>[ 1.95800]  | 0.225293<br>(0.16284)<br>[ 1.38354]  | -9.261574<br>(108.831)<br>[-0.08510] | 47.72256<br>(22.8800)<br>[ 2.08578]  | -7.735932<br>(11.6135)<br>[-0.66612] | -33.78715<br>(15.4608)<br>[-2.18534] |
| BCOR(-3)   | -0.042261<br>(0.17745)<br>[-0.23816] | -0.532074<br>(0.19499)<br>[-2.72868] | -0.366163<br>(0.16688)<br>[-2.19418] | -12.20903<br>(111.532)<br>[-0.10947] | 3.339856<br>(23.4477)<br>[ 0.14244]  | 2.338112<br>(11.9017)<br>[ 0.19645]  | 17.10336<br>(15.8444)<br>[ 1.07946]  |
| BCOR(-4)   | -0.099824<br>(0.17757)<br>[-0.56217] | -0.064101<br>(0.19512)<br>[-0.32852] | -0.082901<br>(0.16699)<br>[-0.49645] | -32.52928<br>(111.606)<br>[-0.29147] | -28.36689<br>(23.4633)<br>[-1.20899] | 9.356428<br>(11.9095)<br>[ 0.78562]  | 9.918176<br>(15.8549)<br>[ 0.62556]  |
| BCOR(-5)   | -0.006814<br>(0.17687)<br>[-0.03853] | 0.087992<br>(0.19435)<br>[ 0.45275]  | 0.082136<br>(0.16633)<br>[ 0.49381]  | 61.96622<br>(111.165)<br>[ 0.55743]  | -8.458948<br>(23.3705)<br>[-0.36195] | -3.937457<br>(11.8625)<br>[-0.33193] | 6.707819<br>(15.7923)<br>[ 0.42475]  |
| BCOR(-6)   | 0.002863<br>(0.11912)<br>[ 0.02403]  | 0.000958<br>(0.13090)<br>[ 0.00732]  | 0.043777<br>(0.11203)<br>[ 0.39077]  | -23.90548<br>(74.8714)<br>[-0.31929] | 9.874076<br>(15.7405)<br>[ 0.62731]  | -1.313829<br>(7.98959)<br>[-0.16444] | -8.955393<br>(10.6364)<br>[-0.84196] |
| BGSV(-1)   | 0.056854<br>(0.13677)<br>[ 0.41568]  | -0.231789<br>(0.15029)<br>[-1.54224] | 0.855004<br>(0.12862)<br>[ 6.64729]  | 10.51466<br>(85.9646)<br>[ 0.12231]  | 19.12768<br>(18.0726)<br>[ 1.05838]  | -0.466486<br>(9.17335)<br>[-0.05085] | -16.01411<br>(12.2123)<br>[-1.31131] |
| BGSV(-2)   | -0.210778<br>(0.19765)<br>[-1.06645] | -0.475705<br>(0.21719)<br>[-2.19032] | -0.356266<br>(0.18587)<br>[-1.91673] | 13.17905<br>(124.225)<br>[ 0.10609]  | -44.99539<br>(26.1162)<br>[-1.72289] | -0.970897<br>(13.2562)<br>[-0.07324] | 37.83971<br>(17.6477)<br>[ 2.14418]  |
| BGSV(-3)   | 0.098229<br>(0.20120)<br>[ 0.48821]  | 0.774613<br>(0.22109)<br>[ 3.50358]  | 0.564977<br>(0.18922)<br>[ 2.98590]  | -67.81433<br>(126.460)<br>[-0.53625] | 3.822783<br>(26.5861)<br>[ 0.14379]  | 13.39205<br>(13.4946)<br>[ 0.99240]  | -18.19623<br>(17.9651)<br>[-1.01286] |
| BGSV(-4)   | 0.107555<br>(0.20637)<br>[ 0.52118]  | -0.011766<br>(0.22677)<br>[-0.05189] | 0.024595<br>(0.19407)<br>[ 0.12673]  | 15.24825<br>(129.708)<br>[ 0.11756]  | 28.78834<br>(27.2689)<br>[ 1.05572]  | -12.49520<br>(13.8412)<br>[-0.90275] | -10.96275<br>(18.4265)<br>[-0.59494] |
| BGSV(-5)   | -0.046886<br>(0.20465)<br>[-0.22911] | -0.198038<br>(0.22488)<br>[-0.88065] | -0.158298<br>(0.19245)<br>[-0.82252] | 11.57059<br>(128.625)<br>[ 0.08996]  | 0.865398<br>(27.0412)<br>[ 0.03200]  | 3.081891<br>(13.7257)<br>[ 0.22454]  | 6.476058<br>(18.2727)<br>[ 0.35441]  |
