

## Articles de luxe, nouvelle valeur refuge ?

**Auteur :** Dirix, Charlotte

**Promoteur(s) :** Lambert, Marie

**Faculté :** HEC-Ecole de gestion de l'Université de Liège

**Diplôme :** Master en sciences de gestion, à finalité spécialisée en Banking and Asset Management

**Année académique :** 2018-2019

**URI/URL :** <http://hdl.handle.net/2268.2/8410>

---

### *Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---

# **ARTICLES DE LUXE, NOUVELLE VALEUR REFUGE ?**

Jury :  
Promoteur :  
Marie LAMBERT  
Lecteurs :  
Maxime LEDENT  
David BROZAK

Mémoire présenté par  
**Charlotte DIRIX**  
En vue de l'obtention du diplôme de  
Master en sciences de gestion à finalité  
Banking and Asset Management  
Année académique 2018/2019



## Remerciements

---

En préambule de ce mémoire, je souhaite exprimer ma reconnaissance envers toutes les personnes qui se sont impliquées de près ou de loin dans la réalisation de ce travail.

Tout d'abord, je tiens à remercier particulièrement ma promotrice, Mme Marie Lambert, pour m'avoir supervisée ainsi que pour la confiance qu'elle m'a accordée. Ses précieux conseils et sa disponibilité malgré un planning chargé m'ont été d'une aide considérable.

Je souhaite également adresser mes remerciements à Mr. Maxime Ledent et à Mr. David Brozak, lecteurs de ce mémoire, pour m'avoir guidée tout au long de sa conception. Je les remercie pour leurs idées judicieuses et le temps consacré à la lecture et à l'évaluation de ce travail.

J'exprime ma gratitude envers Stéphane Lefèbvre, informaticien, pour son aide dans le travail d'extraction des données nécessaires à cette étude.

Merci à Mr. Bernard Keppenne, Chief Economist chez CBC Banque et à Mr. Antoine Gérard, directeur du Centre de Banque Privée de Liège chez CBC Banque pour leurs recommandations et leurs conseils avisés.

Finalement, ces remerciements ne peuvent s'achever sans ma profonde reconnaissance envers ma famille et mes amis qui m'ont aidée et épaulée lors de la rédaction de ce mémoire et qui m'ont soutenue tout au long de mon cursus universitaire à HEC Liège.



# Sommaire

---

Remerciements.....	
Introduction .....	<b>1</b>
I. Placements alternatifs .....	<b>5</b>
II. Investissements de passion .....	<b>13</b>
III. Performance des investissements de passion dans la littérature .....	<b>21</b>
IV. Méthodes pour mesurer le rendement des objets de collection .....	<b>31</b>
V. Données .....	<b>37</b>
VI. Méthodologie .....	<b>41</b>
VII. Résultats .....	<b>55</b>
VIII. Dimension éthique et durable.....	<b>65</b>
Conclusion .....	<b>71</b>
Annexes.....	<b>I</b>
Bibliographie.....	
Table des matières.....	



## Introduction

---

Les marchés boursiers en baisse et les faibles rendements des placements traditionnels poussent les épargnants à repenser et à diversifier leurs modes d'investissements, en délaissant progressivement les placements traditionnels (Baker & Filbeck, 2013). Lors d'une enquête menée en 2018, la société Knight Frank (2019b) a constaté que les allocations des obligations et des actions dans les portefeuilles d'investissements ont diminué respectivement de 4 % et de 7 % durant l'année 2018. Cette étude prévoit également une baisse de 10 % de l'allocation des actions pour l'année 2019. Malgré les baisses constatées en 2018 et les prévisions de baisse pour 2019 planifiées par Knight Frank, les actions et obligations restent les produits phares dans les portefeuilles d'investissements. En 2018, les investisseurs ont consacré un quart (27 % précisément) de leur portefeuille en actions et un cinquième en obligations.

Les performances médiocres des classes d'actifs traditionnels au cours de ces dernières années poussent les investisseurs à chercher d'autres opportunités d'investissements offrant des rendements ajustés au risque plus élevés que ces placements traditionnels (Campbell, 2008). Afin d'y parvenir, l'idée d'intégrer des biens offrant une faible corrélation, voire une corrélation négative, avec les actions et obligations est extrêmement attrayante selon Campbell (2008). Tout naturellement et dans un but de diversification, les investisseurs se tournent vers les placements alternatifs tels que l'immobilier, les *hedge funds*, le *private equity* ou les matières premières (blé, or, pétrole, etc.). De cette manière, ils diminuent le risque spécifique<sup>1</sup> du portefeuille (Prequin, 2019). Pour un grand nombre d'investisseurs, les placements alternatifs prennent dorénavant une part non négligeable dans leur portefeuille d'investissements. L'enquête menée par Prequin (2019) démontre qu'en 2018, trois quarts (74 %) des investisseurs institutionnels détenaient au moins un placement alternatif dans leur portefeuille. Presque la moitié des investisseurs (43 %) en détenait même plus de trois. Les trois classes d'actifs alternatifs les plus prisées auprès des investisseurs sont le *private equity*, les *hedge funds* et l'immobilier ; plus d'un investisseur institutionnel sur deux y investit (Prequin, 2019).

---

<sup>1</sup> Le risque spécifique est défini comme le risque associé à l'achat d'un placement particulier, plutôt que le risque qui touche tout placement (risque systématique) (Cambridge Dictionary, 2019).



Outre les placements alternatifs dits traditionnels, une classe d'actifs alternatifs bien particulière se développe très rapidement dans la société ; il s'agit des investissements de passion, dénommés *emotional assets* ou *collectibles* en anglais. Ce marché est d'ailleurs en plein essor. Ces investissements passionnels sont ceux dédiés à l'art, aux timbres, au vin ou encore aux montres de collection, pour n'en citer que certains. Les récits d'investisseurs qui ont acheté ces actifs passionnels et qui les ont revendus quelques années plus tard pour plusieurs millions d'euros affluent dans les médias : « Un tableau de Monet vendu 110,7 millions de dollars aux enchères à New York » (L'Écho, 2019), « Le Pink Star vendu pour un record de 71,2 millions de dollars » (L'Écho, 2017), « Cette très rare bouteille de whisky a été vendue pour le prix record de 947.000 euros » (RTBF, 2018). Internet et la presse écrite regorgent d'articles promouvant les actifs passionnels en tant qu'investissements alternatifs. L'attention qu'accorde la presse à ces investissements passionnels entretient tout naturellement l'intérêt des investisseurs pour ces placements. Au vu des chiffres exorbitants diffusés dans la presse, bon nombre de personnes en concluent que ces objets de collection permettent de gagner beaucoup d'argent rapidement et sans risques. Pourtant, ces records médiatisés ne doivent pas faire oublier que tous les actifs passionnels ne se vendent évidemment pas à ces prix-là et que certains d'entre eux ne trouvent même pas toujours des acquéreurs. Seule une poignée d'actifs passionnels est susceptible de générer des taux de rendements élevés pour leurs propriétaires et, dès lors, de représenter un investissement lucratif.

Les investissements de passion comportent une variété de biens pour tous les goûts et pour toutes les bourses. Une tendance récente montre que les épargnants souhaitant placer leur argent dans des investissements rentables sont davantage enclins à s'orienter plus spécifiquement vers les sacs et montres de collection. En effet, en constatant l'évolution des cotes de certaines montres et de certains sacs, il paraît légitime d'être tenté par ce type de placement. Certains modèles de sacs et de montres d'exception peuvent être vendus pour plusieurs milliers, voire des millions de dollars US. Lors d'une vente aux enchères en 2018, une montre Rolex Daytona « Unicorn » a été vendue pour 5,9 millions de dollars US ; il s'agit de la montre la plus chère vendue en 2018 (Knight Frank, 2019b). En 2017, la montre Rolex Cosmograph Daytona portée par l'acteur Paul Newman a été vendue pour 17,8 millions de dollars US, presque 18 fois plus que l'estimation initiale de 1 million de dollars US (Knight Frank, 2018). La même année, un sac « Kelly » de la marque Hermès a été adjugé pour 324.000 euros (Le Soir, 2017).

Selon une étude réalisée en 2015 par Quantième Média (cité par Offre Média, 2015), la première régie française spécialisée dans l'horlogerie de luxe, les principaux amateurs de montres de luxe sont des hommes dans 95 % des cas. L'audience de ces amateurs de montres est composée principalement de personnes entre 30 et 59 ans (64 %). Toutefois, les montres continuent de séduire un public plus jeune, entre 18 et 29 ans (26 %). 41 % des amateurs possèdent entre deux et quatre montres. La moitié des amateurs (53 %) envisage également l'achat d'une montre d'ici un an (Offre Média, 2015). Face à cette augmentation de l'attrait pour l'horlogerie, il est fondamental d'informer les amateurs des risques liés à cet investissement.

Considérés jusqu'à présent comme des accessoires de mode et des biens personnels, les sacs et montres de collection ont pris une place dans la société qui a fortement évolué au cours de ces dernières années. Ils deviennent progressivement des objets de spéculation ; l'objectif de certains, qu'ils soient amateurs ou collectionneurs, consiste à acquérir un modèle d'occasion pour le revendre quelques années plus tard en tant que pièce vintage. Compte tenu des prix croissants des montres et des sacs, des séries limitées et du désir d'acquérir des exemplaires convoités, l'acquisition de ces objets de collection s'apparente de plus en plus à un investissement. Comment expliquer cette évolution ?

Ce mémoire propose une analyse de l'investissement dans les produits de luxe, et plus particulièrement dans les sacs et montres de collection. Même si de nombreux articles à ce sujet paraissent dans la presse, aucune étude scientifique n'a encore été menée jusqu'à présent à ce sujet. Plus particulièrement, l'objectif de cette recherche est donc d'investiguer le pouvoir de diversification de ces produits de luxe au sein d'un portefeuille. Peut-il être bénéfique pour les investisseurs d'intégrer les sacs et montres de collection dans le portefeuille traditionnel ? Les montres et sacs offrent-ils des rendements corrigés du risque plus élevés que les actifs traditionnels ? Quel est le pourcentage à allouer à ces actifs ? Quelle est la répartition optimale du portefeuille incluant les placements traditionnels et les sacs et montres ? Ce travail va tenter de répondre à ces questions.

Pour atteindre cet objectif, ce travail est divisé en plusieurs parties et sous-parties. La première partie portera sur les placements alternatifs traditionnels, leurs caractéristiques et risques, ainsi que leur évolution dans le marché. Ensuite, la seconde partie sera consacrée plus

spécifiquement aux particularités des investissements passionnels. Un indice des prix donnant l'opportunité aux investisseurs d'avoir une vue sur les rendements potentiels de ces placements sera également examiné. Comme certains investissements de passion ont déjà fait l'objet de différentes études, celles-ci seront analysées dans la troisième partie. Afin d'assurer la transparence du marché des montres et sacs de collection, la mise en place d'un indice des prix est primordiale. Ainsi, dans la quatrième partie, nous nous intéresserons aux différentes méthodes décrites dans la littérature pour construire cet indice des prix. La cinquième partie sera consacrée à la récolte de données, celle-ci étant réalisée à la main via des sites de vente aux enchères. La méthodologie est détaillée dans la sixième partie : il s'agit de la méthode statistique permettant de créer l'indice ainsi que les explications de différents tests. Les résultats de ces tests et l'allocation de portefeuille seront détaillés dans la septième partie. Enfin, la dimension éthique de ce mémoire sera abordée dans la huitième et dernière partie.

## I. Placements alternatifs

---

### 1. Définition

World Economic Forum ([WEF], 2015) définit les placements alternatifs comme les nombreuses catégories d'actifs qui ne font pas partie des classes d'actifs traditionnels que sont les actions, les obligations et le cash. En d'autres termes, dès que les individus ou institutions investissent dans autre chose que les placements traditionnels, il s'agit de placements alternatifs. Ceux-ci peuvent aussi être dénommés « investissements non traditionnels » (Hatteras, s.d.). Les placements alternatifs regroupent six grandes catégories : l'immobilier, les *hedge funds*, le *private equity*, les matières premières, l'infrastructure<sup>2</sup> et divers objets de collection tangibles tels que le vin ou l'art (Kaplan Schweser, 2016). Le terme « placement alternatif » est appliqué à un large éventail d'investissements, chacun d'entre eux présentant des caractéristiques uniques et ayant un rôle bien défini dans le portefeuille diversifié (Summit, 2013). Au vu de leur rôle différent au sein d'un portefeuille, les investisseurs allouent leurs capitaux à des placements alternatifs pour des raisons distinctes et constituent ainsi, au fil du temps, des portefeuilles plus vastes et plus complexes (Prequin, 2019).

Auparavant, les placements alternatifs n'étaient pas accessibles à un grand nombre d'investisseurs individuels en raison des limites élevées d'investissement minimal et des exigences restrictives imposées aux investisseurs (Summit, 2013). Ils étaient principalement détenus par de grandes institutions (Baird Private Wealth Management, 2013) ou par des personnes *High-Net-Worth* [HNW<sup>3</sup>] ou *Ultra-High-Net-Worth* [UHNW<sup>4</sup>] (Investopedia, 2019). Pour rappel, Knight Frank (2019b) définit les HNW et les UHNW comme des individus possédant respectivement un patrimoine financier net qui s'élève à plus de 1 million et 30 millions de dollars US en excluant leur résidence primaire. Au cours de la dernière décennie, les placements alternatifs sont devenus plus populaires et disponibles auprès des investisseurs individuels grâce à la grande diversité des actifs (Baird Private Wealth Management, 2013) et à l'évolution de l'environnement réglementaire (Summit, 2013). De nos jours, ils continuent de gagner en popularité et font leur entrée dans de nombreux portefeuilles d'investisseurs

---

<sup>2</sup> L'infrastructure désigne les actifs à long terme qui fournissent des services publics. Exemples : eau, énergie, transports, etc. (Kaplan Schweser, 2016).

<sup>3</sup> Individus à haute valeur

<sup>4</sup> Individus à très haute valeur

particuliers. Néanmoins, la prudence reste de mise ; tous les actifs alternatifs ne conviennent pas à tous les investisseurs.

## 2. Caractéristiques

Beaucoup d'investisseurs, qu'ils soient individuels ou institutionnels, reconnaissent le potentiel que les investissements alternatifs peuvent offrir et veulent dès lors les inclure dans leurs portefeuilles afin d'obtenir des rendements plus élevés à un niveau de risque plus faible. Les placements alternatifs offrent aux investisseurs des caractéristiques qui ne sont pas communément rencontrées avec les actifs traditionnels (Hatteras, s.d.).

Les placements alternatifs offrent des rendements moyens plus élevés que ceux des actifs traditionnels, de sorte que leur ajout dans un portefeuille classique peut accroître les rendements attendus. Ces rendements historiques plus élevés s'expliquent par le fait que certains placements alternatifs sont illiquides, moins bien cotés que les actifs traditionnels et qu'ils utilisent souvent un effet de levier<sup>5</sup> (Kaplan Schweser, 2016). Néanmoins, il est important de rappeler que les rendements élevés vont de pair avec des placements risqués et que le succès des rendements historiques n'offre aucune garantie pour les futurs rendements. Comme ceux des placements traditionnels, les rendements des placements alternatifs varient dans le temps en fonction des conditions de marché et des cycles économiques (Pinkerton Retirement Specialists, s.d.).

Au-delà des rendements plus élevés, les placements alternatifs offrent aussi un grand potentiel de diversification, une faible corrélation avec les actifs traditionnels, une faible volatilité de portefeuille et une protection contre l'inflation (Hatteras, s.d.).

La diversification est l'une des principales motivations pour investir dans des placements alternatifs (Summit, 2013). « Ne mettez pas tous vos œufs dans le même panier », bon nombre d'investisseurs ont déjà entendu cet adage et sont conscients du fait que la diversification du portefeuille est essentielle lorsqu'il s'agit d'investir. Un portefeuille qui inclut à la fois des placements traditionnels et alternatifs offre une diversification accrue et l'opportunité d'obtenir de meilleurs rendements (Hatteras, s.d.).

---

<sup>5</sup> L'effet de levier, *leverage* en anglais, peut être défini comme l'acte d'emprunter des fonds afin d'accroître le rendement potentiel de l'investissement (Mackenzie Placements, 2019)

La clé de la diversification réside dans la corrélation historiquement faible entre les rendements des placements alternatifs et ceux des placements traditionnels (Colorado Financial Management, 2016). Les placements alternatifs ont généralement une faible corrélation, voire une corrélation négative, avec les actions et obligations et les marchés financiers. Un boom ou un krach sur les marchés boursiers affectent la valeur des actions et obligations, mais ces fluctuations n'impactent pas directement les valeurs des montres et sacs, elles pourraient même rester stables (Luxury Media Africa, s.d.). Cette absence de corrélation offre aux investisseurs la possibilité de créer un portefeuille véritablement diversifié (Kaplan Schweser, 2016) et de réduire le risque spécifique du portefeuille, tout en maintenant le rendement attendu constant (Markowitz, 1952).

Certaines classes d'actifs alternatifs constituent également une protection contre l'inflation ; leurs rendements sont fortement corrélés à l'inflation (Summit, 2013). Par exemple, les investissements dans l'infrastructure et les matières premières sont considérés comme une bonne protection contre l'inflation : à long terme, ils offrent un rendement certes faible mais stable. La valeur des placements alternatifs a augmenté pendant les périodes d'inflation et, pour cette raison, elle peut potentiellement « aider » un portefeuille pendant les périodes inflationnistes (Invesco, 2019).

Il est important de mentionner que les avantages énumérés ci-dessus ne s'appliquent qu'à certains types de placements alternatifs (Pinkerton Retirement Specialists, s.d.).

### 3. Risques

Intégrer des placements alternatifs dans son portefeuille n'est toutefois pas sans danger. Comme tout investissement, rien ne garantit le rendement attendu. Outre les risques liés aux actifs traditionnels, les placements alternatifs comportent des risques particuliers, tels que l'illiquidité, des frais plus élevés et le manque de transparence et de régulation (Baird Private Wealth Management, 2013).

Les placements alternatifs font face à un problème de liquidité. Celle-ci évalue la rapidité et la facilité avec lesquelles un actif peut être négocié sur le marché sans avoir d'impact majeur sur le prix. Les placements alternatifs comportent un degré de risque d'illiquidité plus élevé que celui des investissements traditionnels (Campbell, 2008). La liquidité des placements

alternatifs dépend de l'investissement lui-même, certains offrant une liquidité quotidienne alors que d'autres sont négociés sur un marché étroit, voire inactif. L'investisseur déterminera le compromis entre le risque et le rendement. Lorsqu'il opte pour ces placements moins liquides, il espère être indemnisé pour le risque couru et s'attend à obtenir une compensation sous forme de rendements plus élevés. Dès lors, ces derniers devraient refléter une prime pour le manque de liquidité (Black Rock, 2018).

Les frais liés aux placements alternatifs diffèrent de ceux encourus pour les placements traditionnels. Outre des frais de gestion plus élevés (1 % - 2 %/an du capital investi), des frais supplémentaires basés sur la performance viennent s'y ajouter (Kaplan Schweser, 2016). Ces frais liés à la performance sont uniques puisqu'en général, ils ne sont pas autorisés pour les actifs traditionnels. Ils s'élèvent généralement à 20 % des profits nets générés par le placement au cours de sa durée de vie. Néanmoins, ils sont uniquement exigibles une fois que le taux de rendement minimal de l'investissement exigé par l'investisseur a été atteint. Habituellement, ce taux minimal, qui est calculé sur toute la durée de vie d'un fonds, s'élève à 7 % ou 8 % (WEF, 2015). Bien que plus élevés que ceux des placements traditionnels, ces frais peuvent être justifiés lors de la comparaison des rendements nets de frais.

La transparence n'est ni exigée ni courante parmi les investissements alternatifs. Elle décrit la quantité d'informations sur les portefeuilles qui sont fournies aux investisseurs potentiels. La transparence est très variable, allant de totale à inexistante. Sans une totale transparence, les investisseurs doivent s'en remettre au processus de *due diligence*<sup>6</sup> pour comprendre le processus du gestionnaire et les objectifs du portefeuille. Ce processus permet également à l'investisseur de lutter contre le risque de fraude potentielle. Contrairement aux conseillers de placements traditionnels assujettis à la réglementation fédérale, les gestionnaires des placements alternatifs ne sont généralement pas soumis à ces règles (Hatteras, s.d.).

#### 4. Placements alternatifs dans un portefeuille

L'intégration de placements alternatifs dans un portefeuille améliore le profil risque/rendement des portefeuilles traditionnels (Summit, 2013). Une combinaison d'actions, d'obligations et de placements alternatifs, lorsqu'ils sont correctement associés, peut offrir un rendement similaire

---

<sup>6</sup> Le processus de *due diligence* consiste en l'examen détaillé d'un investissement avant de conclure une entente ou une transaction financière avec une autre partie (Cambridge Dictionary, 2019).

à celui d'un portefeuille traditionnel d'actions et d'obligations avec un niveau de risque inférieur. Autrement dit, cette combinaison permet d'atteindre un niveau de rendement plus élevé pour le même degré de risque (Colorado Financial Management, 2016). Ce phénomène est illustré dans la figure 1 en annexe I.

Plusieurs exemples montrent les avantages de la détention d'actifs alternatifs dans un portefeuille. Néanmoins, il faut garder à l'esprit que les performances passées ne sont pas une garantie de résultats futurs (Invesco, 2019).

La figure 2 en annexe II permet de comparer les rendements et risques de deux portefeuilles pour une période se situant entre le 31 décembre 1995 et le 31 décembre 2012. L'un est un portefeuille traditionnel 60/40<sup>7</sup> et l'autre un portefeuille diversifié qui investit 40 % dans les actions, 40 % dans les obligations et 20 % dans les actifs alternatifs. La figure 2 montre l'évolution du rendement et la diminution du risque d'un portefeuille lorsque des placements alternatifs y sont inclus. Par exemple, en investissant 20 % dans des placements alternatifs, le rendement annuel moyen augmente de 0,49 % et le risque diminue de 1,98 % (Summit, 2013).

Une étude plus récente menée par John Hancock Investment Management (2019) a démontré qu'en investissant 25 % du portefeuille dans les placements alternatifs, celui-ci a produit des rendements corrigés du risque plus élevés que le portefeuille traditionnel entre le 1<sup>er</sup> janvier 2000 et le 31 décembre 2018. Les résultats sont présentés dans la figure 3 en annexe III.

La figure 4 en annexe IV compare les rendements et écarts-types de quatre portefeuilles distincts : un portefeuille de placements alternatifs, un portefeuille traditionnel 60/40, un portefeuille d'actions et un portefeuille d'obligations. Sur base historique (août 1998-décembre 2018), les placements alternatifs ont généré un rendement annuel légèrement supérieur à celui des actions, mais avec une volatilité bien inférieure à celle des actions. En outre, la baisse maximale pour les placements alternatifs est deux fois inférieure à celle des actions (Invesco, 2019).

Comme le montre la figure 5 en annexe V, les performances des portefeuilles varient en fonction des différentes périodes du cycle des marchés boursiers. Pendant les périodes de

---

<sup>7</sup> 60 % dans les actions et 40 % dans les obligations.



marché haussier (lors de la bulle technologique de 1998-1999, lors de l'augmentation de la dette 2003-2007 et lors du marché haussier d'après-crise 2009-2018), les placements alternatifs ont historiquement généré des rendements positifs inférieurs à ceux des actions. Alors que, pendant les périodes de marché baissier (lors de l'éclatement de la bulle technologique 2000-2002 et lors de la crise financière de 2008), les placements alternatifs ont historiquement généré des rendements supérieurs à ceux des actions (Invesco, 2019).

## 5. Evolution du marché

Ces dernières années, l'intérêt pour les placements alternatifs a grimpé en flèche. Dans leur livre « Alternative Investments : Instruments, Performance, Benchmarks and Strategy », Baker et Filbeck (2013) livrent deux explications à cette hausse : d'une part, la faiblesse des taux d'intérêt et d'autre part, la volatilité extrême des marchés boursiers. En effet, constatant la faible rentabilité des investissements traditionnels, beaucoup d'investisseurs se tournent vers les placements alternatifs afin d'atteindre leur objectif de rentabilité et peut-être, dans une moindre mesure, en vue de contrôler le risque. Les placements alternatifs constitueraient donc une opportunité d'obtenir un rendement raisonnable avec un risque modéré.

En trois décennies, l'industrie des placements alternatifs est devenue une composante essentielle du système financier et de l'économie mondiale. En effet, l'industrie des placements alternatifs vaut plusieurs billions de dollars US et croît à un taux impressionnant (WEF, 2015). En juin 2018, cette industrie représentait 9,44 billions de dollars US (Preqin, 2019) et selon Preqin (2018), elle devrait atteindre 14 billions de dollars US d'ici 2023, soit une augmentation de 48 % par rapport à 2018. Preqin (2018) prévoit une augmentation dans toutes les classes : les ressources naturelles, *private debt*, l'infrastructure, le *private equity*, l'immobilier et les *hedge funds*.

Au premier quadrimestre de 2018, les individus HNW consacraient en moyenne 26,2 % de leur portefeuille dans les placements alternatifs contre 23,7 % pour le deuxième quadrimestre de 2017. Une disparité est néanmoins remarquée entre les différentes régions du globe : alors que l'Amérique Latine et l'Europe consacrent 33,6 % de leur portefeuille dans les placements alternatifs, le Japon y accorde seulement 16,1 %. Les investisseurs consacrent en moyenne 9,9 % de leur portefeuille dans le *private equity*, 13,2 % dans les *hedge funds* et 10,2 % dans l'immobilier (Preqin, 2019). Bien que les allocations du cash et des actions diminuent au profit

des placements alternatifs, ils restent les placements privilégiés. Ils représentaient 53,6 % du portefeuille lors du premier trimestre de 2019 (Capgemini, 2019).

Le comportement des individus (U)HNW joue un rôle déterminant dans cette industrie puisqu'ils y dépensent des sommes importantes (Capgemini, 2019). Dès lors, il est intéressant de connaître l'évolution de ces individus. En 2017, la population des UHNW était de 255.810 personnes, soit une augmentation de 37,68 % par rapport à 2011. En six ans, leur richesse combinée a augmenté de 26 % pour atteindre 31,5 billions de dollars US en 2017 (Wealth-X, 2011, 2018). Suite aux fortes augmentations constatées ces dernières années, Wealth-X (2018) s'attend à une croissance plus légère pour les cinq prochaines années (2017-2022). Néanmoins, leurs pronostics montrent que la population d'UHNW devrait atteindre 360.390 personnes d'ici 2022. Leur richesse combinée devrait également augmenter et s'élever à 44,3 billions de dollars US. Capgemini (2019) estime qu'en 2018, la population HNW comptait 18 millions d'individus possédant une richesse cumulée de 68,1 billions de dollars US. Il s'agit de la première fois en sept années consécutives que la population et la richesse mondiale de HNW diminuent. La population et la richesse ont diminué respectivement de 0,3 % et de 3 %. Cette richesse devrait atteindre 100 billions de dollars US d'ici 2025 (Capgemini, 2018). Cette augmentation de population UHNW et HNW fournirait donc de potentiels futurs consommateurs de produits alternatifs.



## II. Investissements de passion

---

### 1. Définition et caractéristiques

Voitures de collection, œuvres d'art, bateaux, vin, montres de luxe, etc. plusieurs solutions sont disponibles pour investir et obtenir des rendements intéressants tout en se faisant plaisir. Le premier bénéfice est d'ailleurs le plaisir que l'investisseur en retirera (Crésus, 2014). Andrew Shirley (cité par Knight Frank – Head Office, 2018), l'éditeur du Wealth Report publié par Knight Frank, conseille d'acheter ce que les investisseurs aiment. Lorsqu'ils achètent ce qu'ils aiment, les biens finissent par prendre de la valeur. Certes, il est intéressant d'observer l'augmentation de la valeur d'une voiture, d'une œuvre d'art ou d'une montre, mais le véritable frisson se vit dès lors qu'on peut voir cette œuvre accrochée au mur, prendre plaisir à conduire cette voiture tous les jours ou encore pouvoir porter cette montre au poignet. Ce sont des investissements de passion ; si vous retirez cette passion, ils redeviennent une classe d'actifs alternatifs ordinaires parmi tant d'autres.

Les biens de collection sont des biens tangibles ; ils existent sous une forme physique et disposent d'une valeur matérielle, palpable et concrète. Contrairement aux actions, les investisseurs les possèdent réellement. Ces biens tangibles doivent donc être stockés et entretenus et ne peuvent être livrés électroniquement, comme c'est le cas pour les actions, les obligations et les produits dérivés (Kaplan Schweser, 2016).

À la différence des actions qui sont parfaitement substituables, les objets de collection sont des actifs très hétérogènes. Chaque objet de collection est unique. Malgré le fait que les montres et sacs de collection soient souvent produits en série, et donc que quelques modèles et certaines références puissent exister en plusieurs exemplaires, les montres et sacs sont également uniques. Sur le marché des montres et sacs de collection, il n'y a pas deux objets parfaitement substituables. En effet, une même référence de montre peut présenter un matériau ou un cadran différent, posséder des caractéristiques spécifiques ou être d'une autre qualité. L'histoire propre à chaque sac et à chaque montre rend également le bien unique et influence sa valeur.

Alors que les actions et obligations rapportent des dividendes ou des coupons, le simple fait de détenir des actifs émotionnels ne génère pas de flux de trésorerie et, dès lors, la seule façon de gagner de l'argent avec ces objets est de les vendre. Pourtant, les objets de collection peuvent

apporter des dividendes émotionnels dans le sens où les investisseurs peuvent en retirer du plaisir lors de leur utilisation ou par leur aspect esthétique. Par exemple, les investisseurs peuvent percevoir des dividendes émotionnels en portant une montre ou en roulant une voiture (Kaplan Schweser, 2016). Les objets de collection peuvent également être utiles aux propriétaires d'une autre manière. En effet, ils peuvent servir de signe extérieur de richesse et d'indicateur du statut social (Campbell, Koedijk & de Roon, 2009).

Compte tenu de leurs caractéristiques, les marchés des investissements de passion diffèrent des marchés financiers traditionnels. Les techniques financières traditionnelles de valorisation des investissements, telle que la méthode des *discounted cash-flows*<sup>8</sup>, ne peuvent donc s'appliquer aux placements de passion (Worthington & Higgs, 2004). Ainsi, il existe d'autres possibilités telles que la régression hédonique ou la méthode des ventes répétées<sup>9</sup>.

## 2. Contexte

Les investissements passionnels font désormais partie du portefeuille des investisseurs. Knight Frank (2018) a établi un classement des cinq raisons principales qui poussent les riches clients à investir dans les investissements de passion, à savoir la joie de propriété, l'appréciation du capital, une valeur refuge pour le capital, la diversification du portefeuille et le statut social.

Knight Frank (2019b) a effectué un sondage en novembre et décembre 2018 en interrogeant 600 banquiers privés et des conseillers de fortune gérant une richesse de plus de 3 milliards de dollars US pour des clients UHNW. 28 % de ces individus UHNW investissent dans des placements de passion, tels que l'art, le vin et les *classic cars*. Knight Frank (2019b) estime aussi qu'en 2018, 4 % du portefeuille des investisseurs sont consacrés à ces investissements de passion. Leur allocation dans le portefeuille a augmenté en moyenne de 5 % en 2018, avec une augmentation de 17 % constatée en Europe et de 13 % pour l'Amérique Latine. Knight Frank (2019b) s'attend également à une croissance de 4 % en 2019 pour l'allocation des produits de luxe dans le portefeuille. Une croissance de 21 % est même attendue en Europe. Crésus (2014) conseille de ne pas consacrer plus de 5 % à 10 % du portefeuille aux placements passionnels ; ceux-ci doivent constituer avant tout une épargne de confort et non de nécessité.

---

<sup>8</sup> La méthode des *discounted cash flows* est une méthode d'évaluation utilisée pour estimer la valeur d'un investissement en fonction de ses futurs flux de trésorerie (Investopedia, 2019).

<sup>9</sup> Ces deux méthodes sont développées ultérieurement.

En 2017, 88 % des gestionnaires de fortune (78 % en 2016) estimaient que les objets de collection devraient être inclus dans l'offre de gestion de patrimoine. 69 % de ces gestionnaires pensent aussi que leurs clients vont acquérir des œuvres d'art et d'autres objets de collection dans leur portefeuille (Deloitte & ArtTactic, 2017). Deloitte et ArtTactic (2017) estiment que 1,26 billions de dollars US sont investis dans les actifs passionnels à travers le monde.

Knight Frank (2019b) avait aussi établi un classement des actifs passionnels dans lesquels les investisseurs ont investi le plus en 2018 : les montres se trouvaient en troisième position derrière les œuvres d'art et les voitures. Le secteur de l'horlogerie « autrefois réservé à une élite fortunée s'est considérablement démocratisé » (Crésus, 2014, p.35). Ce marché ne cesse de séduire des investisseurs, toujours plus nombreux. Le marché s'est, en effet, stabilisé depuis 2009 avec un juste équilibre entre l'offre et la demande (Crésus, 2014).

### 3. Performance

Plusieurs études ont été menées afin de démontrer la performance des objets de collection comparativement aux investissements traditionnels. Une analyse approfondie de trois classes d'actifs – l'art, le vin et les montres et sacs de collection – sera effectuée dans la partie suivante.

Dimson et Spaenjers (2014b) ont notamment démontré qu'avant de prendre en considération les coûts de transaction et les autres dépenses, les actifs passionnels ont surpassé l'or et les obligations d'État et du Trésor sur le long terme. Pour le prouver, ils ont examiné le rendement long terme de trois catégories d'articles de collection – les œuvres d'art, les timbres et les instruments de musique (violons) – qui sont échangés dans les grandes maisons de vente aux enchères. Curieusement, la moyenne géométrique des rendements de l'art, des timbres et des violons est pratiquement identique pour la période 1900-2012. Malgré ces rendements similaires à long terme, les tendances à court terme peuvent varier considérablement d'un type de produit à un autre. Les actions ont surpassé toutes les autres catégories d'actifs, y compris l'art, les timbres et les violons entre 1900 et 2012. Les actions ont enregistré un rendement réel annuel moyen de 5,2 %, tandis que les investissements passionnels se sont appréciés de 2,4 % à 2,8 % par an en termes réels. Ceux-ci ont toutefois affiché des rendements supérieurs à ceux des obligations ou des bons d'État, dont le rendement réel moyen a été respectivement de 1,5 % et de 0,9 %. Les résultats obtenus par Dimson et Spaenjers sont donnés dans le tableau 1 en annexe VI.

Afin de déterminer si les actifs passionnels ont leur place dans un portefeuille d'investissements diversifié, Dimson et Spaenjers (2014a) ont non seulement pris en compte leur rendement net de coût, mais aussi leur corrélation avec les autres classes d'actifs. Les corrélations entre les différents objets de collection ne sont pas très importantes, de même pour les corrélations entre les objets de collection et les actions. Les objets de collection présentent ainsi des avantages de diversification. Le tableau de corrélations est présenté dans le tableau 2 en annexe VII.

#### 4. Coûts

Après nous être intéressés aux rendements des objets de collection, penchons-nous sur leurs coûts. Par rapport aux investissements financiers traditionnels, les coûts d'investissement dans les objets de collection sont plus importants (Dimson & Spaenjers, 2014b). Ne pas prendre ces coûts en compte risque de provoquer une surévaluation du taux de rendement. La présente section donne un aperçu des trois coûts les plus importants, à savoir les coûts de transaction, l'impact de l'illiquidité et les autres dépenses.

##### *4.1. Coûts de transaction*

Une grande partie des transactions sur le marché des objets de collection passe par l'intermédiaire de maisons de vente aux enchères ou de concessionnaires. Ces frais de transactions, entièrement à charge des vendeurs et des acheteurs, peuvent être considérables et varier d'une maison de vente aux enchères à une autre et d'un pays à un autre. Les maisons de vente aux enchères facturent généralement une prime à l'acheteur et une commission au vendeur (Dimson & Spaenjers, 2014b). Dimson et Spaenjers (2014b) considèrent qu'ensemble, ces commissions et primes peuvent facilement atteindre plus d'un quart du prix de l'actif. Campbell (2008) affirme même qu'ils peuvent monter jusqu'à 30 % du prix de vente. Alors que sur les marchés financiers, les coûts de transaction sont très faibles, ils représentent généralement un pourcentage inférieur à 1 % du prix. En outre, il est courant que les concessionnaires rachètent uniquement les articles avec un rabais important. En raison de leur grande ampleur, ces coûts de transactions auront une incidence importante sur le rendement des objets de collection. Heureusement, l'incidence de ces coûts sur les rendements est inversement liée à la période de détention, celle-ci étant plus longue pour les objets de collection que celle pour de nombreuses autres catégories d'actifs (Dimson & Spaenjers, 2014b). Campbell (2008) suggère une période de détention de 25 ans pour les actifs passionnels.

#### 4.2. *Illiquidité*

Les objets de collection ont également un coût de transaction implicite, celui de l'illiquidité. Contrairement à la plupart des marchés d'actifs financiers traditionnels, le marché des objets de collection est extrêmement illiquide. Ces actifs peuvent généralement être catégorisés comme des actifs illiquides en raison du temps nécessaire pour trouver un acheteur au prix du marché. En effet, contrairement aux échanges financiers, des ventes aux enchères ne se tiennent pas en continu et peuvent prendre du temps. Les maisons de vente aux enchères ont besoin de temps pour authentifier l'objet, préparer les catalogues et commercialiser chaque vente. Elles peuvent même être réticentes à vendre un objet si elles jugent que celui-ci ne convient pas pour une vente à venir ou que la demande est très faible. Les transactions par l'intermédiaire de concessionnaires ou les ventes privées n'ont également lieu que sporadiquement. Il peut donc s'écouler plusieurs mois entre la décision de vendre et la cession effective du bien (Dimson & Spaenjers, 2014b). Par exemple, Sanning, Shaffer et Sharratt (2008) estiment qu'il faut entre quatre et cinq mois pour vendre une collection de vin. Par conséquent, dans l'éventualité malencontreuse où un investisseur serait contraint de liquider un portefeuille rapidement, il devra certainement le réaliser à des prix au rabais. Campbell (2008) ajoute également que la liquidité est susceptible de diminuer en période de baisse du marché étant donné que, pendant les périodes de ralentissement économique, les investisseurs sont davantage susceptibles d'être contraints de liquider leur portefeuille.