| BGSV(-6)   | -0.012692<br>(0.13735)<br>[-0.09241] | 0.112581<br>(0.15093)<br>[ 0.74592]  | 0.029579<br>(0.12917)<br>[ 0.22900]  | 14.16639<br>(86.3275)<br>[ 0.16410]  | -7.367085<br>(18.1489)<br>[-0.40592] | -1.286402<br>(9.21208)<br>[-0.13964] | 2.341572<br>(12.2639)<br>[ 0.19093]  |
| SPGLOB(-1) | -0.000253<br>(0.00014)<br>[-1.77528] | -3.36E-05<br>(0.00016)<br>[-0.21462] | 8.60E-05<br>(0.00013)<br>[ 0.64230]  | 0.797617<br>(0.08948)<br>[ 8.91379]  | -0.014474<br>(0.01881)<br>[-0.76942] | 0.015921<br>(0.00955)<br>[ 1.66739]  | 0.018344<br>(0.01271)<br>[ 1.44304]  |
| SPGLOB(-2) | 0.000109<br>(0.00019)<br>[ 0.56252]  | 3.51E-05<br>(0.00021)<br>[ 0.16473]  | -5.72E-05<br>(0.00018)<br>[-0.31377] | 0.216593<br>(0.12185)<br>[ 1.77754]  | 0.012632<br>(0.02562)<br>[ 0.49312]  | -0.034142<br>(0.01300)<br>[-2.62576] | -0.019657<br>(0.01731)<br>[-1.13556] |
| SPGLOB(-3) | 0.000311<br>(0.00020)<br>[ 1.58245]  | 0.000209<br>(0.00022)<br>[ 0.97036]  | 0.000192<br>(0.00018)<br>[ 1.04173]  | 0.048601<br>(0.12334)<br>[ 0.39403]  | 0.027783<br>(0.02593)<br>[ 1.07142]  | 0.004202<br>(0.01316)<br>[ 0.31928]  | -0.008715<br>(0.01752)<br>[-0.49739] |

|            |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |                                      |
|------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| SPGLOB(-4) | 2.25E-05<br>(0.00020)<br>[ 0.11444]  | -2.58E-05<br>(0.00022)<br>[-0.11929] | -4.38E-05<br>(0.00019)<br>[-0.23653] | -0.049064<br>(0.12371)<br>[-0.39661] | -0.031457<br>(0.02601)<br>[-1.20954] | -0.004655<br>(0.01320)<br>[-0.35262] | 0.008232<br>(0.01757)<br>[ 0.46844]  |
| SPGLOB(-5) | -0.000111<br>(0.00019)<br>[-0.57121] | -0.000225<br>(0.00021)<br>[-1.05135] | -0.000149<br>(0.00018)<br>[-0.81702] | -0.086544<br>(0.12220)<br>[-0.70822] | 0.013444<br>(0.02569)<br>[ 0.52330]  | 0.021461<br>(0.01304)<br>[ 1.64575]  | 0.014254<br>(0.01736)<br>[ 0.82109]  |
| SPGLOB(-6) | -8.15E-05<br>(0.00014)<br>[-0.58423] | 8.67E-05<br>(0.00015)<br>[ 0.56608]  | 6.57E-06<br>(0.00013)<br>[ 0.05008]  | -0.010032<br>(0.08764)<br>[-0.11448] | -0.000869<br>(0.01842)<br>[-0.04715] | -0.001505<br>(0.00935)<br>[-0.16092] | -0.007093<br>(0.01245)<br>[-0.56975] |
| MOVE(-1)   | -0.000354<br>(0.00041)<br>[-0.86030] | 0.000609<br>(0.00045)<br>[ 1.34762]  | 0.000818<br>(0.00039)<br>[ 2.11498]  | 0.362387<br>(0.25836)<br>[ 1.40263]  | 0.702190<br>(0.05432)<br>[ 12.9278]  | 0.007190<br>(0.02757)<br>[ 0.26079]  | -0.089088<br>(0.03670)<br>[-2.42725] |
| MOVE(-2)   | -0.001083<br>(0.00051)<br>[-2.13357] | -1.77E-05<br>(0.00056)<br>[-0.03179] | 7.05E-05<br>(0.00048)<br>[ 0.14767]  | -0.219628<br>(0.31909)<br>[-0.68829] | 0.105197<br>(0.06708)<br>[ 1.56816]  | -0.021628<br>(0.03405)<br>[-0.63517] | 0.061005<br>(0.04533)<br>[ 1.34577]  |
| MOVE(-3)   | 0.000841<br>(0.00051)<br>[ 1.64748]  | -0.000556<br>(0.00056)<br>[-0.99180] | -0.000465<br>(0.00048)<br>[-0.96841] | -0.295085<br>(0.32071)<br>[-0.92010] | 0.036124<br>(0.06742)<br>[ 0.53577]  | 0.049572<br>(0.03422)<br>[ 1.44850]  | 0.007678<br>(0.04556)<br>[ 0.16853]  |
| MOVE(-4)   | 0.000324<br>(0.00051)<br>[ 0.63177]  | -0.000302<br>(0.00056)<br>[-0.53516] | -0.000510<br>(0.00048)<br>[-1.05788] | 0.241786<br>(0.32239)<br>[ 0.74999]  | 0.081277<br>(0.06778)<br>[ 1.19919]  | -0.038847<br>(0.03440)<br>[-1.12921] | -0.039060<br>(0.04580)<br>[-0.85286] |
| MOVE(-5)   | -0.000662<br>(0.00050)<br>[-1.31218] | 0.000207<br>(0.00055)<br>[ 0.37328]  | -2.57E-06<br>(0.00047)<br>[-0.00543] | -0.051521<br>(0.31699)<br>[-0.16253] | -0.014551<br>(0.06664)<br>[-0.21834] | -0.006846<br>(0.03383)<br>[-0.20239] | 0.059621<br>(0.04503)<br>[ 1.32397]  |
| MOVE(-6)   | 0.000449<br>(0.00041)<br>[ 1.10749]  | 0.000169<br>(0.00045)<br>[ 0.38007]  | 0.000254<br>(0.00038)<br>[ 0.66632]  | 0.336590<br>(0.25476)<br>[ 1.32118]  | -0.003111<br>(0.05356)<br>[-0.05808] | -0.016771<br>(0.02719)<br>[-0.61688] | -0.036998<br>(0.03619)<br>[-1.02226] |
| VIX(-1)    | 0.001852<br>(0.00136)<br>[ 1.36406]  | 0.002886<br>(0.00149)<br>[ 1.93455]  | 0.002450<br>(0.00128)<br>[ 1.91856]  | -3.298869<br>(0.85342)<br>[-3.86547] | 0.144056<br>(0.17942)<br>[ 0.80291]  | 1.143467<br>(0.09107)<br>[ 12.5560]  | 0.310501<br>(0.12124)<br>[ 2.56107]  |
| VIX(-2)    | -0.001957<br>(0.00183)<br>[-1.06834] | -0.001408<br>(0.00201)<br>[-0.69979] | -0.001942<br>(0.00172)<br>[-1.12740] | 3.636752<br>(1.15116)<br>[ 3.15922]  | 0.092215<br>(0.24201)<br>[ 0.38103]  | -0.453025<br>(0.12284)<br>[-3.68791] | -0.221805<br>(0.16354)<br>[-1.35631] |
| VIX(-3)    | 0.001116<br>(0.00188)<br>[ 0.59488]  | 0.000497<br>(0.00206)<br>[ 0.24118]  | 0.001553<br>(0.00176)<br>[ 0.88011]  | -0.149679<br>(1.17959)<br>[-0.12689] | 0.187576<br>(0.24799)<br>[ 0.75638]  | 0.125839<br>(0.12588)<br>[ 0.99971]  | -0.054728<br>(0.16758)<br>[-0.32659] |
| VIX(-4)    | 0.001340<br>(0.00186)<br>[ 0.72028]  | -0.000535<br>(0.00204)<br>[-0.26181] | -0.001033<br>(0.00175)<br>[-0.59032] | 0.567841<br>(1.16940)<br>[ 0.48558]  | -0.410539<br>(0.24585)<br>[-1.66990] | -0.115093<br>(0.12479)<br>[-0.92231] | 0.065643<br>(0.16613)<br>[ 0.39513]  |
| VIX(-5)    | -0.000787<br>(0.00182)<br>[-0.43320] | 0.001042<br>(0.00200)<br>[ 0.52162]  | 0.001822<br>(0.00171)<br>[ 1.06568]  | -0.237074<br>(1.14238)<br>[-0.20753] | 0.095339<br>(0.24017)<br>[ 0.39697]  | 0.197083<br>(0.12190)<br>[ 1.61670]  | 0.150956<br>(0.16229)<br>[ 0.93017]  |



# Bibliographie

- Abdal-Haqq, I. (2002). Islamic law-an overview of its origin and elements. *J. Islamic L. & Culture*, 7, 27.