#### 4.3. *Autres coûts*

D'autres dépenses, comme les frais liés au transport, à l'entreposage, à la restauration ou à l'assurance peuvent également s'ajouter et diminuer davantage le rendement net des objets de collection (Dimson & Spaenjers, 2014b). Elles sont entièrement supportées par le propriétaire et varient selon le type d'objet. L'estimation de ces coûts est variable d'une étude à l'autre et peut dès lors avoir une influence majeure sur les résultats de l'étude. Par exemple, Krasker (1979) estime les coûts de stockage du vin à 1,40 dollars US par bouteille et par an alors que Jaeger (1981) les estime à 0,49 dollars US.

### 5. Risques d'investissement

Après avoir examiné les coûts, concentrons-nous sur les risques de placement. Comme tout autre placement traditionnel, le risque le plus évident est la volatilité des rendements. Toutefois, les objets de collection comportent un certain nombre de risques supplémentaires. Certains de



ces risques rendent l'investissement dans ces objets particulièrement difficile. Pour y faire face, un niveau élevé de vigilance est nécessaire de la part des investisseurs.

### *5.1. Évolution des goûts esthétiques et des modèles de richesse*

Les prix et les rendements des objets de collection dépendent des prévisions de la demande future. Celle-ci peut être difficile à prévoir puisque les goûts changent avec le temps. En effet, au fil du temps, des catégories entières d'objets de collection peuvent devenir plus ou moins à la mode. Par exemple, l'historien de l'art Gerald Reitlinger (cité par Dimson & Spaenjers, 2014a) a documenté les prix étonnamment élevés de l'argenterie à la fin du 19<sup>e</sup> siècle. À l'époque, les prix payés pour les objets d'argenterie de la plus haute qualité étaient bien plus élevés que ceux des œuvres d'art les plus chères. Ce n'est que progressivement que l'art est devenu une catégorie d'objets de collection plus précieuse, ce qui a finalement conduit aux niveaux de prix observés au cours des dernières décennies. Aujourd'hui, il est intéressant de se demander si tous les objets de collection qui ont été convoités au cours des dernières décennies conserveront leur attrait à l'avenir. Tout comme les goûts esthétiques, la répartition de la richesse peut également évoluer au cours du temps, ce qui a des conséquences importantes sur la demande d'objets de collection et donc sur leurs prix (Dimson & Spaenjers, 2014b).

### *5.2. Risque de vol ou de perte*

Dans la mesure où les objets de collection sont des actifs tangibles, ils peuvent être perdus, volés ou gravement endommagés. Les actifs traditionnels, comme les actions ou obligations, sont détenus physiquement ou électroniquement par une institution financière ; les investisseurs sont donc protégés contre ces risques, alors que, dans le cas des objets de collection, les investisseurs doivent agir eux-mêmes en tant que dépositaires. Ils doivent soigneusement évaluer le désir d'en profiter et de l'exposer contre le besoin de le garder en sécurité et de protéger sa valeur. L'investisseur peut se prémunir financièrement contre ces risques grâce à des assurances, mais cela entraîne évidemment des coûts supplémentaires (The Bank of New York Mellon Corporation, 2018).

### *5.3. Risque de falsifications et de fraudes*

Les investisseurs doivent également faire face au risque de contrefaçon (Crésus, 2014). Seuls les objets de collection authentiques ont de la valeur. Même les collectionneurs les plus avisés et les maisons de ventes aux enchères les plus réputées peuvent se laisser séduire par une

escroquerie convaincante (Dimson & Spaenjers, 2014a). Par exemple, en 2000, les prestigieuses maisons de vente aux enchères Christie's et Sotheby's ont simultanément mis en vente sur le marché le même tableau « Vase de fleurs » de Paul Gauguin, alors que seul l'un des deux était authentique. En effet, après vérification par des experts, le tableau de Christie's s'est avéré être un faux et a été retiré de la vente, alors que le tableau de Sotheby's a été vendu pour 169.000 livres sterling (Bennett, 2004).

Le secteur de l'horlogerie est d'ailleurs le terrain privilégié des contrefacteurs. Selon Crésus (2014), « 40 millions de montres suisses contrefaites sont ainsi fabriquées dans le monde chaque année, presque deux fois plus que la production d'origine » (p. 36). Les sites internet de ventes aux enchères facilitent l'accès aux marchés des actifs passionnels, mais favorisent également le développement du marché de la contrefaçon. D'après la Fédération Horlogerie Suisse (cité par Crésus, 2014), 55 % à 60 % des montres présentes sur ces sites sont des contrefaçons. Celles-ci étant de mieux en mieux reproduites, leur identification est de plus en plus difficile. Parfois, seul l'œil d'un expert permet d'identifier les pièces contrefaites, d'où le conseil d'acheter un objet de collection via une boutique spécialisée, en salle des ventes ou sur un site internet relié à une boutique (Crésus, 2014).

## 6. Knight Frank Luxury Investment Index

Un indice pour les objets de collection a été développé par Knight Frank ; il s'agit du « Knight Frank Luxury Investment Index » [KFLII]. Défini par Andrew Shirley (cité par Knight Frank – Head Office, 2018), le KFLII est un indice unique qui suit la performance de dix investissements de luxe : le whisky, les pièces de monnaie, le vin, les œuvres d'art, les montres, les voitures, les meubles anciens, les diamants de couleurs, les timbres et les bijoux. Afin de mieux refléter la demande, une nouvelle classe d'actifs, le whisky, remplace les céramiques chinoises depuis 2018. Le monde des actifs passionnels continue donc de se développer dans de nouveaux domaines. Pour construire le KFLII, Knight Frank (2019a) utilise des indices fournis par les tiers, notamment l'*Art Market Research*<sup>10</sup> [AMR] Index pour les montres. Certains de ces indices peuvent être influencés par le taux de change. L'indice des vins est notamment basé sur des transactions en livres sterling, de sorte que la faiblesse actuelle de la

---

<sup>10</sup> L'AMR suit les mouvements de prix des œuvres d'art, d'antiquités ou des objets de collection (Art Market Research, 2019).

livre sterling pourrait rendre les vins britanniques plus attractifs pour les acheteurs étrangers (A. Shirley, mail, 5 août 2019).

Chaque trimestre, Knight Frank calcule et publie son indice. L'indice du premier trimestre de 2019<sup>11</sup> est représenté par la figure 6 en annexe VIII. Nous pouvons observer que la majorité des actifs se sont appréciés au cours de ces dix dernières années. À titre d'exemple, des taux de croissance de 73 % pour les montres et de 127 % pour le vin ont été constatés. La classe d'actifs la plus performante est celle du whisky ; en dix ans, la valeur du whisky a presque sextuplé (+ 563 %). Une exception existe toutefois pour les meubles anciens (*furniture* en anglais) qui ont connu une diminution de 32 % en dix ans. Afin d'obtenir l'Investment Luxury Index, chaque indice individuel est pondéré en fonction de la popularité des actifs. Cet indice enregistre une hausse de 145 % au cours de ces dix dernières années. Cependant, Andrew Shirley (cité par Knight Frank – Head Office, 2018) rappelle que ces investissements de luxe sont associés à des coûts significatifs (frais de transaction, d'entreposage, etc.) mais cet indice n'en tient pas compte.

Il est également intéressant de comparer ces différentes classes d'actifs avec des indices boursiers. La figure 7 de l'annexe IX montre la comparaison entre le KFLII et l'indice boursier des 100 plus grandes sociétés cotées à la bourse de Londres, le FTSE 100. Celui-ci enregistre une hausse approximative de 75 % sur ces dix dernières années (2009-2019), alors qu'une hausse de plus ou moins 150 % est constatée pour le KFLII. Le KFLII connaît également une croissance plus stable que celle du FTSE 100.

Knight Frank (2018) publie également un graphique, représenté par la figure 8 en annexe X, montrant la volatilité des prix des actifs sur dix ans. Selon Knight Frank (2018), les montres étant des actifs non-volatils, elles réalisent de bons rendements. Cette étude place les montres en deuxième position, juste devant les meubles anciens, alors que l'or, le FTSE 100 et les voitures figurent parmi les actifs les plus volatils.

En résumé, d'après Knight Frank (cité par Luxury Media Africa, s.d.), les montres ne sont pas les actifs les plus appréciés au niveau du rendement, mais elles sont parmi les actifs les moins volatils, ce qui rend le placement sûr et intéressant.

---

<sup>11</sup> L'indice du deuxième trimestre de 2019 n'a pas encore été publié au 5 août 2019 (A. Shirley, mail, 5 août 2019)

### **III. Performance des investissements de passion dans la littérature<sup>12</sup>**

---

Un grand nombre de publications scientifiques ont étudié les performances des investissements passionnels comme véhicules de placement alternatif en calculant leur taux de rendement et leur volatilité. Les biens émotionnels étant des actifs très hétérogènes, différentes données et méthodologies sont utilisées afin d'estimer leurs rendements. Ceux-ci varient aussi en fonction des interprétations des coûts de transaction ou de stockage, de la période couverte et de sa durée. Dès lors, les publications présentent des résultats biaisés parfois très différents et des conclusions divergentes.

La grande majorité des publications scientifiques se concentrent uniquement sur le rendement et la volatilité et comparent ensuite les actifs émotionnels avec d'autres classes d'actifs sur l'unique base de ces mesures, alors que, le rendement et le risque ne suffisent pas pour évaluer la rentabilité d'un investissement. Il est également intéressant de connaître les avantages potentiels des différents produits en termes de diversification. Malheureusement, ces avantages font l'objet de très peu d'articles (Masset & Henderson, 2009).

Pour mesurer les performances liées aux actifs passionnels, deux méthodes de création d'indices de prix sont principalement utilisées dans la littérature : une régression des ventes répétées et une régression hédonique<sup>13</sup>. Pour l'instant, notons simplement que, pour la régression des ventes répétées, l'actif doit avoir subi au moins deux transactions sur le marché pour pouvoir être pris en compte. Cette limite peut être contrée par la régression hédonique (Meese et Wallace, 1997).

Les rendements et la volatilité de trois objets de collection, l'art, le vin et les montres et sacs de collection, seront analysés plus en détails grâce à la littérature que nous avons pu découvrir à ce sujet. L'art est sans aucun doute l'actif émotionnel pour lequel le plus grand nombre de publications ont été réalisées. Le placement dans le vin a également suscité l'intérêt de plusieurs auteurs, même si sa littérature reste moins abondante que celle relative aux peintures. À l'opposé, les montres et sacs de collection n'ont pas encore fait l'objet de publications scientifiques.

---

<sup>12</sup> Cette partie présente uniquement une sélection des études qui ont été menées sur les investissements de passion.

<sup>13</sup> Ces méthodes sont développées en détails dans la partie suivante de ce mémoire.

## 1. Art

La première étude est celle publiée par Anderson en 1974. Anderson a utilisé les deux méthodes de création d'indice de prix : la méthode hédonique et celle des ventes répétées. De cette façon, il a obtenu un taux de rendement moyen réel respectivement de 2,6 % (1780-1960) et de 3 % (1780-1970) annuel. À long terme, le rendement global de l'art ne semble représenter que la moitié de celui des actions ordinaires. L'auteur a divisé ses données en sous-marchés et sous-périodes afin de voir quel mouvement et quelle période est optimal en terme d'investissement. En décomposant les données, il a observé des fluctuations importantes entre les différentes écoles artistiques et les différentes périodes de l'histoire. Les peintures impressionnistes et celles du 20<sup>e</sup> siècle produisent des rendements plus élevés que ceux d'autres écoles et égaux à ceux offerts par les actions ordinaires. Les rendements des 20 dernières années de l'échantillon (1950-1970) étaient aussi nettement supérieurs à la moyenne à long terme (Anderson, cité par Ashenfelter & Graddy, 2003).

En 1986, Baumol a étudié les prix de l'art de 1652 à 1961 grâce à la méthode des ventes répétées. Alors qu'il couvre une période de plus de trois siècles, il a uniquement relevé 640 transactions, étant donné qu'une période de détention de minimum 20 ans était requise. Il a obtenu des taux de rendements annuels moyens de 0,55 % et 1,25 %, respectivement en termes réels et nominaux. Ces rendements sont extrêmement faibles, surtout lorsqu'ils sont comparés aux obligations d'État dont le taux de rendement réel affiche 2,5 % au cours de la même période.

Trois ans plus tard, Pommerehne et Frey (1989) ont élargi la base de données utilisée par Baumol pour couvrir la période de 1635 à 1987 et ont ainsi obtenu 1.198 transactions. Le taux de rentabilité moyen s'élève à 1,5 % par an et la volatilité est de 5 %. En comparaison, les emprunts d'État ont atteint un taux réel annuel de 3 % avec une volatilité de 1,7 %. L'analyse en sous-périodes (avant et après la 2<sup>e</sup> Guerre Mondiale) révèle qu'entre 1635 et 1949, l'investissement dans les œuvres d'art a rapporté un rendement annuel de 1,4 %, alors que les bons d'État ont enregistré un taux de 3,3 %. Pour la période d'après-guerre (1950-1987), le taux de rendement annuel réel des œuvres d'art s'est élevé à 1,7 % contre un rendement de 2,4 % pour les bons d'État. Bien que l'art soit devenu un investissement relativement plus rentable après la Seconde Guerre mondiale, il atteint encore des taux de rendement inférieurs à ceux des actifs financiers. Les deux auteurs ont également constaté que les investissements à

court terme ont rapporté des gains plus importants, mais aussi des pertes considérables. Plus la durée de détention est grande, plus les gains deviennent moins importants, mais la volatilité se réduit.

En 1993, Goetzmann est arrivé à une conclusion différente en calculant les rendements sur la période 1715-1986 grâce à la méthode des ventes répétées. Sur l'échantillon complet, il a estimé que le taux de rendement nominal annuel de 3,2 % était inférieur à ceux des autres actifs financiers. Cependant, pour des périodes plus courtes, la tendance s'inverse. Trois périodes ont fait l'objet d'une enquête : 1716-1986, 1850-1986 et 1900-1986. Pour les deux dernières périodes, les rendements de l'art surpassent ceux des actions et obligations. Entre 1850 et 1986, le taux de rendement nominal était de 6,2 % (contre 2,6 % pour les actions et 4,1 % pour les obligations) et entre 1900 et 1986, le taux était de 17,5 % (contre 4,9 % pour les actions et 4,8 % pour les obligations). Néanmoins, ces rendements élevés sont accompagnés de fortes volatilités. Les résultats de l'auteur montrent également une forte corrélation positive entre l'art et les marchés boursiers et obligataires. Ces observations démontrent que, d'un point de vue financier, l'art n'offre guère de possibilités de diversification. Selon Goetzmann (1993), l'art pourrait être considéré comme un investissement attrayant uniquement par les investisseurs neutres vis-à-vis du risque.

La même année, James Pesando a étudié plus particulièrement les prix des peintures modernes sur la période 1977 – 1992. Grâce à la création d'un indice semestriel via la méthode des ventes répétées, Pesando a estimé le rendement réel moyen des peintures modernes à 1,51 % par an. Ce rendement est inférieur aux rendements réels moyens des bons du Trésor (2,23 % par an), des obligations à long terme (2,54 % par an) et des actions (8,14 % par an). Selon l'auteur, le portefeuille des peintures modernes présente un degré de risque à peu près comparable à celui des actions et obligations à long terme. Néanmoins, l'inclusion des peintures dans un portefeuille composé d'actifs financiers traditionnels semblerait intéressante. En effet, il a calculé une corrélation de 30 % entre les peintures et les actions et de -10 % pour les obligations.

Basé sur la méthodologie des ventes répétées, Mei et Moses (2002) ont construit un indice annuel des prix pour la période 1875-1999. Cet indice « MeiMoses All Art Index » est encore largement utilisé aujourd'hui puisqu'il aborde les problèmes liés à la rareté des échanges et à l'hétérogénéité des œuvres. Cet indice est également plus exhaustif que les précédents puisqu'il

prend en compte un nombre de transactions beaucoup plus élevé (4.896). Les auteurs affirment que le taux de rendement réel annuel de l'art s'élève à 4,9 %, taux nettement supérieur à celui des bons du Trésor (1,8 %), mais inférieur à celui des actions (7,4 % pour le Dow Jones<sup>14</sup>). Cependant, dans la deuxième moitié du siècle (1950-1999), les peintures s'apprécient au taux annuel réel de 8,2 %, un taux légèrement inférieur à celui des actions (9,1 % pour le Dow Jones), mais toujours nettement supérieur à celui des bons du Trésor (1,3 %). L'art enregistre également une baisse importante de la volatilité de 42,8 % (1875-1999) à 21,3 % (1950-1999). Toutefois, celle-ci reste plus élevée que celle des actions (16,2 %). Les deux auteurs ont aussi montré que la corrélation entre les différents actifs paraît très intéressante d'un point de vue financier (3 % avec le Dow Jones et -3 % avec les bons du Trésor).

En 2002, Renneboog et Van Houtte ont étudié l'investissement dans les œuvres d'art et ont comparé leurs rapports risque/rendement avec celui des actions. Pour ce faire, ils ont utilisé le ratio de Sharpe et les frontières efficientes de Markowitz. Une base de données contenant 10.598 prix de vente aux enchères sur la période 1970-1997 a été analysée. Ils ont constaté que l'investissement dans l'art est moins rentable que les placements en actions en raison du risque élevé, des coûts de transaction, des primes d'assurance et des droits de revente. En outre, ils ont montré de faibles corrélations entre les rendements des œuvres d'art et ceux des indices boursiers mondiaux. Par conséquent, l'ajout d'œuvres d'art dans un portefeuille d'actifs financiers peut réduire le risque total du portefeuille. En intégrant l'art dans le portefeuille, la frontière efficiente de Markowitz se déplace vers le haut comme le montre le graphique de la figure 9 en annexe XI. Néanmoins, cette frontière se déplace vers le haut uniquement pour des niveaux de risques élevés (> 45 %), ce qui suggère que le potentiel de diversification de l'art est limité.

Campbell (2008) a étudié les rendements de l'art sur une période allant de 1980 à 2006. Ses résultats ont montré un rendement moyen de 6,56 % par an et une volatilité de 8,08 %. Elle fait également remarquer que les corrélations avec toutes les classes d'actifs sont faibles (inférieures à 10 %) ou négatives. Ce fait présente des avantages de diversification de portefeuille. L'auteur suggère une allocation optimale de portefeuille incluant l'art. La faible corrélation avec les autres classes d'actifs (actions, obligations, matières premières et

---

<sup>14</sup> « Dow Jones Industrial Average » est un indice regroupant les prix des actions des 30 sociétés les plus importantes du New York Stock Exchange (Cambridge Dictionary, 2019).

immobilier) induit une allocation élevée de l'art dans le portefeuille (21,43 %). Néanmoins, lorsque les rendements de l'art sont déliés<sup>15</sup> et lorsque les coûts de transactions sont pris en compte, l'allocation de l'art diminue à 4,19 %.

En utilisant l'approche hédonique, Kräussl et Van Elsland (2008) ont construit un indice des prix pour les peintures allemandes. Ils ont ainsi obtenu un taux de croissance de 3,8 % par an et une volatilité de 17,87 % pour la période 1985-2007. Les auteurs ont également utilisé l'optimisation de la moyenne-variance de Markowitz afin de déterminer l'allocation optimale de l'art dans le portefeuille d'investissements. Ils ont mis en place des restrictions sur l'allocation des différentes classes d'actifs. En plus de la contrainte traditionnelle de la non-négativité, ils ont imposé un maximum de 25 % ou 18,5 % sur une seule classe. Cette contrainte correspond à une allocation en art de respectivement 3,25 % ou 5,72 %. Sans ces restrictions, l'art n'est pas inclus dans le portefeuille.

D'après leur indice des prix construit avec la régression hédonique, Renneboog et Spaenjers (2013) ont conclu qu'entre 1957 et 2007, l'art s'est apprécié de 3,97 % par an. Sur les 25 dernières années de l'échantillon (1982-2007), le rendement moyen était plus élevé : il était de l'ordre de 5,19 % par an. Toutefois, ce rendement reste inférieur à celui des actions (9,33 %). Les rendements de l'art présentent une forte volatilité, soit 19,05 % sur l'ensemble de la période ; cette volatilité est supérieure à celles des actions et celles des bons du Trésor. Les résultats de l'étude montrent une corrélation négative avec les actions (S&P 500<sup>16</sup>) et une très faible corrélation avec les bons du Trésor (1 %). Il existe aussi une faible corrélation positive avec l'or, les matières premières et l'immobilier américain.

## 2. Vin

Les différentes études menées sur le vin ont été principalement consacrées au vin de Bordeaux. Le Bordeaux est un candidat idéal pour l'investissement puisque sa part de marché est clairement la principale de l'industrie, et comme ce vin nécessite de nombreuses années pour atteindre sa pleine maturité, les propriétaires ont l'habitude de le conserver longtemps (Krasker, 1979).

---

<sup>15</sup> Le déliage des rendements est expliqué au point 2.5 de la partie VI (méthodologie).

<sup>16</sup> Le « S&P 500 » est un indice composé des prix des actions des 500 sociétés les plus importantes cotées en bourse aux États-Unis (Cambridge Dictionary, 2019).



La première étude sur le vin fut celle menée par William Krasker en 1979. Il a calculé le rendement annuel moyen des Bordeaux rouges et des Cabernet-Sauvignon californiens de 1973 à 1977. Ses résultats suggéraient que, contrairement à ce que prétendaient les experts en vin, le taux de rendement attendu du vin n'est pas supérieur à celui des actifs sans risques, les bons du Trésor 3 mois. Le rendement annuel est même négatif lorsque les frais de stockage sont pris en compte. En revanche, deux ans plus tard, Elizabeth Jaeger (1981) arrive à la conclusion opposée en prolongeant et en améliorant l'étude de Krasker. Elle utilise une méthode comparable à celle de Krasker sur une période d'échantillonnage plus longue (1969-1977) avec un échantillon d'observations élargi et des coûts de stockage plus faibles. Elle conclut que, sur la période de huit ans, les investissements dans le vin ont surperformé les bons du Trésor américains de 16,6 %. Elle arrive même à un rendement excédentaire positif de 3,8 % pour la période antérieure observée par Krasker.

Roman Weil (1993) a analysé les performances d'un portefeuille composé exclusivement de vins sur la période 1976-1992. Ses résultats suggèrent un rendement annuel moyen des actifs vinicoles d'environ 9,5 %, qui diminue à 7,2 % si les coûts de stockage et de transaction sont pris en compte. Il conclut que ce rendement est nettement inférieur à celui des actions du New York Stock Exchange [NYSE]. Cependant, si le portefeuille est limité aux Bordeaux, il surperforme le NYSE avec un rendement de 11 %. Par ailleurs, les rendements des Bordeaux ont montré un écart-type de 3,7, ce qui est inférieur à celui des autres vins (Weil cité par Sanning, Shaffer & Sharratt, 2008).

En 2001, Burton et Jacobsen ont estimé le rendement des vins rouges de Bordeaux sur une période de 10 ans (1986-1996) en utilisant la méthode des ventes répétées. Ils ont obtenu un taux de rendement nominal de 7,9 % (taux réel 3,1 %) alors que l'indice Dow Jones a enregistré un rendement de 13,5 % au cours de la même période. Néanmoins, le vin est plus profitable que l'actif sans risque, les bons du Trésor dont le taux de rendement est de 5,8 %. En plus d'un portefeuille global, ils en ont construit un autre distinct pour chaque année. Ils ont ainsi pu constater que seul le portefeuille du millésime 1982 a surperformé l'indice de référence sur la période considérée avec un rendement réel de 9,1 %. Les auteurs ont également conclu que les rendements des vins ont été plus volatils (écart-type = 13,3 %) que les actions ou les bons du Trésor (écart-type = 7,9 % et 0,8 % respectivement) durant la même période.

En 2007, Fogarty a établi la frontière efficiente pour deux situations. Pour la première courbe, seules les actions et les obligations sont prises en compte. Alors que, pour la seconde situation, l'univers d'investissement inclut également le vin. En incluant le vin dans le portefeuille, la frontière efficiente se déplace vers la gauche. Ainsi, il est possible d'obtenir un portefeuille avec un meilleur compromis rendement/risque. Même après avoir pris en compte les coûts de transactions, le vin offre toujours des avantages en terme de réduction du risque de portefeuille. En effet, le vin permet une réduction des risques de 0,17 % par trimestre. Les graphiques illustratifs se trouvent dans la figure 10 en annexe XII.

Un an plus tard, Fogarty publia une thèse sur le vin. Un chapitre de sa thèse est consacré à l'approche moyenne-variance de Markowitz. Il utilisa cette approche pour illustrer les propriétés d'investissement du vin et en révéler les avantages de diversification. Trois classes d'actifs australiennes – actions, obligations et vin – furent considérées entre le dernier trimestre de 1989 et le dernier trimestre de 2000. Il traça deux frontières efficientes ; une excluant le vin et l'autre l'incluant. Le graphique de la figure 11 de l'annexe XIII permet d'observer le déplacement de la frontière efficiente incluant le vin vers le haut. Ainsi, pour tous les portefeuilles optimaux, le portefeuille d'actions, d'obligations et de vin domine le portefeuille d'actions et d'obligations. Fogarty en conclut que le vin permet de réduire le risque du portefeuille et qu'il présente des avantages de diversification.

Sanning, Shaffer et Sharratt (2008) ont étudié les rendements des vins de Bordeaux pour la période de 1996 à 2003. Ils ont constaté que le vin a produit des rendements excédentaires supérieurs aux taux sans risque de 7,6 % à 9,5 % par an, qu'il est faiblement exposé aux facteurs de risque du marché (bêta proche de zéro) et que la covariance entre le rendement du vin et des actions était presque nulle. D'après les auteurs, ces caractéristiques conduisent à la possibilité d'investir dans le vin afin d'augmenter le profit, de diversifier le portefeuille et ainsi d'en diminuer son risque.

En 2009, Masset et Henderson ont abordé la question de la diversification en étudiant la possibilité d'intégrer l'art et le vin dans un portefeuille composé d'actions. En utilisant l'analyse moyenne-variance de Markowitz, des frontières efficientes ont pu être tracées pour quatre cas différents. Au départ, seules les actions sont considérées, puis l'univers est progressivement étendu en incluant les œuvres d'art ou le vin, enfin les deux actifs émotionnels

sont inclus simultanément. Cela permet d'observer l'effet que ces actifs ont sur la frontière efficiente. Les frontières efficientes sont représentées dans la figure 12 en annexe XIV. Les graphiques montrent clairement que l'ajout des actifs émotionnels, tels que le vin et l'art, dans un portefeuille d'actions permet d'obtenir une meilleure diversification. Grâce aux faibles corrélations des vins et des œuvres d'art avec les autres actifs, la volatilité du portefeuille optimal est considérablement réduite. Lorsque le vin est intégré dans le portefeuille, la volatilité diminue de 14 % à 8 %. Lorsque l'art est encore ajouté dans ce portefeuille amélioré, la volatilité diminue davantage pour arriver à un écart-type de 5 %. Le ratio de Sharpe augmente également de 0,53 (portefeuille d'actions) à 0,82 (portefeuille actions, art et vin). Les auteurs ont également pris en compte les coûts liés à la détention et à la vente de ces deux actifs émotionnels, mais l'impact de ces coûts reste limité : le rendement attendu du portefeuille optimal est légèrement plus faible et sa volatilité augmente faiblement. En effet, pour le portefeuille composé d'actions, d'art et de vin, le rendement diminue de 0,22 % et la volatilité augmente de 0,56 %.

Un an plus tard, Masset et Weisskopf ont examiné les rendements, les risques et les bénéfices de la diversification du vin sur une période de 13 ans (1996-2009), en mettant particulièrement l'accent sur les périodes de ralentissement économique. Ils ont découvert que le vin est moins volatil et a produit des rendements plus élevés que les actions, surtout en période de crise économique, comme en 2001-2003 et 2007-2009. Ils ont également confirmé le bénéfice de diversification du vin grâce à la faible corrélation du vin avec les actifs financiers traditionnels.

En 2015, Lucey et Devine ont analysé les rendements des vins de Bordeaux et du Rhône entre 1996 et 2007 avec la méthode des ventes répétées. Leurs résultats suggèrent que ces régions vinicoles peuvent fournir des rendements moyens supérieurs à ceux des placements sans risque, mais avec un risque moindre. Toutefois, ils ont constaté qu'au niveau individuel ou sous-régional, le rendement varie considérablement et la volatilité est élevée. Ce fait rend les investissements directs dans les vins peu attrayants pour les investisseurs à faible volume ou inexpérimentés.

Une contribution récente à la littérature est due à Dimson, Rousseau et Spaenjers (2015), qui ont examiné les rendements des investissements dans le vin sur la période 1899-2012. Ils ont

estimé le rendement réel à 4,1 %, ce qui surperforme les obligations d'État, l'art ou les timbres. Ils ont aussi constaté une corrélation positive entre les rendements du vin et des actions.

### 3. Montres et sacs de collection

Alors que, pour la majorité de la population, les montres et sacs représentent des accessoires de mode et des objets utiles et pragmatiques, pour d'autres, ils représentent des objets dans lesquels il faut investir. Les montres et sacs de collection n'ont pas encore suscité l'intérêt de recherches scientifiques. Néanmoins, certains sites internet de vente aux enchères publient des rapports sur les rendements de ces objets et les comparent ensuite avec certains indices boursiers. Les résultats obtenus sont à considérer avec précaution.

Chaque année, Collector Square, le leader européen de la vente en ligne des sacs, montres et bijoux de luxe de seconde main, publie des rapports d'analyse<sup>17</sup>, offrant ainsi la possibilité d'estimer les tendances des marchés de l'horlogerie et de la maroquinerie. Les experts de Collector Square estiment que les prix moyens des montres Daytona et Submariner, deux des modèles emblématiques de Rolex, ont été multipliés respectivement par 2 en douze ans et par 2,2 en dix ans. Quant aux sacs, ils considèrent une augmentation de 193 % du prix moyen en 11 ans pour le Kelly d'Hermès, une croissance de 85 % en 11 ans pour le Birkin d'Hermès et une multiplication par 4,2 en 10 ans pour le Timeless de Chanel (Collector Square, s.d.).

En 2016, le site de vente en ligne dédié à la haute maroquinerie Baghunter a publié une étude de recherche sur les rendements des sacs Birkin d'Hermès entre 1980 et 2015, l'année 1980 ayant été choisie pour refléter la date à laquelle les premiers Birkin ont été disponibles à la vente. Dans cette étude, trois types d'investissements sont comparés : les sacs Birkin d'Hermès, l'indice S&P 500 et l'or. Les résultats indiquent qu'entre 1980 et 2015, le S&P 500 et l'or ont affiché des rendements réels moyens de respectivement 8,65 % et -1,5 % par an. Lors de la même période, la valeur des sacs à main Birkin d'Hermès a augmenté d'une année à l'autre, offrant ainsi un rendement annuel moyen de 14,2 %. Néanmoins, afin d'estimer le véritable intérêt d'un investissement, les rendements doivent être associés au risque. En effet, un investissement peut parfaitement obtenir de bons rendements, mais être extrêmement volatil. Bien que les rendements annuels de l'indice S&P 500 et de l'or aient « culminé » respectivement à 37,20 % et à 14,3 %, ils ont aussi plongé jusqu'à atteindre des valeurs

---

<sup>17</sup> Les rapports d'analyse des sacs et montres concernent respectivement les chiffres de 2018 et de 2017.

négatives de -36,55 % pour le S&P 500 et -7,9 % pour l'or, alors que, selon Baghunter, la valeur des sacs n'a jamais fluctué à la baisse depuis 1980 et qu'au contraire, elle a augmenté régulièrement et de façon constante en connaissant des hausses allant de 2,1 % à 25 %. Baghunter considère dès lors que l'investissement dans un sac Birkin d'Hermès s'est avéré être un placement sûr et stable au cours des 35 années de l'étude. En observant les indicateurs actuels, Baghunter (2016) estime que cette tendance devrait se poursuivre dans le temps. D'après Baghunter, le marché des sacs à main Birkin serait le plus sûr et le moins volatil (Baghunter, 2016).

Cependant, Bruno Colmant, spécialiste en placements financiers et économiste chez Degroof Petercam, nuance ces résultats. L'ex-président de la bourse de Bruxelles considère ce placement comme risqué. D'après ce spécialiste, l'investissement serait risqué sur le long terme puisqu'aucune cotation n'existe à ce jour et que l'engouement pour ces sacs sur le long terme ne peut être prédit. En effet, la demande, qui est forte aujourd'hui, peut s'effondrer du jour au lendemain (Lenaerts, 2016).

Il existe deux façons d'investir dans les montres : acheter les montres soi-même ou passer par un fonds spécialisé (Rentables.fr, 2015). Un fonds d'investissement spécialisé dans l'horlogerie haut de gamme « Precious Time » a été développé au Luxembourg en octobre 2010 par la société Elite Advisers. Un minimum de 125.000 euros est nécessaire pour entrer dans le fonds. Le fonds investit dans près de 400 montres vintages exceptionnelles de différentes marques. L'allocation du portefeuille par marque se trouve en figure 13 en annexe XV. Bien entendu, le fonds est diversifié afin de diminuer son risque (Elite Advisers, s.d.).

Lors de son lancement, le fonds visait des performances annuelles d'environ 15 %, déduction faite des frais. Lors des deux premières années de lancement (2011 et 2012), le fonds se rapprochait de cet objectif avec une croissance de 12 % et de 11 %. Mais, depuis mai 2013, la rentabilité est moins bonne que prévue et la valorisation ne cesse de diminuer. Alors qu'une part du fonds était valorisée à 124,21 euros en décembre 2012, elle ne valait plus que 97,33 euros en décembre 2017, soit une diminution de 28 % en 5 ans (Fundsquare, s.d.). La figure 14 en annexe XVI montre la dégradation du fonds depuis 2013. Ce fonds a d'ailleurs été suspendu en 2018 suite à des retraits importants de la part des investisseurs (Elite Advisers, mail, 31 juillet 2019).

#### **IV. Méthodes pour mesurer le rendement des objets de collection**

---

Pour pouvoir évaluer la valeur des objets de collection, un indice des prix doit être élaboré. Les indices des prix peuvent servir à plusieurs fins, toutes importantes. Ils esquissent les tendances générales du marché. Ils aident ainsi à estimer les rendements du marché des objets de collection et à les comparer aux autres catégories d'actifs afin de pouvoir déterminer si les objets de collection constituent un placement viable. Ils fournissent aussi une mesure concise de la volatilité du marché, ainsi que sa corrélation avec d'autres instruments financiers permettant ainsi de savoir si investir dans les objets de collection permettrait de diversifier le risque dans un portefeuille d'investissement (Ginsburgh, Mei & Moses, 2006). Lorsque ces indices de prix sont fiables, le marché devient également d'autant plus transparent (Thion, Favarger & Hoesli, 2001).

Au sujet de la constitution des indices de prix, trois grandes approches sont décrites dans la littérature, à savoir la méthode simple, la méthode des ventes répétées et la méthode hédonique (Meese & Wallace, 1997). Utilisées au niveau international, ces méthodes peuvent être classées en deux grandes catégories : les techniques simples et les techniques économétriques. Celles-ci regroupent deux méthodes : l'approche par ventes répétées et l'approche hédonique. Leur combinaison a donné naissance à une nouvelle méthode, l'approche hybride (Bank Al-Maghrib & l'Agence Nationale de la Conservation Foncière, du Cadastre et de la Cartographie [ANCFCC], 2010). Les quatre approches créent des indices basés sur les prix des transactions des actifs (Thion et al., 2001).

Ces méthodes, initialement destinées au marché immobilier, se sont étendues à d'autres marchés. Elles sont massivement utilisées dans la littérature pour construire les indices des prix dans les marchés de l'art, du vin, mais aussi pour d'autres objets de collection. Par exemple, en 2001, Benjamin Burton et Joyce Jacobsen ont estimé le rendement des Bordeaux entre les années 1986 et 1996 en utilisant la méthode des ventes répétées. La même méthode a été utilisée par James Pesando et Pauline Shum en 2008 pour calculer la rentabilité de peintures modernes sur la période 1977-2004.

## 1. Les méthodes simples

Les méthodes simples se basent sur la moyenne (simple ou pondérée) ou la médiane des prix des ventes observées au cours d'une période donnée (Bank Al-Maghrib & ANCFCC, 2010). L'évolution des prix peut alors être observée en comparant la moyenne ou médiane à celle des périodes précédentes (Institut National de la Statistique et des Études Économiques [INSEE], 2014). Compte tenu du fait que la méthode ne nécessite aucune donnée relative aux caractéristiques des actifs, la construction et la compréhension de l'indice sont aisées (Eurostat, 2013).

En dépit de cette simplicité de construction et de compréhension, les indices fondés avec les méthodes simples peuvent être entachés de biais. Les méthodes simples sont confrontées au biais de la non-représentativité des transactions, puisque l'échantillon de biens utilisé n'est pas forcément représentatif du stock total des actifs (Eurostat, 2013). De plus, les indices médians ou moyens ne reflètent pas l'évolution effective du bien puisque les prix peuvent diminuer ou augmenter en fonction de l'évolution de la qualité du bien au cours du temps (Thion et al., 2001). Par exemple, l'indice peut être biaisé à la hausse lorsque la qualité du bien augmente (Eurostat, 2013). En 1980, Palmquist a affirmé que les indices obtenus avec les méthodes simples mélangent des évolutions de prix dues aux changements de qualité et des évolutions « pures » de prix. Pour contourner ce problème, les échantillons peuvent être stratifiés, mais cette stratification nécessite des données supplémentaires (Eurostat, 2013).

## 2. Les méthodes économétriques

Le problème fondamental associé à la construction d'indices de prix est l'hétérogénéité des biens ; plus grande est l'hétérogénéité, plus il est difficile de mesurer les variations des prix en raison des changements de qualité. L'élaboration d'un indice pour des biens hétérogènes doit donc employer des méthodes qui tiennent compte des différences de caractéristiques. Deux méthodes ont été développées afin d'estimer l'indice des prix, il s'agit des méthodes économétriques : la méthode des ventes répétées et la méthode hédonique (Follain & Calhoun, 1997). Ce sont les deux méthodes prédominantes dans la littérature.