- Abdel-Khaleq, A., & Richardson, C. F. (2007). New horizons for islamic securities : Emerging trends in sukuk offerings symposium : Islamic business and commercial law. *Chicago Journal of International Law*, 7(2), 409 - 426.
- Adam, N. J., & Thomas, A. (2004). *Islamic Bonds : Your guide to issuing, structuring and investing in Sukuk*. Euromoney Books.
- Afshar, T. A. (2013). Compare and contrast sukuk (islamic bonds) with conventional bonds, are they compatible? *Journal of Global Business Management*, 9(1), 44-52.
- Aggarwal, R. K., & Yousef, T. (2000). Islamic banks and investment financing. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 32(1), 93-120.
- Ahmad, N., Daud, S. N. M., & Kefeli, Z. (2012). Economic forces and the sukuk market. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 65, 127-133.
- Alam, N., Hassan, M. K., & Haque, M. A. (2013). Are islamic bonds different from conventional bonds? international evidence from capital market tests. *Borsa Istanbul Review*, 13(3), 22-29.
- Ali, A. (1988). Scaling an Islamic work ethic. *The Journal of Social Psychology*, 128(5), 575-583.
- Aloui, C., Hammoudeh, S., & Hamida, H. B. (2015). Co-movement between sharia stocks and sukuk in the gcc markets : A time-frequency analysis. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 34, 69-79.
- Al-Sayed, O. (2013). Sukuk risk : Analysis and management. *European Journal of Applied Social Sciences Research (EJASSR)*, 1(3).
- Amoretti, B. (1982). *Le Monde de l'Islam*. Paris : Éditions sociales.
- Anstey, V. (1947). Review of Islam and the Theory of Interest. *Pacific Affairs*, 20(4), 456-457.
- Ariff, M. (1988). Islamic Banking. *AsianPacific Economic Literature*, 2(2), 48-64.
- Ariff, M., & Safari, M. (2015). Valuation of islamic debt instruments, the sukuk : Lessons

- for market development. In H. A. El-Karanshawy et al. (Eds.), *Islamic banking and finance – essays on corporate finance, efficiency and product development*. Doha, Qatar : Bloomsbury Qatar Foundation.
- Askari, H., Iqbal, Z., & Mirakhor, A. (2014). *Introduction to Islamic Economics : Theory and Application*. Singapore : John Wiley & Sons.
- Ayub, M. (2007). *Understanding islamic finance*. Chichester, United Kingdom : John Wiley & Sons.
- Baderin, M. (2009). Historical and evolutionary perspectives of islamic law in a continually changing world. *The Middle East in London*(Jul/Aug), 7-8.
- Bälz, K. (2008). *Sharia risk?* Law School, Islamic Legal Studies Program, Harvard University. Cambridge, United States.
- Bassens, D., Derudder, B., & Witlox, F. (2011). Oiling global capital accumulation : analysing the principles, practices, and geographical distribution of Islamic financial services. *The Service Industries Journal*, 31(3), 327-341.
- Belouafi, A., Belabes, A., & Trullols, C. (2012). *Islamic finance in Western higher education : developments and prospects*. Houndmills, United States : Palgrave Macmillan.
- Belouafi, A., & Chachi, A. (2014). Islamic Finance in the United Kingdom : Factors Behind its Development and Growth. *Islamic Economic Studies*, 22(1), 37-78.
- Bodie, Z., Merton, R., & Thibierge, C. (2011). *Finance* (3<sup>e</sup> éd.). Paris : Pearson.
- Brealey, R., Myers, S., & Marcus, A. (2003). *Fundamentals of corporate finance* (3rd éd.). United States : McGraw-Hill/Irwin.