### 2.1. *La méthode hédonique*

La régression hédonique est utilisée pour tenir compte de l'évolution de la qualité des actifs au cours du temps. Ayant été introduite par Andrew Court en 1939 (cité par Ginsburgh et al.,

2006), cette méthode fut initialement développée pour le marché de l'automobile. L'approche hédonique reconnaît qu'un bien peut être décrit comme un ensemble de caractéristiques intrinsèques (sa qualité, sa rareté, etc.). Celles-ci faisant partie intégrante de l'actif, elles ne peuvent pas être vendues séparément (Eurostat, 2013). Thion (2000) affirme que chaque attribut possède une valeur qui contribue au prix du bien. Grâce à des méthodes économétriques adaptées, la valeur de chaque caractéristique peut être estimée. La somme de ces valeurs est ensuite isolée afin de pouvoir déterminer la variation « pure » du prix de l'actif (Bank Al-Maghrib & ANCFCC, 2010). Ainsi, pour estimer la valeur d'un bien, les caractéristiques des biens sont essentielles. Cette technique est appliquée dès que les actifs sont hétérogènes (Insee, 2014).

Cette méthode de régression hédonique permet de prendre en compte les changements de qualité des actifs. Le problème de l'hétérogénéité est ainsi éliminé (Eurostat, 2013). Bernard Thion (2000) estime que, comparativement aux autres méthodes, les indices produits avec la méthode de régression hédonique seraient probablement les meilleurs indices des prix. Ceux-ci seraient d'autant plus fiables que l'échantillon est large et que les données relatives aux caractéristiques sont détaillées. Cependant, cette méthode est soumise à un biais de spécification (Ginsburgh et al., 2006). En effet, l'exactitude et la précision de l'indice dépendent entièrement de la capacité à trouver et à évaluer les caractéristiques qui contribuent au prix de l'actif. L'obtention de ces données détaillées sur les caractéristiques peut être difficile. Par exemple, ces informations peuvent faire défaut sur les sites des maisons de vente aux enchères (Ginsburgh et al., 2006).

## 2.2. *La Méthode des Ventes Répétées [MVR]*

La méthode originale des ventes répétées (Original Repeat-Sales) a été développée en 1963 par les chercheurs américains Martin Bailey, Richard Muth et Hugh Nourse. Ces chercheurs estiment que les indices moyens et médians sont insuffisants et émettent deux remarques. D'une part, la variation de la qualité des actifs vendus à deux périodes différentes fait en sorte que l'indice moyen varie plus largement que la valeur de chaque bien pris individuellement. D'autre part, l'indice sera biaisé s'il y a un changement progressif de la qualité des biens vendus à des moments différents. Une façon d'éviter la plupart des difficultés liées aux différences de qualités est de créer un indice des prix basé sur des biens qui ont été vendus plus d'une fois au cours d'une période d'échantillonnage. Bailey et al. (1963) émettent l'hypothèse que les résidus



sous forme logarithmique affichent des moyennes nulles, des variances constantes et ne sont pas corrélés entre eux.

Par la suite, d'autres chercheurs ont développé l'idée de Bailey et al. en y incorporant différentes caractéristiques afin d'améliorer l'estimation de l'indice. Le développement le plus significatif a été réalisé en 1987 et 1989 avec les économistes Karl Case et Robert Shiller. Ils n'approuvent pas l'hypothèse émise par Bailey et al. en 1963 concernant les variances des résidus. Ils pensent que celles-ci sont probablement liées à l'intervalle de temps entre les ventes (Case & Shiller, 1987) ; elles augmenteraient avec l'intervalle séparant les ventes (Case & Shiller, 1989). Ils soutiennent que les différentes périodes d'intervalles entre les ventes entraînent de l'hétéroscédasticité. Avec la méthode originale, les biens vendus après un long intervalle de temps ont une plus grande influence sur l'indice contrairement aux biens vendus rapidement. Case et Shiller (1987) pensent que les longs intervalles de temps entre les ventes devraient avoir un poids moins important dans la construction de l'indice. Dès lors, ils proposent une approche reposant sur les moindres carrés pondérés pour corriger cette hétéroscédasticité associée à la méthode originale et développent ainsi la *Weighted Repeat-Sales* méthode.

Considérée comme une variante de l'approche précédente, l'idée sous-jacente de la MVR consiste à considérer uniquement les biens ayant été vendus au moins deux fois au cours de la période d'échantillonnage (Ginsburgh et al., 2006). La MVR compare les prix de biens analogues à deux moments différents : lors de son achat et lors de sa revente (Bank Al-Maghrib & ANCFCC, 2010). Un taux de croissance est ainsi calculé entre le moment de sa première et deuxième ventes. Un indice d'évolution des prix est ensuite obtenu grâce à une méthode statistique<sup>18</sup> (Thion, 2000). Meese et Wallace (1997) précisent que cette approche est soumise à deux hypothèses importantes : l'échantillon des biens vendus au moins deux fois doit être représentatif de tous les biens vendus durant la période de l'étude et les prix implicites des caractéristiques des biens doivent être constants dans le temps. En effet, il est essentiel que la qualité des biens demeure inchangée entre les ventes, sans quoi, l'indice sera composé d'un changement de prix et de qualité (Follain & Calhoun, 1997).

---

<sup>18</sup> La méthode statistique est développée dans la partie VI de ce mémoire.

D'après Thion et al. (2001), cette méthode ne permet de remédier qu'en partie au problème d'hétérogénéité puisque les variations de prix sont calculées sur les mêmes biens. En effet, ce problème n'est pas entièrement résolu puisqu'en général, la qualité des biens ne reste pas inchangée au cours du temps. La MVR requiert très peu d'informations : en principe, seuls les prix et dates de vente sont nécessaires pour la construction de l'indice (Eurostat, 2013). Contrairement à la régression hédonique, aucune information concernant les caractéristiques n'est nécessaire. D'après Thion (2000), l'indice obtenu est d'autant plus fiable et de meilleure qualité lorsque le nombre d'observations est élevé et lorsque la période d'échantillonnage est longue. En effet, il estime que plus cette période est longue, plus il y a de chances que les biens aient subi au moins deux transactions.

### *2.2.1. Critiques de la Méthode des Ventes Répétées*

Néanmoins, cette méthode des ventes répétées présente certains inconvénients.

D'abord, cette méthode est exposée à un biais significatif au niveau de la sélection de l'échantillon, le biais de sélection. En effet, la nature de cette régression nécessite l'exclusion de certaines données puisque seuls les actifs vendus au moins deux fois sont inclus dans l'échantillon. Dès lors, en écartant le marché du neuf et les biens n'ayant été vendus qu'une seule fois, la taille de l'échantillon est considérablement réduite par rapport au volume total des transactions (Eurostat, 2013). Par exemple, Case et Shiller (1987) possédaient 952.606 transactions pour quatre villes sur une période de seize ans, mais seulement 39.210 (4,1 %) étaient des transactions répétées. Cet échantillon réduit n'est pas forcément représentatif de toutes les transactions du marché. La méthode est ainsi confrontée à un manque d'efficacité de l'échantillon des biens (Bank Al-Maghrib & ANCFCC, 2010).

Ces deux biais sont liés à la longueur de la période d'échantillonnage. En effet, plus la période de l'étude est importante, plus il y a de chances que les biens aient connu une deuxième vente. La taille de l'échantillon sera ainsi plus grande et la méthode sera davantage exhaustive (Thion et al., 2001). Ginsburgh et al. (2006) soutiennent que la MVR exige une période d'étude plus longue que celle de l'approche hédonique et qu'elle ne doit pas être appliquée à des périodes inférieures à 20 ans, car le nombre de transactions pourrait être trop faible pour obtenir des résultats fiables. Thion et al. (2001) ajoutent que, contrairement à la plupart des indices boursiers où la construction d'un indice est réalisée par une pondération en fonction de la

capitalisation, dans la MVR, chaque vente répétée a le même poids dans la construction de l'indice. La qualité de l'indice va donc être influencée par le nombre d'observations et non par l'importance des transactions.

En 1963, Bailey et al. avaient déjà repéré un éventuel désavantage concernant la révision de l'indice. Chaque fois qu'une nouvelle période ou que de nouvelles données sont disponibles, le modèle doit être réestimé et les indices de prix calculés antérieurement changent. Cette réestimation des indices de prix précédents est nécessaire, surtout si l'index est publié et largement utilisé (Bailey & al, 1963).

Enfin, Thion (2000) affirme que cette méthode ne tient pas compte du fait que des changements dans les caractéristiques des actifs dans le temps peuvent avoir lieu entre la première et deuxième ventes. En effet, le simple passage du temps fait que le bien se déprécie alors qu'au contraire, de possibles améliorations apportées au fil du temps peuvent faire augmenter la valeur de l'actif. Les taux de croissance calculés entre les ventes ne reflètent donc pas la réalité du marché. Eurostat (2013) affirme que cette critique est d'autant plus pertinente quand l'intervalle entre les transactions est long puisque plus l'écart temporel est long, plus le bien est susceptible d'avoir vu sa qualité varier. Bailey et al. (1963) étaient déjà conscients de ce problème en 1963 et avaient pensé à ajuster leur indice en fonction de la dépréciation afin d'obtenir la variation réelle de prix. Cependant, suite à des problèmes économétriques relatifs à l'estimation du taux de dépréciation, ils ont été contraints d'ignorer l'effet de dépréciation (Bailey & al., 1963).

## V. Données

---

Afin de pouvoir estimer les performances des montres et sacs de collection et les comparer aux rendements des placements traditionnels, la création d'un indice de prix est primordiale. Pour construire cet indice, l'observation et la récolte d'informations sont essentielles. Thion et al. (2001) précisent que l'échantillon d'informations doit être suffisamment représentatif de l'ensemble des transactions du marché. Le marché étant large et diversifié, l'hypothèse que l'échantillon choisi représente le marché est émise. Malgré le fait que les données pour les montres soient disponibles dès 2002, très peu de données relatives aux sacs le sont avant 2006. Afin de disposer d'une période d'échantillonnage identique, la période couverte débute donc en décembre 2005 et se termine en juillet 2018.

L'obtention des données a été réalisée grâce au « LuxPrice-Index » publié par Collector Square. Cet indice « recense près de 350.000 résultats de ventes aux enchères issus des principales maisons de ventes dans le monde depuis 2002, et ce, pour les domaines de l'horlogerie et de la maroquinerie » (Collector Square, s.d.). Collector Square récolte ces données via les prestigieuses maisons de ventes aux enchères internationales telles que Sotheby's, Christie's, Antiquorum, Phillips et Artcurial pour ne citer qu'elles. Afin de s'assurer de la fiabilité des données du LuxPrice-Index, un échantillon de montres et sacs de collection a été sélectionné au hasard, le but étant de vérifier que les informations mentionnées, notamment les prix, dates de vente et marques étaient bien celles mentionnées sur les sites internet des maisons aux enchères. Le test s'est avéré concluant.

Toutefois, des biais liés à la récolte des données sont à constater. En effet, les données publiées sur les sites de ventes aux enchères ne représentent qu'une partie du marché global. Il s'agit d'un échantillon représentatif, mais non exhaustif, de l'ensemble des transactions du marché, car d'autres transactions peuvent avoir lieu, notamment celles entre particuliers ; et celles-ci sont omises. En effet, il est difficile d'obtenir des informations sur ces transactions privées en raison de leur nature réservée, alors que les données des ventes aux enchères publiques sont disponibles très facilement via leurs sites internet. Il faut également être attentif au choix des données et veiller à ne pas créer l'indice uniquement sur base des grandes marques et des modèles renommés de montres et de sacs. Car ce choix risquerait d'influencer l'évaluation du rendement à la hausse.

Parmi les 350.000 ventes reprises dans le LuxPrice-Index, un choix a dû être effectué afin de sélectionner l'échantillon qui sera utilisé pour calculer les indices de prix. Il a fallu choisir les marques et modèles. Pour effectuer ce choix, des rapports analysant les résultats des ventes aux enchères émis par les experts de Collector Square et des articles de presse publiés par des spécialistes de l'horlogerie et de la maroquinerie ont été utilisés, le but étant de déterminer les marques et modèles promoteurs de sacs et montres.

Collector Square (s.d.) établit notamment un classement des trois marques les plus vendues en volume aux enchères : pour l'horlogerie, il s'agit de Patek Philippe, Rolex et Cartier, et pour la maroquinerie, il s'agit de Hermès, Louis Vuitton et Chanel. 41Watch, le spécialiste des montres iconiques modernes confirme que Rolex et Patek Philippe sont deux valeurs sûres (Derveloy, 2018). Ensuite, il faut sélectionner les modèles les plus convoités et ceux qui permettent d'assurer une plus-value intéressante. En effet, tous les modèles de grande marque comme Rolex pour les montres ou Hermès pour les sacs n'offrent pas nécessairement des perspectives de rentabilité identiques (Derveloy, 2018).

Intéressons-nous tout d'abord aux montres. Collector Square (cité par Théry, 2018) a établi un top 5 des modèles Rolex qui offrent des résultats intéressants et a dressé un « podium » où se classent les Daytona et Submariner. Selon Collector Square (s.d.), la Daytona représente 16 % du volume des Rolex vendues aux enchères et la Submariner 10 %. D'après Christian Odin, président fondateur de Crésus, leader en France de la commercialisation des montres de luxe d'occasion, ces deux modèles sont dits « précollectors ». Il estime que ces montres prendront forcément de la valeur au fil du temps puisqu'elles « sont encore assez nombreuses sur le marché, elles vont naturellement se raréfier et verront leur cote grimper » (Crésus, 2014, p.36).

Certains modèles sont plus recherchés que d'autres sur le marché. Pour les Rolex Daytona, il s'agit des versions automatiques et mécaniques qui représentent respectivement 38 % et 30 % du volume des ventes des Daytona. En ce qui concerne les Submariner, deux modèles sont spécifiquement demandés, les Simple et les Date. En volume de ventes de Submariner, ces versions représentent respectivement 49 % et 46 %. Plus spécifiquement encore, certaines références sont davantage appréciées. Les principales références de Rolex Daytona sont les 16520 et 116520 (Théry, 2018) pour les automatiques et les 6239, 6241, 6265, 6263 pour les mécaniques. Quant aux références pour la Submariner, ce sont les 6536, 6538, 5512 et 5513

pour la Submariner Simple et les 1680 et 16610 pour la Submariner Date qui sont convoitées (Collector Square, s.d.). La Submariner Simple 14060 est également recherchée puisque la production a été arrêtée par Rolex (Théry, 2018). Quant à Patek Philippe, Romain Réa, l'un des meilleurs spécialistes internationaux en horlogerie conseille d'investir dans la Calatrava 96 (Réa, 2017). Afin d'augmenter le nombre de données pour le modèle Calatrava, toutes les références dont le nombre de ventes était supérieur à cent au cours des douze dernières années ont été sélectionnées.

Passons ensuite aux sacs. Comme indiqué plus haut, les marques favorites sont Hermès, Louis Vuitton et Chanel. Contrairement aux montres, les sacs à main n'ont pas de numéro de référence. Dès lors, nous allons uniquement sélectionner trois modèles parmi les plus cotés selon Sara Bennani, responsable du département sacs et bagages chez Collector Square. Il s'agit du Kelly et du Birkin d'Hermès et du Timeless de Chanel (Bernetel, 2019). D'après les rapports de Collector Square, le Kelly et le Birkin représentent respectivement 31 % et 28 % du volume des sacs Hermès vendus aux enchères. Quant au Timeless de Chanel, il représente 7 % du volume des sacs Chanel vendus aux enchères sur les trois dernières années (2016-2017-2018). Bien que le sac Kelly se décline en plus de dix tailles, le Kelly 32 constitue 27 % du volume vendu. Tout comme le Kelly, le Birkin est disponible en quatre tailles. Le Birkin 35 représente le modèle le plus répandu avec 37 % du volume vendu en 2018. Les prix des Hermès varient en fonction de la taille, mais également en fonction de la matière et de la couleur, ils sont disponibles dans une cinquantaine de coloris et dans une vingtaine de matières. Comme les Hermès, le Timeless de Chanel connaît des variations de prix en fonction de sa matière, de sa couleur et de son état (Collector Square, s.d.).

En résumé, les montres et sacs choisis sont :

- Rolex Daytona Mécaniques : références 6239, 6241, 6263, 6265
- Rolex Daytona Automatiques : références 16520, 116520
- Rolex Submariner Simples : références 6536, 6538, 5512, 5513, 14060
- Rolex Submariner Date : références 1680, 16610
- Patek Philippe Calatrava : références 2526, 3445, 3998, 5000, 565, 570, 96
- Le Kelly 32 d'Hermès
- Le Birkin 35 d'Hermès
- Le Timeless de Chanel

Les montres et sacs étant des biens produits en séries, des transactions régulières sont à constater. À titre d'exemples, 1.182 transactions pour les montres Rolex Submariner Simple ont été constatées entre mai 2002 et juillet 2018 par Collector Square, ainsi que 1.618 transactions pour le sac Birkin 35 d'Hermès entre mai 2006 et septembre 2018 (Collector Square, s.d.). Les données ayant été collectées à la main, il a fallu en restreindre la quantité. Pour ce faire, une transaction par mois a été choisie au hasard par référence de montre et par modèle de sac afin de constituer un échantillon le plus représentatif possible du marché. Au préalable, les ventes ont été centrées à 80 % : les valeurs extrêmes (10 % les plus élevées et 10 % les plus faibles) ont été éliminées afin d'éviter les ventes records. Au total, 1.363 ventes répétées ont été sélectionnées<sup>19</sup>. Une fois les marques et modèles choisis, un tableau répertoriant les prix et dates de ventes pour chaque modèle a été créé. Tous les prix sont mentionnés en euros, les prix ayant été convertis en fonction du taux de change en vigueur lorsqu'une vente a eu lieu à l'étranger. La conversion a été réalisée par Collector Square.

À des fins de comparaison des performances des sacs et montres avec celles des actifs traditionnels, plusieurs indices de référence des actifs traditionnels seront analysés. Les indices sont énumérés ci-dessous :

- MSCI<sup>20</sup> US Index (USD) : actions américaines
- MSCI World ex USA Index (USD) : actions mondiales excluant les États-Unis
- FTSE MTS Highest-rated Eurozone Government Bond 1-3Y (EUR) : obligations souveraines de la zone euro
- US 10Year Tbills (USD) : bons du Trésor américains
- S&P GSCI commodity (USD) : matières premières
- Private equity TR (USD) : *private equity*
- HFRX Equity Hedge (EUR) : *hedge funds*
- HFRX Real Estate (USD) : immobilier

Les données mensuelles pour la période s'écoulant de décembre 2005 à juillet 2018 ont été collectées dans leurs propres devises le 7 juin 2019 via le site internet *Investing* (Investing, 2019).

---

<sup>19</sup> Le détail des données se trouve dans le tableau 3 en annexe XVII.

<sup>20</sup> Morgan Stanley Capital Indices

## VI. Méthodologie

---

Cette partie est consacrée à la méthodologie utilisée dans ce mémoire. La première partie de cette section est consacrée à l'explication de la méthode statistique utilisée pour construire l'indice de prix. La seconde partie détaille les différents tests réalisés sur ces indices afin de pouvoir déterminer si un investisseur rationnel devrait investir dans les montres et sacs de collection. Mais avant de pouvoir le déterminer, il est important de s'attarder sur le caractère illiquide de ces actifs puisque cette illiquidité peut biaiser les rendements. Le niveau d'illiquidité de ces classes d'actifs sera déterminé grâce au test de Ljung-Box et les séries de rendements seront corrigées avec la méthode d'Okunev et White. Une fois les séries de rendements corrigées, l'allocation de portefeuille pourra être effectuée. Celle-ci indiquera si un investisseur doit intégrer les sacs et les montres dans son portefeuille et, si tel est le cas, la proportion à investir sera évaluée. Le test statistique de Gibbons, Ross et Shanken sera ensuite réalisé afin de déterminer les éventuels gains de diversification obtenus suite à l'intégration des montres et des sacs dans le portefeuille d'investissement. Enfin, la non-normalité des rendements, déterminée par le test de Jarque-Bera, sera prise en compte. Une mesure de performance ajustée au risque tenant compte de cette non-normalité sera ainsi utilisée et une nouvelle allocation de portefeuille sera donc effectuée.

### 1. Indice de prix

#### 1.1. *Choix de la méthode*

Chaque approche ayant pour but la construction d'un indice de prix s'accompagne d'avantages et d'inconvénients. Dans le cadre de ce mémoire, la méthode des ventes répétées de Bailey et al. (1963) a été choisie pour construire l'indice de prix pour les montres et sacs de collection. Ce choix se justifie pour les raisons suivantes.

Le choix s'est porté sur les techniques économétriques. Tel que mentionné précédemment, les techniques simples sont entachées d'un biais important suite à l'évolution de la qualité des biens dans le temps. Si l'indice de prix pour les montres et sacs de luxe est créé avec les méthodes simples, l'indice sera sans doute biaisé puisque les biens de luxe voient leur qualité varier au cours du temps et que la méthode ne permet pas de séparer l'augmentation « pure » du prix de celle due à l'évolution de la qualité (Bank Al-Maghrib & ANCFCC, 2010). Les biens de luxe étant également très hétérogènes, le recours aux méthodes économétriques est privilégié



puisque celles-ci permettent de résoudre le problème engendré par la non-homogénéité des biens.

Parmi les deux techniques économétriques, la méthode des ventes répétées est davantage appropriée. Bien que, d'après Thion (2000), la méthode hédonique permet d'élaborer un indice de qualité supérieure à celui construit avec la méthode des ventes répétées, la méthode requiert des informations fort détaillées sur les caractéristiques des actifs. Alors que la méthode des ventes répétées permet de faire abstraction de ces données détaillées sur les caractéristiques puisqu'elle requiert uniquement les informations concernant les prix et dates de vente. La disponibilité des données sur les caractéristiques des biens a donc une répercussion sur le choix de la méthode de construction de l'indice. La méthode des ventes répétées est aussi plus simple à mettre en œuvre par rapport à la méthode hédonique (Cornuel, 2013).

En résumé, l'hétérogénéité des biens, l'absence fréquente de données sur les caractéristiques des biens ainsi que la difficulté technique de l'approche hédonique sont les principales raisons invoquées en faveur de l'utilisation de la méthode des ventes répétées.

### *1.2. Construction de l'indice*

Comme expliqué au préalable, l'indice des ventes répétées peut prendre deux formes. En effet, une distinction peut être effectuée entre l'indice arithmétique et l'indice géométrique. Les premières versions de l'indice des ventes répétées, notamment celle de Bailey et al. (1963) et celle de Case et Shiller (1989) sont construites géométriquement. Elles utilisent les données sur les logarithmes des prix et l'indice est construit sur base de ces données logarithmiques. Alors que les indices arithmétiques, utilisés notamment par Shiller en 1991, sont basés sur les niveaux des prix (Beaupain & Heck, 2016). Dans le cadre de ce mémoire, l'indice géométrique de Bailey et al. est utilisé.

Pour estimer l'indice de prix, Bailey et al. (1963) proposent un modèle de régression qui repose sur le modèle suivant :

$$r_{itt'} = -b_t + b_{t'} + u_{itt'}$$

Où

$r_{itt'}$  est le logarithme du rapport du prix de vente final de la période  $t'$  sur le prix de vente initial de la période  $t$  pour la  $i$ -ème paire de transactions

$b_t$  et  $b_{t'}$  sont les indices de marché (sous forme logarithmique) respectivement pour la période  $t$  et  $t'$

$u_{itt'}$  sont les termes d'erreur sous forme logarithmique

Avec  $t = 0, 1, \dots, T-1$  et  $t' = 1, \dots, T$  (où  $T$  correspond au nombre total de périodes de l'échantillon). La première période de l'échantillon est considérée comme la période base.

L'estimation de l'indice de marché  $b_t$  peut être traitée comme un problème de régression. Pour chaque paire de transactions,  $x_j$  prend la valeur -1 si la période  $t$  est la période de la vente initiale, la valeur +1 si la période  $t$  est la période de vente finale, sinon la valeur 0. L'équation peut être réécrite comme suit :

$$r_{itt'} = \sum_{j=1}^T b_j x_j + u_{itt'}$$

Ou en notation matricielle :

$$r = xb + u$$

Où  $r$  est un vecteur-colonne à  $n$  dimensions ( $n$  correspond au nombre de transactions) des logarithmes des rapports des prix,  $u$  est un vecteur-colonne à  $n$  dimensions des termes d'erreur,  $b$  est un vecteur-colonne à  $T$  dimensions des logarithmes des indices de prix à estimer et  $x$  est une matrice à  $n$  lignes et  $T$  colonnes dont les éléments sont  $x_j$ . Pour chaque paire de transactions dont la période initiale de vente est différente de la période de base, la ligne correspondante de  $x$  à une valeur de -1 dans la  $t$ -ème colonne ; une valeur de +1 dans la  $t'$ -ème colonne ; tous les autres éléments de  $x$  sont des zéros.

Le vecteur  $b$  est défini grâce à la régression. Les indices des prix sont ensuite obtenus en prenant l'exponentielle des valeurs du vecteur  $b$ . L'indice de prix pour la période de base est fixé à 1.

## 2. Explications théoriques

### 2.1. *Tableaux de statistiques et de corrélations*

Une fois les indices établis, ils permettent de calculer un rendement nominal mensuel pour le marché. Le rendement est calculé grâce à la formule suivante (Worthington & Higgs, 2004) :

$$\Delta p_{it} = \ln \left( \frac{p_{i,t}}{p_{i,t-1}} \right)$$

Afin de pouvoir comparer les différents actifs et comme suggéré dans la publication de Worthington et Higgs (2004), des tableaux de statistiques descriptives et de corrélations sont établis. Les tableaux de statistiques reprennent notamment la moyenne arithmétique et géométrique, la médiane, le maximum, le minimum, l'écart-type, la variance, le coefficient d'asymétrie (*Skewness*), le coefficient d'aplatissement (*Kurtosis*) et le ratio de Sharpe<sup>21</sup>. Calculer les statistiques de corrélation permet de donner une indication des avantages potentiels des actifs dans un portefeuille diversifié. Le niveau auquel ces actifs peuvent réduire le risque dans un portefeuille d'actifs dépend essentiellement de la mesure dans laquelle les rendements sont corrélés les uns aux autres. Plus la corrélation est faible, plus les avantages de la diversification sont importants et plus le portefeuille est en mesure de maintenir les rendements tout en réduisant le risque, ou d'atteindre un taux de rendement supérieur pour un même niveau de risque (Campbell, 2008).

### 2.2. *Autocorrélation et test Q de Ljung-Box*

Comme mentionné précédemment, les montres et sacs de collection sont des actifs illiquides. Quantifier avec précision le risque de liquidité est difficile. Le degré de liquidité peut être évalué grâce à la présence d'autocorrélation dans les rendements. En effet, la présence d'une autocorrélation positive significative est un indicateur d'illiquidité et tend à lisser les rendements de l'indice. Par conséquent, ceux-ci ne sont donc pas indépendants et identiquement distribués. La volatilité des rendements est aussi réduite et les traditionnelles mesures de performance ajustée au risque, tel que le ratio de Sharpe, sont augmentées (Cavenaile, Coën & Hübner, 2011). Les actifs apparaissent moins volatils et plus attrayants qu'ils ne le sont réellement. De ce fait, l'optimisation moyenne-variance va amener à une surallocation de ces actifs illiquides dans le portefeuille.

---

<sup>21</sup> La ratio de Sharpe fait l'objet du point 2.4.1.

Dès lors, il s'avère nécessaire de détecter la présence d'une telle autocorrélation dans la série des rendements grâce au test Q de Ljung-Box (1978). Ce test statistique vise à déterminer si une série de rendements est indépendante et identiquement distribuée. Les *p-values* de la statistique Q permettent de définir les classes d'actifs liquides et celles illiquides. La statistique du test est formulée de la manière suivante :

$$Q = n * (n + 2) * \sum_{k=1}^h \frac{\rho_k^2}{n - k}$$

$$Q > \chi_{1-\alpha, h}^2$$

Où  $n$  est la taille de l'échantillon,  $\rho_k$  est l'autocorrélation au rang  $k$  et  $h$  est le nombre de rangs. Sous l'hypothèse nulle, la statistique suit une loi Chi-carrée avec  $h$  degrés de liberté. Ainsi, pour un niveau de risque égal à 5 %, la statistique Q est égale à  $\chi_{0,95,2}^2 = 5,9915$ . Lorsque la valeur Q de Ljung-Box est supérieure à ce seuil, l'hypothèse d'une classe liquide est rejetée avec une probabilité de 95 %.

### 2.3. Méthode de délissage

Puisque l'autocorrélation réduit considérablement la volatilité des rendements et augmente le ratio de Sharpe, l'optimisation moyenne-variance de Markowitz est biaisée. Le ratio de Sharpe est également biaisé à la hausse (Kaplan Schweser, 2016). Dès lors, il est essentiel de procéder au délissage des séries de rendements afin d'éliminer cette autocorrélation et obtenir ainsi des séries de rendements délissées. Ce délissage aura lieu pour les actifs présentant un risque de liquidité, c'est-à-dire une autocorrélation d'ordre supérieur. Deux méthodes de délissage sont proposées dans la littérature : celle de Geltner de 1993, notamment utilisée par Campbell en 2008 pour son article « Art as a Financial Investment » et celle d'Okunev et White (2003).

L'approche de Geltner étant intrinsèquement insatisfaisante, la méthode d'Okunev et White (2003) sera appliquée dans le cadre de ce mémoire. En effet, l'approche de Geltner agit uniquement pour supprimer l'autocorrélation de premier ordre, et de plus, elle ne l'élimine pas complètement. L'approche plus sophistiquée d'Okunev et White (2003) sera dès lors utilisée afin de supprimer totalement cette autocorrélation de premier ordre, ainsi que des autocorrélations d'ordre supérieur. En effet, les indices liés aux montres et sacs de collection

ont également des autocorrélations significatives d'ordre plus important et celles-ci ne peuvent être éliminées en utilisant le processus de Geltner.

Pour supprimer complètement l'autocorrélation de premier ordre, Okunev et White (2003) ont effectué une simple modification dans le processus d'ajustement de l'équation de Geltner. D'après les deux auteurs, la construction des séries de rendements corrigés pour l'autocorrélation d'ordre 1 est déterminée par l'équation suivante :

$$r_{1,t} = \frac{r_{0,t} - c_1 r_{0,t-1}}{1 - c_1}$$

Où  $c_1$  est le paramètre autocorrélation d'ordre 1,  $r_{0,t}$  est le rendement lissé en période  $t$ ,  $r_{0,t-1}$  est le rendement lissé en période  $t-1$  et  $r_{1,t}$  est le rendement déliassé en période  $t$ . Notez que les indices  $0$  et  $1$  indiquent le nombre d'ajustements que les rendements ont subi.

Pour supprimer l'autocorrélation d'ordre 2, un simple ajustement est effectué dans l'équation précédente :

$$r_{2,t} = \frac{r_{1,t} - c_2 r_{1,t-2}}{1 - c_2}$$

Où  $c_2$  est le paramètre autocorrélation d'ordre 2. Ici l'indice 2 indique que les rendements ont subi deux ajustements.

Avec le déliassage, les séries de rendements lissés auront une autocorrélation de premier ordre proche de zéro et la même moyenne arithmétique que les séries de rendements réels. Alors que la moyenne arithmétique reste relativement inchangée malgré le déliassage, l'écart-type change. Si l'autocorrélation de premier ordre des séries lissées est positive, l'écart-type des séries de rendements déliassés sera supérieur à celui des séries de rendements lissés. Inversement, si l'autocorrélation de premier ordre des séries lissées est négative, l'écart-type de la série déliassée sera inférieur à celui des séries de rendements lissés. (Campbell, 2008).

#### *2.4. Théorie moderne du portefeuille de Markowitz*

L'étape suivante concerne la création de portefeuilles d'investissements. La théorie moderne du portefeuille développée en 1952 par Markowitz permet de déterminer la combinaison

optimale de différents actifs afin de créer des portefeuilles les plus efficaces possibles (Dispas & Boudghene , 2011). « Un portefeuille est considéré comme efficace lorsque aucun autre actif ou portefeuille d'actifs n'offre un rendement attendu supérieur pour le même niveau de risque ou un risque attendu plus faible pour le même niveau de rendement attendu » (Dispas & Boudghene , 2011, p.80).

La diversification est à la base de la théorie moderne de portefeuille. L'idée générale de la diversification est qu'en associant plusieurs actifs, il est possible de réduire le risque pour un niveau de rendement donné ou d'améliorer le rendement pour un niveau de risque donné. La diversification repose sur un concept fondamental, celui de la corrélation. (Dispas & Boudghene , 2011). Ainsi, Markowitz estime que pour la construction du portefeuille, il est nécessaire de sélectionner les actifs selon leur niveau de corrélation. Il privilégie les actifs qui sont négativement corrélés entre eux afin de diminuer la volatilité du portefeuille.

Markowitz émet l'hypothèse que le rendement et le risque sont appréhendés respectivement par la moyenne et la variance. Les séries corrigées de rendements mensuels sont ainsi soumises à plusieurs optimisations moyenne-variance sous contraintes. En effet, afin de pouvoir profiter pleinement des bénéfices de la diversification et refléter correctement les réalités d'investissement, des restrictions sont imposées sur les allocations des classes d'actifs. Des contraintes de non-négativité et de concentration permettent ainsi d'éviter les positions trop spéculatives et une allocation trop concentrée dans un actif spécifique. L'allocation dans les placements alternatifs est donc limitée à un plafond de 15 % et le portefeuille 60/40 a été imposé. Ces optimisations sous contraintes donnent ainsi naissance à différents portefeuilles efficaces.

#### *2.4.1. Approche mathématique de l'optimisation moyenne-variance*

Le taux de rendement attendu d'un portefeuille consiste en une moyenne pondérée des taux de rendements attendus des actifs individuels qui composent le portefeuille (Bodie, Kane & Marcus, 2014) :

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i E(R_i)$$

Où  $w_i$  est le poids alloué à l'actif  $i$  dans le portefeuille,  $E(R_i)$  est le taux de rendement attendu de l'actif  $i$  et  $E(R_p)$  est le taux de rendement attendu du portefeuille

Markowitz considère l'écart-type comme unique mesure de risque. Le risque d'un portefeuille est ainsi défini par l'écart-type de ses rendements (Bodie & al., 2014) :

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j}$$

Où  $\rho_{ij}$  est la corrélation entre les deux actifs  $i$  et  $j$ ,  $\sigma_p$  est l'écart-type du portefeuille,  $\sigma_i^2$  est la variance des taux de rendements de l'actif  $i$  et  $\rho_{ij} \sigma_i \sigma_j$  désignent la covariance entre les deux actifs  $i$  et  $j$  (avec  $i \neq j$ )

Un premier portefeuille, le *Global Mean-Variance Portfolio* [GMVP], peut être créé. Il s'agit du portefeuille le moins risqué ; il minimise la volatilité du portefeuille. La création d'un second portefeuille, l'*optimal portfolio*, est ensuite possible grâce aux travaux de Tobin (1958) et de Sharpe (1964) qui introduisent la notion d'actifs sans risque. L'investisseur rationnel investit, en fonction de ses préférences, dans un portefeuille d'actifs risqués et dans un actif sans risque. Le portefeuille efficient est obtenu en maximisant le ratio de Sharpe.

Le ratio de Sharpe est défini comme le rendement excédentaire du portefeuille par rapport à l'actif sans risque pour une unité de risque (Sharpe, 1966). Lorsqu'un investissement affiche un ratio de Sharpe négatif, cela indique qu'il génère moins de rendement que le taux sans risque. Cet investissement n'est donc pas souhaitable. Alors qu'une valeur élevée du ratio indique que le portefeuille génère un rendement excédentaire plus élevé par unité de risque. La formule du ratio de Sharpe est la suivante (Sharpe, 1966) :

$$\text{Ratio de Sharpe} = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p}$$

Où  $R_p$  représente le rendement moyen du portefeuille,  $R_f$  est le taux moyen sans risque et  $\sigma_p$  est la volatilité des rendements excédentaires du portefeuille.

Les deux portefeuilles optimaux sont obtenus sous certaines contraintes :

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$
$$\sum_{i=1}^n w_i R_i = R_p$$

L'utilisation de différents niveaux de rendement génère ensuite une succession de portefeuilles efficients. Ceux-ci sont représentés sur un graphique risque/rendement formant une courbe croissante et concave dénommée « frontière efficiente ». Les portefeuilles situés sur cette courbe maximisent le rendement attendu pour un niveau de risque donné ou, autrement dit, minimiser le risque pour un rendement donné. La région située au-dessus de cette frontière ne peut être atteinte avec les actifs sélectionnés. Tous les portefeuilles situés sous cette frontière sont considérés comme sous-optimaux et n'intéressent pas un investisseur rationnel. Un exemple de frontière efficiente est représenté sur la figure 15 en annexe XVIII.

### 2.5. Test de Gibbons, Ross et Shanken

Il est intéressant de déterminer si l'inclusion d'actifs supplémentaires dans un portefeuille apporte des avantages de diversification. Le potentiel de diversification peut être déterminé en observant le déplacement de la frontière efficiente. En effet, si l'inclusion des actifs améliore le profil risque/rendement du portefeuille initial, la frontière efficiente est alors déplacée vers la gauche. Dans le cas inverse, les frontières efficientes sont confondues. Néanmoins, l'analyse du déplacement des frontières efficientes ne suffit pas. En effet, il est plutôt intéressant de tester dans quelle mesure l'introduction d'actifs supplémentaires dans un portefeuille améliore significativement le ratio de Sharpe et la frontière efficiente. À cet effet, le test statistique de Gibbons, Ross et Shanken [GRS] (1989) a été développé. Ce test compare ainsi le ratio de Sharpe d'un portefeuille initial avec celui d'un portefeuille amélioré. La statistique du test d'enveloppement  $W$  est définie par :

$$W = \frac{SR_2^2 - SR_1^2}{1 + SR_1^2}$$

Où  $SR_1^2$  et  $SR_2^2$  désignent respectivement le ratio de Sharpe du portefeuille initial et le ratio de Sharpe du portefeuille amélioré. Sous l'hypothèse nulle, la statistique  $W$  est égale à 0.