- Brooks, C. (2002). *Introductory econometrics for finance*. Cambridge, United Kingdom : Cambridge University Press.
- Cakir, S., & Raei, F. (2007). Sukuk vs. eurobonds : Is there a difference in value-at-risk? *IMF Working Papers*, 1-20.
- Campani, C., & Goltz, F. (2011). *A review of corporate bond indices : Construction principles, return heterogeneity, and fluctuations in risk exposures*. (EDHEC-Risk Institute Publication)
- Cattelan, V. (2009). From the concept of haqq to the prohibitions of riba, gharar and may-sir in islamic finance. *International Journal of Monetary Economics and Finance*, 2(3-4), 384-397.
- Causse-Broquet, G. (2012). *La finance islamique*. Paris : RB éd.
- Chachi, A. (2005). Origin and development of commercial and Islamic banking operations. *Islamic Economics*, 18(2), 3-25.
- Comair-Obeid, N. (1995). *Les contrats en droit musulman des affaires*. Paris : Economica.
- Dar, H. A., & Presley, J. R. (2000). Lack of profit loss sharing in islamic banking :

- management and control imbalances. *International Journal of Islamic Financial Services*, 2(2), 3-18.
- Di Mauro, F., Caristi, P., Couderc, S., Di Maria, A., Ho, L., Kaur Grewal, B., ... Zaheer, S. (2013). Islamic Finance in Europe. *ECB Occasional Paper*(146).
- El-Gamal, M. (2006). *Islamic finance : Law, economics, and practice*. New-York, United States : Cambridge University Press.
- El-Gamal, M. (2007). Mutualization of Islamic Banks. In K. Hassan & M. K. Lewis (Eds.), *Handbook of Islamic Banking*. Cornwall : Edward Elgar.
- El Qorchi, M. (2005). Islamic Finance Gears Up. *Finance and Development*, 42(4). Consulté le 17/02/2016, sur <http://bit.ly/2avvBop>
- Erol, C., & El-Bdour, R. (1989). Attitudes, behaviour, and patronage factors of bank customers towards Islamic banks. *International Journal of Bank Marketing*, 7(6), 31-37.
- Fathurahman, H., & Fitriati, R. (2013). Comparative analysis of return on sukuk and conventional bonds. *American Journal of Economics*, 3(3), 159-163.
- Financial Times. (2014). *Luxembourg sells first sukuk bond in euros*. Consulté le 29/04/2016, sur <http://on.ft.com/2akdZPo>
- Fleming, J., Kirby, C., & Ostdiek, B. (1998). Information and volatility linkages in the stock, bond, and money markets<sup>1</sup>. *Journal of Financial Economics*, 49(1), 111 - 137.
- Godlewski, C. J., Turk-Ariss, R., & Weill, L. (2013). Sukuk vs. conventional bonds : A stock market perspective. *Journal of Comparative Economics*, 41(3), 745-761.
- Goldziher, I. (1981). *Introduction to islamic theology and law* (Limited Ed éd.). Princeton, United States : Princeton University Press.
- Graham, W. A. (1977). *Divine Word and Prophetic Word in Early Islam : a Reconsideration of the Sources, with Special Reference to the Divine Saying or Hadîth Qudsî* (Vol. 7). Netherlands : Walter de Gruyter.
- Granger, C. W. J. (1986). Developments in the study of cointegrated economic variables. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 48(3), 213-228.
- Guéranger, F. (2009). *Finance Islamique : une Illustration de la Finance éthique*. Paris : Dunod.
- Gup, B. E. (2011). *Banking and financial institutions. A guide for directors, investors, and borrowers*. Hoboken, N.J. : Wiley.
- Hallaq, W. B. (2009). *An introduction to islamic law*. New-York, United States : Cambridge University Press.
- Haron, S., & Ahmad, N. (2000). The effects of conventional interest rates and rate of

- profit on funds deposited with islamic banking system in malaysia. *International Journal of Islamic Financial Services*, 1(4), 1-7.
- Hayat, U., & Malik, A. (2014). Islamic Finance : Ethics, Concepts, Practice. *Research Foundation Literature Reviews*, 9(3), 1-121.
- Hull, J. (2012). *Risk Management and Financial Institutions* (Vol. 3). Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons.
- Imam, P., & Kpodar, K. (2013, 11). Islamic banking : How has it expanded ? *Emerging Markets Finance & Trade*, 49(6), 112-137.