Une valeur élevée de la statistique  $W$  signifie que le portefeuille amélioré surperforme de manière significative le portefeuille de base. Cette statistique  $W$  suit une distribution de Wishart. Toutefois, elle peut subir une transformation afin de pouvoir suivre une loi de Fisher avec  $N$  et  $T-N-1$  degrés de liberté.

$$\frac{T(T - N - 1)}{N(T - 2)} \sim F_{N, T-N-1}$$

$$F = \frac{T(T - N - 1)}{N(T - 2)} * W$$

Où  $T$  représente le nombre d'observations et  $N$  le nombre d'actifs dans l'univers d'investissement excluant les montres et les sacs. Sous l'hypothèse nulle, l'ajout de nouveaux actifs n'améliore pas significativement le ratio de Sharpe du portefeuille initial.

### 2.6. Rendements non-normaux

En développant sa théorie moderne de portefeuille, Markowitz (1952) a émis une hypothèse très restrictive, celle de la normalité des rendements. Partant de cette hypothèse, Markowitz n'a donc utilisé que les deux premiers moments de la distribution, à savoir la moyenne et la variance. Toutefois, en réalité, les rendements suivent rarement une loi gaussienne de normalité. Admettant cette non-normalité des rendements, l'écart-type ne peut être considéré comme unique indicateur de risque et la prise en compte de moments supérieurs, tels que *Skewness* et *Kurtosis*, est primordiale. Ces deux mesures permettent de saisir l'écart par rapport à la normalité.

*Skewness*, le coefficient d'asymétrie, correspond au troisième moment central d'une distribution de rendement. Son but est de mesurer le niveau d'asymétrie d'une distribution autour de la moyenne. L'asymétrie est calculée comme suit (Bodie & al., 2014) :

$$Skewness = \frac{E(R - E(R))^3}{\sigma^3}$$

Où  $R$  est le rendement historique,  $E(R)$  est la moyenne arithmétique de l'échantillon et  $\sigma$  est l'écart-type.

Le coefficient d'asymétrie d'une distribution normale vaut zéro. Une distribution asymétrique à droite présente un coefficient d'asymétrie positif ; cela indique que la probabilité d'avoir des rendements extrêmes positifs est supérieure à celle d'obtenir des rendements extrêmement négatifs. Un coefficient d'asymétrie négatif décrit une distribution des rendements biaisée à gauche, ce qui affiche une plus grande probabilité que des rendements extrêmement négatifs se produisent (Bodie & al., 2014). Les distributions symétriques et asymétriques à droite et à gauche peuvent être représentées graphiquement par la figure 16 en annexe XIX.

*Kurtosis*, le coefficient d'aplatissement, est le quatrième moment central d'une distribution de rendement. Ce coefficient détermine la probabilité que des rendements extrêmement élevés ou faibles se produisent. La formule de l'excès de *Kurtosis* est la suivante (Bodie & al., 2014) :

$$\text{Excès de Kurtosis} = \frac{E(R - E(R))^4}{\sigma^4} - 3$$

Où  $R$  est le rendement historique,  $E(R)$  est la moyenne arithmétique de l'échantillon et  $\sigma$  est l'écart-type.

La distribution normale présente une valeur d'aplatissement en excès égale à 0. Lorsqu'un grand nombre d'observations est éloigné de la moyenne, l'aplatissement en excès est positif et la distribution est appelée leptokurtique (distribution pointue). Celle-ci présente un pic distinct autour de la moyenne et des queues plus épaisses que celles d'une distribution normale. Celles-ci signifient une plus grande probabilité d'obtenir des rendements positifs extrêmement importants et des rendements négatifs extrêmement faibles. Inversement, lorsque les rendements sont proches de la moyenne, l'aplatissement en excès est négatif et la distribution est dite platykurtique (distribution plate). Pour cette distribution, les queues sont plus minces que celles d'une distribution normale et la courbe présente un sommet plat autour de la moyenne. La représentation graphique se trouve en figure 17 en annexe XX.

Théoriquement, les investisseurs devraient préférer les investissements présentant des coefficients d'asymétrie positifs élevés qui offrent une plus grande probabilité d'obtenir des rendements très élevés. Ils devraient également préférer les investissements avec un faible coefficient d'aplatissement qui présentent peu de risques de mouvements extrêmes.

### 2.7. Statistique de Jarque-Bera

Afin de vérifier si les rendements mensuels des indices suivent une distribution normale, un test visant à contrôler la normalité de la distribution des rendements est effectué. Jarque et Bera (1987) ont mis au point un test permettant de vérifier l'hypothèse nulle ( $H_0$ ) de normalité des rendements obtenus. Il est fondé sur les coefficients d'asymétrie et d'aplatissement. Sa formule est la suivante :

$$JB = \frac{n}{6} * \left( S^2 + \frac{(K - 3)^2}{4} \right)$$

$$JB > \chi_{1-\alpha,2}^2$$

Où  $n$  est le nombre d'observations,  $S$  est le coefficient d'asymétrie (*Skewness*) et  $K$  est le coefficient d'aplatissement (*Kurtosis*) de l'échantillon testé. Sous l'hypothèse nulle, la statistique suit une distribution Chi-Carré avec deux degrés de liberté (Jarque & Bera, 1987). Pour un risque égal à 5 %, le seuil critique défini par la loi Chi-Carré est  $\chi_{0,95,2}^2 = 5,9915$ . Si la valeur de Jarque-Bera est supérieure à ce seuil critique, l'hypothèse d'une loi normale est rejetée avec une probabilité de 95 %.

### 2.8. Valeur à risque et valeur à risque modifiée

La Valeur à Risque [VaR] est définie comme la perte maximale prévue sur un placement au cours d'une période de temps donnée, compte tenu d'un certain niveau de confiance. Sa formule est la suivante (Bodie & al., 2014) :

$$VaR_{1-\alpha} = Z_{\alpha} * \sigma_p$$

Où  $1 - \alpha$  est le niveau de confiance de la valeur à risque delta-normale,  $\sigma$  est l'écart-type des rendements et  $Z_{\alpha}$  est le quantile de la distribution gaussienne.

Cette VaR est donc simplement un multiple de l'écart-type. Dès lors, elle tient uniquement compte de l'écart-type des rendements et s'applique lorsque les rendements des actifs sont normalement distribués. Or, ils ne le sont pas toujours ; les distributions auraient plutôt tendance à être leptokurtiques (coefficient d'aplatissement en excès positif) et biaisées négativement (coefficient d'asymétrie négatif). L'écart-type n'est donc pas forcément la mesure la plus optimale pour calculer le risque d'un portefeuille. (Kaplan Schweser, 2016). En effet, Favre et Galeano (2002) estiment que le risque mesuré uniquement avec la volatilité est

inférieur au risque mesuré avec la volatilité, l'asymétrie et l'aplatissement. Signer et Favre (2002) soutiennent même que, sans asymétrie et aplatissement, le risque mesuré par l'écart-type ou la VaR est sous-estimé de 28 %.

Par conséquent, des mesures de risque intégrant ces caractéristiques de distribution (*Excess Kurtosis* positif et *Skewness* négatif) ont été élaborées. Ainsi, ces nouvelles mesures prennent en compte les moments d'ordre supérieur, tels que *Skewness* et *Kurtosis*. La Valeur à Risque Modifiée [MVaR], également dénommée, la VaR de Cornish-Fisher (1938), est notamment une telle mesure (Favre & Galeano, 2002). Sa formule :

$$MVaR_{1-\alpha} = Z'_\alpha * \sigma_p$$

Où  $1 - \alpha$  est le niveau de confiance de la valeur à risque modifiée,  $\sigma$  est l'écart-type des rendements,  $Z'_\alpha$  est le quantile de la distribution calculé avec l'expansion de Cornish-Fisher (1938) :

$$Z'_\alpha = Z_\alpha + \frac{(Z_\alpha^2 - 1) * S}{6} + \frac{(Z_\alpha^3 - 3Z_\alpha) * K}{24} - \frac{(2Z_\alpha^3 - 5Z_\alpha) * S^2}{36}$$

Où  $Z_\alpha$  est le quantile de la distribution gaussienne (à 97,5 %,  $Z_\alpha = 1,96$ ),  $S$  est le coefficient de dissymétrie et  $K$  est l'excès d'aplatissement.

Cavenaile et Lejeune (2012) ont montré que la MVaR ne peut être utilisée de manière cohérente que sur un intervalle limité de niveaux de confiance. La MVaR est notamment incompatible avec les niveaux de confiance inférieurs à 95,84 %. L'un des inconvénients de la VaR et de la MVaR est qu'elles ne tiennent pas compte des préférences des investisseurs et de ses perceptions du risque (Bodson & Hübner, 2008).

Comme expliqué au préalable, suite à la non-normalité des rendements, les moments d'ordre supérieur sont pris en compte. Dès lors, un ratio de Sharpe modifié, qui utilise la MVaR comme mesure de risque, est plus précis puisque le ratio de Sharpe basique ne prend en compte que les deux premiers moments de la distribution (Kooli, Amvella & Gueyié, 2004). Le ratio de Sharpe modifié est défini comme suit (Gregoriou, 2003) :

$$\text{Ratio de Sharpe modifié} = \frac{R_p - R_f}{MVaR}$$

### 2.9. Optimisation Moyenne - MVaR

Puisque la plupart des distributions des placements alternatifs ont tendance à présenter un coefficient d'asymétrie négatif et un coefficient d'aplatissement en excès positif, l'analyse de l'approche traditionnelle moyenne-variance de Markowitz peut conduire à sous-estimer le risque réel d'un investissement dans ces placements (Cavenaile et al., 2011). Par conséquent, une approche plus réaliste de l'allocation optimale, incluant *Skewness* et *Kurtosis*, est privilégiée. Dès lors, une optimisation moyenne-MVaR sera utilisée. L'optimisation consistera ainsi à minimiser la MVaR du portefeuille et à maximiser le ratio de Sharpe modifié. La frontière efficiente sera ensuite dessinée.

## VII. Résultats

---

### 1. Indice des prix

La création des indices de prix a été réalisée en suivant la méthodologie expliquée au préalable. Une période de base a été choisie, elle correspond à décembre 2005. Son indice vaut 1. Un indice global, regroupant les sacs et montres de collection, a ainsi été créé.

Afin de pouvoir identifier d'éventuelles différences au sein du marché de l'horlogerie et de la maroquinerie de luxe, plusieurs sous-indices ont été générés. Chacun des six modèles de montres et sacs a ainsi son propre indice. Des indices généraux pour les montres et pour les sacs ont également été créés. De telle sorte, qu'au final, neuf indices ont été constitués. Toutes leurs valeurs ont été calculées grâce au logiciel statistique *Stata*. Les valeurs des indices se trouvent dans le tableau 4 en annexe XXI.

Tous les résultats des parties suivantes ont été calculés grâce à l'outil *Data Analysis* et aux formules disponibles sur Excel.

### 2. Représentations graphiques des indices

Une fois les indices obtenus, ils ont été représentés graphiquement. Les représentations graphiques des trois modèles de sacs et des trois modèles de montres se trouvent en annexe XXII.

Les indices des montres, représentés par les graphiques en figure 18, 19 et 20 en annexe XXII, ont connu de nombreuses variations au cours de ces douze dernières années. Ces variations d'indice peuvent être expliquées par les ventes de certains modèles et références plus prisés que d'autres. La montre Daytona de Rolex enregistre une courbe ascendante plus prononcée depuis 2013, année des 50 ans de Daytona.

Pour les modèles de sacs, moins de données ont été utilisées ; dès lors, les graphiques, présentés en figure 21, 22 et 23 en annexe XXII, sont moins précis que ceux des montres. Très peu de ventes de sacs ont également été répertoriées entre 2006 et 2011 ; les indices restent ainsi relativement stables jusqu'en 2011. Mais depuis 2011, les trois indices sont en croissance. Parmi les trois modèles, ce sont les deux sacs Hermès (Birkin 35 et Kelly 32) qui enregistrent

la plus forte augmentation. En 12 ans, les trois indices ont connu plusieurs pics de croissance. Vu qu'une vente par mois a été sélectionnée, ces pics peuvent représenter les ventes de certains modèles d'exception. En effet, les prix des sacs peuvent varier très fortement en fonction de leur état, de leur couleur ou de leur matière. Par exemple, les sacs en crocodile se vendent entre 2,5 fois et 3,5 fois plus chers que ceux en cuir. Certaines couleurs de sacs étant plus rares, comme le Kelly orange ou le Birkin jaune ou violet, ces sacs s'envolent donc à des prix exceptionnels à condition qu'ils soient en excellent état (Collector Square, s.d.).

Les montres et les sacs ont plutôt bien résisté à la crise des *subprimes* de 2008-2009. En effet, très peu de conséquences sont visibles sur les graphiques. Pour les sacs, nous observons une faible diminution de l'indice lors de ces deux années. Concernant les montres, l'impact est également négligeable et atténué puisque la marque Rolex a fêté ses 100 ans en 2008.

Grâce aux graphiques, nous pouvons observer que les montres connaissent une plus grande volatilité que les sacs. Nous pouvons en conclure que l'écart-type des montres sera sans doute plus élevé que celui des sacs ; cela se confirmera d'ailleurs lors de l'analyse des statistiques descriptives.

Quelques commentaires sur l'évolution des actifs financiers sont également intéressants. Nous pouvons constater que tous les actifs financiers ont été impactés par la crise de 2008-2009. Les obligations ont notamment diminué de 2008 à 2013. Les actions ont été fortement affectées par le krach boursier de 2008 (diminution de 80 % en 1 an) avant de connaître une courbe ascendante dès avril 2009. L'immobilier fut également impacté par cette crise de 2008, mais moins fortement que les actions, le cours de l'immobilier a aussi renoué avec la croissance dès avril 2009. L'impact le plus important de cette crise est visible sur les matières premières. Après avoir atteint leur maximum en juin 2008 avec un pic à 10.558\$, les matières premières ont dégringolé jusqu'à atteindre 3.416\$ en février 2009, perdant ainsi 210 % de leur valeur en 8 mois. Après cette chute brutale, une croissance fut enregistrée jusqu'en juin 2014. Depuis lors, les matières premières diminuent et leurs valeurs sont même inférieures à celles enregistrées lors de krach de 2008. Les deux derniers actifs, le *private equity* et les *hedge funds*, ont également été impactés par la crise de 2008. Depuis février 2009, ils connaissent à nouveau la croissance. Le graphique se trouve en figure 24 de l'annexe XXII.

### 3. Test de Ljung-Box

Grâce aux résultats de Ljung-Box présentés dans les tableaux 5 et 6 en annexe XXIII et les tableaux 13 et 14 en annexe XXVII, la distinction entre les classes d'actifs liquides et celles illiquides peut être effectuée. Le seuil de signification a été fixé à 5 % et la valeur critique équivaut à  $\chi_{0,95,2}^2 = 5,99$ .

#### 3.1. *Avant la correction*

Avant la correction, seuls les deux indices des actions (MSCI USA et MSCI World excluding USA) et les bons du Trésor américains à 10 ans possèdent des *p-values* supérieures au seuil de signification. Ces classes d'actifs sont dites « liquides » et leurs rendements ne sont pas autocorrélés. Les autres classes d'actifs rejettent l'hypothèse nulle puisqu'elles affichent des *p-value* inférieures à 5 %. Elles sont donc « illiquides » et leurs rendements sont autocorrélés. En d'autres termes, les séries de rendements ne sont pas indépendantes et identiquement distribuées ; elles sont influencées par les rendements des périodes précédentes.

Concernant les indices des sacs et montres de collection, les trois modèles de sacs, l'indice général des sacs et la montre Submariner de Rolex sont considérées comme des classes « liquides » ; leurs rendements ne sont donc pas autocorrélés. Pour les deux modèles de montres restants (Calatrava et Daytona), l'indice général des montres et l'indice global, leurs rendements sont autocorrélés.

#### 3.2. *Après la correction*

Suite au déliassage des séries de rendements, les classes d'actifs qui étaient « illiquides » auparavant affichent dorénavant des *p-values* supérieures à 5 % ; leurs rendements ne sont plus autocorrélés. Exception faite pour les bons souverains de la zone euro et le *private equity* qui affichent toujours des *p-values* inférieures au seuil de signification. Cela laisse supposer que ces classes d'actifs présentent des autocorrélations d'ordre supérieur (d'ordre 3 ou 4).

### 4. Tableaux statistiques descriptives

#### 4.1. *Avant la correction*

Comme le montrent les tableaux 7 et 8 de l'annexe XXIV, les sacs enregistrent le rendement mensuel géométrique le plus élevé avec un rendement de 0,61 % au cours de la période examinée (2006-2018). Parmi les sacs, ce sont les deux sacs de Hermès (Birkin 35 et Kelly 32)



qui enregistrent les rendements les plus élevés, avec respectivement un rendement géométrique mensuel de 0,60 % et 0,21 %. L'indice global, le sac Timeless et les indices des montres affichent des rendements négatifs. Parmi les actifs financiers, seuls l'immobilier, le MSCI USA et les bons souverains de la zone euro affichent des rendements géométriques mensuels positifs.

Les sacs, les montres et l'indice global (sacs et montres) sont les actifs les plus volatils, avec respectivement un écart-type mensuel de 14,06 %, 9,69 % et 16,78 %. Les classes d'actifs financiers sont moins risquées, elles affichent des écarts-types inférieurs à 10 %. Comme observé précédemment grâce aux graphiques, les sacs sont en moyenne moins volatils que les montres. Les modèles des sacs affichent des écarts-types entre 6,33 % et 10,56 %, tandis que les montres ont des écarts-types entre 19,90 % et 25,23 %.

Le ratio de Sharpe permet de calculer un rendement ajusté au risque. Dans l'ensemble, les ratios sont proches de 0. D'après les valeurs, ce sont les bons souverains de la zone euro ainsi que les sacs qui ont le ratio le plus élevé (0,19). Cela indique que ces deux actifs seraient les meilleures classes d'actifs dans lesquelles investir d'après un modèle moyenne-variance. Les sacs Birkin 35 et Kelly 32, l'indice MSCI USA et l'immobilier ont également un ratio de Sharpe positif. Les autres classes d'actifs ont un ratio inférieur à zéro ; les actifs génèrent donc moins de rendement que l'actif sans risque. Les investissements dans ces classes d'actifs ne sont donc pas souhaitables.