- International Islamic Financial Market. (2016). *Overview of the global sukuk market*. Consulté le 1/05/2016, sur <http://bit.ly/21f1Paw>
- Iqbal, M., & Molyneux, P. (2005). *Thirty years of Islamic banking : history, performance, and prospects*. Houndmills New York : Palgrave Macmillan.
- Iqbal, Z. (1997). Islamic Financial Systems. *Finance and Development*, 34, 42-45.
- Iqbal, Z., & Mirakhor, A. (2011). *An introduction to Islamic Finance : Theory and Practice* (2<sup>e</sup> éd.). Singapore : John Wiley & Sons.
- Islamic Development Bank. (2013). *39 Years in the Service of Development*. Consulté le 17/02/2016, sur <http://bit.ly/1KpD08b>
- Islamic Financial Services Board. (2015). *Islamic Financial Services Industry Stability Report 2015*. Consulté le 5/10/2015, sur <http://bit.ly/1ZYwpVK>
- Jobst, A., Kunzel, P., Mills, P., & Sy, A. (2008). Islamic bond issuance : what sovereign debt managers need to know. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, 1(4), 330-344.
- Juselius, K. (2006). *The cointegrated var model : methodology and applications*. New-York, United States : Oxford University Press.
- Karim, B. A., Kassim, N. A. M., & Arip, M. A. (2010). The subprime crisis and islamic stock markets integration. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, 3(4), 363-371.
- Kettell, B. (2011). *Introduction to islamic banking and finance*. Chichester, United Kingdom : John Wiley & Sons.
- Khan, M. F. (1991). Time value of money and discounting in islamic perspective. *Review of Islamic Economics*, 1(2), 25-45.
- Laldin, M. A. (2008). Islamic financial system : the Malaysian experience and the way forward. *Humanomics*, 24(3), 217-238.
- Latham & Watkins LLP. (2015). *The Sukuk Handbook : A Guide to Structuring Sukuk*. Consulté le 4/5/2016, sur <http://bit.ly/1X7XHJg>
- Litterman, R. B., & Scheinkman, J. (1991). Common factors affecting bond returns. *The*

- Journal of Fixed Income*, 1(1), 54-61.
- Lütkepohl, H. (2005). *New introduction to multiple time series analysis*. Berlin, Germany : Springer Science & Business Media.
- Maddala, G. S., & Lahiri, K. (1992). *Introduction to econometrics* (Vol. 2). New-York, United States : Macmillan New York.
- Majul, C. A. (1977). The General Nature of Islamic Law and Its Application in the Philippines. *Philippine Law Journal*, 52, 374-394.
- Miller, N. D., Challoner, J., & Atta, A. (2007, 05). Uk welcomes the sukuk. *International Financial Law Review*, 26(5), 24-25.
- Mills, P., & Presley, J. (1999). *Islamic Finance, Theory and Practice*. Houndmills, United States : Palgrave.
- Mirakhor, A., & Iqbal, Z. (2007). Profit-and-loss sharing contracts in Islamic finance. In K. Hassan & M. K. Lewis (Eds.), *Handbook of Islamic Banking*. Cornwall : Edward Elgar.
- Naifar, N. (2016). Modeling dependence structure between stock market volatility and sukuk yields : A nonlinear study in the case of saudi arabia. *Borsa Istanbul Review*.
- Naifar, N., & Hammoudeh, S. (2016). Do global financial distress and uncertainties impact gcc and global sukuk return dynamics ? *Pacific-Basin Finance Journal*.
- Naifar, N., & Mseddi, S. (2013). Sukuk spreads determinants and pricing model methodology. *Afro-Asian Journal of Finance and Accounting*, 3(3), 241-257.
- Ould Sass, M. B. (s. d.). *L'interdiction de l'intérêt (riba) dans le coran : une approche progressive*. Consulté le 30/05/2016, sur <http://bit.ly/2aKEXxD>
- Parameswaran, S. (2011). *Fundamentals of Financial Instruments : An Introduction to Stocks, Bonds, Foreign Exchange, and Derivatives*. Singapore : John Wiley & Sons.
- Quraishi, A. (1946). Islam and the Theory of Interest. *Ashraf Publication, Lahore*.
- Rahman, F. (1964). Ribā and interest. *Islamic Studies*, 3(1), 1-43.
- Ramasamy, R., Munisamy, S., & Helmi, M. H. M. (2011). Relative risk of islamic sukuk over government and conventional bonds. *Global Journal of Management and Business Research*, 11(6), 5-12.
- Reuters. (2016). *Michigan bank plans rare u.s.-based sharia-compliant bond deal*. Consulté le 29/06/2014, sur <http://for.tn/2avvrh8>
- Safari, M., & Ariff, M. (2014). Does market differentiate between sukuk and bonds ? *Journal of Money, Investment and Banking*(29), 104-119.
- Safari, M., Ariff, M., & Mohamad, S. (2014). *Sukuk Securities : New ways of debt contracting*. Singapore : John Wiley & Sons.
- Saleh, N. (1990). Definition and formation of contract under islamic and arab laws. *Arab*

- 
- Law Quarterly*, 5(2), 101-116.
- Schacht, J. (1964). *An introduction to islamic law*. New-York, United States : Clarendon Press.
- Schimmel, A. (1992). *Islam : an introduction*. Albany, United States : State University of New-York Press.
- Shanmugam, B., & Zahari, Z. R. (2009). *A primer on Islamic Finance*. Charlottesville, United States : Research Foundation of CFA Institute.
- Siddiqi, M. H. (2014). Interpretation of Islamic Law and the Muslims of America. *The Muslim World*, 104(4), 442-450.
- Siegel, L. B. (2003). Benchmarks and investment management. *Research Foundation Books*, 2003(1), 1-136.
- Singer, A. (2013). Giving practices in islamic societies. *Social Research*, 80(2), 341-358.
- Storck, M., Weill, L., & Hazoug, S. (2014). *Les cahiers de la finance islamique n°7*. (Université de Strasbourg)
- Tariq, A. A., & Dar, H. (2007). Risks of sukuk structures : Implications for resource mobilization. *Thunderbird International Business Review*, 49(2), 203-223.
- Toda, H. Y., & Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of econometrics*, 66(1), 225-250.
- Vishwanath, S. R., & Azmi, S. (2009). An overview of islamic sukuk bonds. *Journal of Structured Finance*, 14(4), 58-67.
- Vogel, F. E., & Hayes, S. L. (1998). *Islamic law and finance : religion, risk, and return*. Boston, United States : Brill.
- Warde, I. (2000). *Islamic Finance in the Global Economy*. Edinburgh, United Kingdom : Edinburgh University Press.
- Wilson, R. (1983). *Banking and finance in the arab middle east*. London, United Kingdom : Macmillan.
- Wilson, R. (1997). Islamic finance and ethical investment. *International Journal of Social Economics*, 24(11), 1325-1342.
- Zaher, T. S., & Kabir Hassan, M. (2001). A comparative literature survey of islamic finance and banking. *Financial Markets, Institutions & Instruments*, 10(4), 155-199.
- Zulhibri, M. (2015). A synthesis of theoretical and empirical research on sukuk. *Borsa Istanbul Review*, 15(4), 237-248.

# Table des figures

|     |                                                                                                       |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1 | Structure de l'émission de <i>sukuk</i> du Qatar. (Source : El-Gamal (2006)) . .                      | 25 |
| 4.1 | Représentation des liens entre les variables du modèle et les hypothèses testées. . . . .             | 38 |
| 6.1 | Représentation des modules des racines du polynôme caractéristique inverse du processus VAR . . . . . | 54 |

# Liste des tableaux

|     |                                                                                                                           |    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.1 | Test de Dickey-Fuller augmenté . . . . .                                                                                  | 50 |
| 6.2 | Test de cointégration de Johansen . . . . .                                                                               | 50 |
| 6.3 | Critères de sélections du nombre de retards pour le modèle VAR . . . . .                                                  | 52 |
| 6.4 | LM Test de corrélation des résidus du modèle VAR . . . . .                                                                | 53 |
| 6.5 | Causalité au sens de Granger / Test de Wald . . . . .                                                                     | 56 |
| A.1 | Liste des <i>sukuk</i> répondant au critères pour la création de l'indice ESI . . .                                       | 66 |
| C.1 | Racine et module du polynôme caractéristiques du modèle VAR . . . . .                                                     | 70 |
| D.1 | Coefficients du modèle VAR pour chaque variable dépendante (colonne) et<br>indépendante et chaque retard (ligne). . . . . | 71 |