Les deux coefficients suivants, *Skewness* et *Kurtosis*, ainsi que la statistique de Jarque-Bera qui est développée par la suite, permettent de tester la normalité des rendements. Parmi les actifs financiers, seuls les bons souverains de la zone euro affichent un coefficient d'asymétrie (*Skewness*) significatif positif (1,33) ; tous les autres actifs financiers enregistrent des coefficients négatifs. Alors que, parmi les indices des sacs et montres, c'est le contraire : tous les indices ont un coefficient d'asymétrie positif, excepté la montre Calatrava de Patek Philippe qui affiche un coefficient négatif de -0,24. L'indice des sacs, la montre Daytona de Rolex et les bons souverains de la zone euro ont un coefficient d'asymétrie significatif ( $> 1$ ) ; ces trois actifs offrent ainsi une plus grande probabilité d'obtenir des rendements exceptionnellement élevés. En effet, plus le coefficient est élevé, plus la chance d'obtenir un rendement positif extrême est élevée. Les classes d'actifs financiers affichent des coefficients significativement négatifs

(< -1), excepté les bons du Trésor américains à 10 ans (-0,30). Ces classes possèdent une grande probabilité que se produisent des rendements extrêmement négatifs.

La majorité des indices présente un coefficient d'aplatissement (*Kurtosis*) supérieur à 3 (la valeur du coefficient de *Kurtosis* pour la loi normale) ; leur distribution est dite leptokurtique (distribution plate). Ceci implique que les rendements peuvent être sujets à des valeurs extrêmes (positifs ou négatifs). Seuls, les bons du Trésor américains, la montre Submariner de Rolex et l'indice global possèdent un coefficient d'aplatissement inférieur à 3 ; cela indique une distribution platykurtique (distribution pointue). Il y a ainsi une faible probabilité que l'investissement rencontre des mouvements extrêmes.

#### 4.2. *Après la correction*

Comme attendu, les rendements mensuels arithmétiques moyens restent similaires à ceux obtenus avant le délissage comme le montrent les tableaux 15 et 16 de l'annexe XXVIII. Par contre, les rendements géométriques ont évolué positivement. L'indice global et l'indice des montres affichent dorénavant un rendement positif. Les volatilités diminuent pour les indices liés aux sacs et aux montres alors qu'elles augmentent pour les autres indices. Puisque les moyennes et écarts-types ont changé, les ratios de Sharpe ont également subi des changements. Dans l'ensemble, ils restent toujours relativement proches de zéro. Suite au délissage, c'est le MSCI USA qui offre dorénavant le ratio de Sharpe le plus élevé. Certains ratios sont devenus positifs ; c'est notamment le cas pour l'indice des montres et pour l'indice global. En ce qui concerne les coefficients *Skewness*, leurs valeurs ont été modifiées, mais les conclusions restent valables malgré la correction des séries de rendements. Pour *Kurtosis*, deux changements sont à constater : les indices des matières premières et de l'immobilier obtiennent à présent une valeur de *Kurtosis* inférieure à 3 ; ils deviennent ainsi moins exposés aux valeurs extrêmes.

### 5. Matrice de corrélations

#### 5.1. *Avant la correction*

Comme le montrent les tableaux 11 et 12 de l'annexe XXVI, l'indice global et les indices relatifs aux sacs et aux montres ont de très faibles corrélations, voire des corrélations négatives avec les autres actifs financiers. Les bons souverains de la zone euro possèdent également des corrélations très faibles et négatives. Des corrélations plus importantes (> 0,80) existent entre les indices relatifs aux actions et le *private equity* et *hedge funds*. Il existe également une faible

corrélation (0,15) entre les sacs et les montres. Les modèles de sacs et de montres sont également faiblement corrélés. Cela suggère les gains potentiels des sacs et des montres pour la diversification du portefeuille.

### 5.2. *Après la correction*

Suite au délissage, les corrélations ont également été impactées. De manière générale, les corrélations ont diminué. L'indice global, les indices des sacs et des montres et les bons souverains de la zone euro restent les actifs les moins corrélés avec les autres actifs. Les corrélations entre les actions et les *hedge funds* et *private equity* sont toujours les plus élevées. La corrélation entre les sacs et les montres a légèrement diminué et est dorénavant égale à 0,13. Les tableaux de corrélations sont présentés dans les tableaux 19 et 20 de l'annexe XXX.

## 6. Optimisations moyenne-variance de Markowitz

Les optimisations moyenne-variance ont généré plusieurs portefeuilles. Ceux-ci ont ensuite permis la construction de frontières efficientes. Nous allons comparer les frontières efficientes afin d'évaluer l'impact d'un investissement dans les montres et sacs sur le rendement et risque du portefeuille. Pour l'optimisation, l'indice global a été choisi puisqu'il représente le marché entier des montres et sacs de collection. L'analyse se porte d'abord sur la période complète (2006-2018) puis sur la période après la crise de 2008. D'après Bernard Paulré (2013), la période de panique, qui s'étend de l'été 2007 à l'automne 2008, est suivie par une période de récession d'une durée de 18 mois. Celle-ci se termine en juin 2009. Nous pouvons donc considérer une période d'après-crise à partir de juillet 2009.

### 6.1. *Période 2006 – 2018*

Tout d'abord, quelques commentaires sur les proportions allouées dans les différentes classes d'actifs sont nécessaires. Nous pouvons observer que certaines classes d'actifs affichent régulièrement les proportions maximales imposées. C'est notamment le cas pour les bons souverains de la zone euro, les *hedge funds* et l'immobilier. Aucun portefeuille n'affiche une allocation dans les bons du Trésor américain et dans le *private equity*. L'allocation est également très faible (< 1 %) pour les matières premières. Au fur et à mesure qu'augmente le rendement moyen du portefeuille, l'allocation dans les montres et sacs augmente également jusqu'à atteindre le plafond des 15 %. C'est également le cas pour l'indice du MSCI USA qui

atteint son plafond de 60 %. Les détails des allocations de portefeuille se trouvent dans les tableaux 21 et 22 de l'annexe XXXI.

Les portefeuilles ont été représentés sur deux frontières efficientes : une première frontière avec des portefeuilles constitués de toutes les classes d'actifs excluant celle des montres et sacs, et une deuxième incluant les montres et sacs. Les deux frontières efficientes sont représentées sur la figure 25 en annexe XXXI. Nous observons facilement que la frontière efficiente se déplace vers la gauche du graphique lorsque les montres et les sacs sont inclus, ce qui signifie que les portefeuilles apparaissent plus efficaces que ceux composés uniquement d'actifs traditionnels. Nous pouvons en conclure que les sacs et montres de collection permettent aux investisseurs d'obtenir un rendement plus élevé pour le même niveau de risque ou un risque plus faible pour un même niveau de rendement.

Si un investisseur souhaite investir uniquement dans les montres et les sacs, différents portefeuilles sont comparés. Aucune limite d'allocation n'a été imposée. Certains portefeuilles sont dès lors hautement concentrés. Par exemple, un portefeuille est majoritairement composé du sac Timeless de Chanel (56,18 %) et un autre majoritairement composé du sac Birkin 35 d'Hermès (73,56 %). Nous pouvons constater que les neuf portefeuilles sont composés principalement des trois modèles de sacs. Les sacs représentent entre 80 % et 90 % du portefeuille. Même si les allocations dans les montres augmentent au fur et à mesure que le rendement du portefeuille augmente, les sacs restent majoritaires dans le portefeuille. À mesure que le ratio de Sharpe du portefeuille augmente, nous pouvons remarquer d'importantes variations d'allocations au sein du portefeuille. Le portefeuille présentant le ratio de Sharpe le plus faible est composé à 56,18 % du sac Timeless et à 8,39 % du sac Kelly 32. Alors que le portefeuille maximisant le ratio de Sharpe n'alloue plus de poids au sac Timeless et le poids du Kelly 32 augmente à 42,30 %. Les allocations complètes se trouvent dans le tableau 23 en annexe XXXI.

## 6.2. Période après la crise de 2008

Les allocations de portefeuilles sont sensiblement les mêmes que celles pour la période complète d'échantillonnage. Les bons souverains de la zone euro, les *hedge funds* et l'immobilier affichent les pourcentages d'allocations maximum. Les allocations dans les matières premières sont faibles (< 1 %) et elles sont nulles pour les bons du Trésor américain

et pour le *private equity*. Néanmoins, une différence peut être constatée. Alors que pendant la période complète, l'allocation des montres et des sacs augmente au fur et à mesure que le rendement du portefeuille augmente, pendant la période après la crise de 2008, cette allocation diminue. Les tableaux d'allocations des portefeuilles se trouvent dans les tableaux 24 et 25 de l'annexe XXXII.

Les deux frontières efficientes ont ensuite été tracées. Elles sont représentées dans la figure 26 en annexe XXXII. La frontière efficiente incluant les montres et les sacs se déplace également vers la gauche ; les portefeuilles avec montres et sacs sont dès lors plus efficaces. Nous pouvons observer que l'écart entre les deux courbes est plus prononcé lorsque la volatilité est inférieure à 6 %. Le potentiel de diversification des montres et sacs est donc limité. Si nous comparons les frontières efficientes des deux périodes, nous constatons que les frontières efficientes de la période 2009-2018 se déplacent vers la gauche. Nous pouvons en conclure que les portefeuilles d'investissement de 2009-2018 sont plus efficaces. Le graphique se trouve en figure 27 en annexe XXXIII.

#### 7. Test de Gibbons-Ross-Shanken

Le test de Gibbons-Ross-Shanken (1989) permet d'analyser le potentiel de diversification des montres et sacs de collection. Les résultats de ce test sont présentés dans les tableaux 26 et 27 en annexe XXXIV. Pour la période d'échantillonnage complète, l'inclusion des montres et des sacs de collection au sein d'un portefeuille entraîne une augmentation du ratio de Sharpe (+ 0,07). Alors que, pour la période après la crise de 2008, le ratio de Sharpe est identique puisque les sacs et montres ne représentent que 0,73 % du portefeuille. Toutefois, pour les deux périodes, les *p-values* obtenues sont nettement supérieures au seuil de signification de 5 %. Cela signifie que les montres et sacs de collection n'améliorent pas significativement les portefeuilles optimaux définis avec l'optimisation moyenne-variance de Markowitz. Les montres et sacs de collection ne possèdent donc pas de potentiel de diversification.

#### 8. Test de Jarque-Bera

Les coefficients d'aplatissement et d'asymétrie étudiés dans le tableau statistique semblent montrer que la grande majorité des rendements des actifs ne suivent pas une loi normale. Afin de confirmer cette observation, le test de Jarque-Bera [JB] (1987) est réalisé. Celui-ci permet de différencier les classes d'actifs « normales » et « anormales ».

### 8.1. Avant la correction

Comme l'attestent les tableaux 9 et 10 de l'annexe XXV, la majorité des valeurs de JB sont supérieures au seuil critique de 5,99. Dès lors, l'hypothèse d'une distribution normale est rejetée avec une probabilité de 95 % et les classes d'actifs sont considérées comme « anormales ». Néanmoins, un indice de montre, la Submariner, a une valeur de JB inférieure à 5,99 et une *p-value* supérieure à 5 %. Cet actif est donc considéré comme une classe « normale » et ces rendements suivent dès lors une loi normale. Cela peut se confirmer en se référant à ces valeurs de *Skewness* et *Kurtosis* très proches respectivement de 0 et 3.

### 8.2. Après la correction

Les valeurs des moments d'ordre supérieur ayant été modifiées suite à la correction des séries de rendements, le test de normalité de Jarque-Bera doit également être appliqué sur les séries de rendements déliés. Les résultats du test figurent dans les tableaux 17 et 18 de l'annexe XXIX. Une fois de plus, la plupart des *p-values* sont inférieures au seuil de signification, excepté les indices des montres Calatrava et Submariner et le *private equity*. Seuls ces trois indices ont leurs rendements distribués selon la loi normale.

Le résultat de ce test induit que la majorité des rendements des indices ne suivent pas une distribution normale et qu'ils sont influencés par les troisième (*Skewness*) et quatrième moments (*Kurtosis*). La prise en compte de ces moments d'ordre supérieur est donc importante lors de l'allocation de portefeuille.

## 9. Optimisations moyenne-MVaR

Suite aux résultats du test de Jarque-Bera, la majorité des indices considérés présentent des caractéristiques différentes de celles d'une distribution normale. L'analyse moyenne-variance de Markowitz n'est donc pas appropriée. L'utilisation d'une mesure de risque incluant les moments d'ordre supérieur, telle que la MVaR, est justifiée. Il s'agit dès lors non plus d'une optimisation moyenne-variance, mais d'une optimisation moyenne-MVaR.

### 9.1. Période 2006 – 2018

Les conclusions dégagées lors de l'optimisation moyenne-variance restent valables. Les allocations de portefeuilles, représentées par les tableaux 28 et 29 de l'annexe XXXV, sont identiques à celles de l'optimisation moyenne-variance. La frontière efficiente représentant les

portefeuilles incluant les montres et sacs de collection s'est également déplacée vers la gauche, comme le montre la figure 28 de l'annexe XXXV, prouvant ainsi que ces portefeuilles sont plus efficaces.

Même si les conclusions sont identiques, les frontières efficaces obtenues en utilisant la MVaR comme mesure de risque sont sensiblement différentes de celles réalisées avec l'écart-type. Comme le montre le graphique de la figure 29 de l'annexe XXXVI, la différence entre les deux frontières efficaces générée avec la MVaR est davantage marquée que celle entre les deux frontières efficaces créées avec l'écart-type. Ainsi, la possibilité de profiter de la diversification est plus prononcée avec la MVaR.

À l'instar de l'optimisation moyenne-variance, différents portefeuilles composés uniquement de montres et sacs ont été créés. Les compositions des portefeuilles, présentés dans le tableau 30 en annexe XXXV, sont sensiblement identiques à celles de l'optimisation moyenne-variance. La frontière efficace a également été tracée dans la figure 30 de l'annexe XXXVII. Elle est ensuite comparée avec celle qui a été réalisée avec l'optimisation moyenne-variance. La frontière efficace moyenne-MVaR a simplement été translatée vers la droite.

### *9.2. Période après la crise de 2008*

Les allocations de portefeuilles, représentés dans les tableaux 31 et 32 de l'annexe XXXVIII, sont légèrement différentes de celles obtenues avec l'optimisation moyenne-variance de Markowitz. Pour deux portefeuilles, l'allocation dans les matières premières est plus importante (13,02 % et 4,83 %) et un portefeuille alloue aussi 8,22 % dans le *private equity*. Contrairement l'optimisation moyenne-variance, l'allocation des montres et sacs augmente lorsque le rendement du portefeuille augmente.

La frontière efficace incluant les sacs et les montres, représentée par la figure 31 en annexe XXXVIII, se déplace également vers la gauche. L'écart entre les deux frontières est davantage marqué lorsque le rendement augmente. Comme pour l'optimisation moyenne-variance de Markowitz, les frontières efficaces des deux périodes sont comparées. Les frontières efficaces de 2009-2018 se sont déplacées vers le haut par rapport à celles de 2006-2018. Investir dans les portefeuilles après la crise de 2008 est donc plus rentable. Les frontières efficaces sont représentées dans la figure 32 en annexe XXXIX.

## VIII. Dimension éthique et durable

---

Nombreuses sont les personnes qui désirent acheter un sac de luxe ou une montre de collection. Mais ces personnes se sont-elles déjà demandé si l'industrie du luxe respectait l'environnement, les droits humains, les conditions de travail et animales ? Que se cache-t-il réellement derrière cette industrie du luxe ? La première partie de ce chapitre est consacrée à l'industrie de la maroquinerie et aux différentes polémiques liées aux sacs en crocodile ou en autruche. La seconde partie est dédiée à la joaillerie et l'horlogerie. Les montres et bijoux sont censés être un symbole de richesse, de beauté et d'amour. Pourtant, les secteurs de l'horlogerie et de la joaillerie sont entachés de divers scandales : violations des droits humains, pollution des eaux, travail des enfants, etc.

### 1. La maroquinerie et la maltraitance des animaux

La plus grande crainte des maisons de luxe est d'avoir leur nom associé à la maltraitance des animaux puisque cette association infligera une mauvaise image à la marque. Des organismes comme la PETA [People for the Ethical Treatment of Animals] dénoncent ces maltraitances. En 2015, la PETA a notamment accusé la maison Hermès d'utiliser des pratiques cruelles à l'égard des crocodiles et alligators lors de leur abattage. Alertée à ce sujet, la mannequin et chanteuse Jane Birkin a ainsi demandé à Hermès de rebaptiser les sacs à main portant son nom, les sacs Birkin. Elle souhaite que de meilleures pratiques répondant aux normes internationales soient mises en place pour la production de ce sac (Peta UK, s.d.).

La PETA a révélé publiquement les conditions épouvantables dans lesquelles les crocodiles et les alligators sont élevés et tués pour fabriquer entre autres les sacs de luxe Birkin et Kelly d'Hermès. Le crocodile est l'une des matières la plus utilisée pour fabriquer ces sacs ; le crocodile représente 26 % en volume des Birkin et 28 % en volume des Kelly (Collector Square, s.d.). Les alligators sont maintenus en captivité dans de l'eau fétide dans des hangars sombres et humides. Ils sont privés de soleil, d'air frais, d'eau propre, et même de soins médicaux de base. Après avoir été électrocutés, leur cou est grossièrement incisé et une tige en métal est enfoncée le long de leur colonne vertébrale. Beaucoup d'alligators sont encore conscients malgré l'électrocution et agonisent pendant de longues heures. Certains alligators se débattent et survivent même à ces tentatives d'abattage ; ils sont alors plongés dans des bassins où ils meurent par noyade ou par hypothermie. Des dizaines de milliers de crocodiles sont confinés



dans des fosses en béton depuis leur naissance. Ils sont abattus autour de l'âge de 3 ans, alors qu'ils peuvent vivre jusqu'à l'âge de 80 ans dans la nature. Les peaux de ventre sont ensuite envoyées dans des tanneries et finiront en sacs à main de luxe valant parfois plus de 50.000 \$. Il faut entre deux et trois crocodiles pour faire un seul sac à main (Peta, 2017).

Les conditions cruelles de captivité et d'abattage ne se limitent pas aux crocodiles et aux alligators ; d'autres animaux comme les autruches subissent les mêmes traitements. Celles-ci sont d'abord assommées par une décharge électrique, leur gorge est ensuite coupée et un couteau est enfoncé dans la poitrine pour faciliter le saignement (Peta, 2017).

Heureusement, la PETA connaît quelques victoires. Fin 2018, Chanel a annoncé qu'elle n'utiliserait plus de fourrure ni de peaux exotiques dans ses futures collections (Putois, 2018).

Les personnes souhaitant acquérir ou possédant un sac de collection approuvent-elles ce genre de pratiques ? Comment accepter toute cette cruauté pour un sac à main ? La PETA essaye de sensibiliser le public à toute cette maltraitance en diffusant des campagnes de sensibilisation.

## 2. Les faces cachées de la joaillerie et de l'horlogerie

En 2018, *Human Rights Watch*, une organisation internationale indépendante défendant les droits des personnes dans le monde entier, publie un rapport sur les coûts cachés des bijoux. Partout dans le monde, des millions de personnes travaillent dans les mines d'or et de diamant. La grande majorité d'entre eux, environ 40 millions de personnes, travaillent dans des mines artisanales qui fonctionnent avec peu ou pas de machines. Les exploitations minières industrielles sont également des employeurs importants ; environ un million de personnes y travaillent. L'exploitation minière est une source importante de subsistance pour ces populations. Dans le monde, environ 90 millions de carats de diamants bruts et 1600 tonnes d'or sont extraits chaque année pour la joaillerie, générant ainsi plus de 300 milliards de dollars US de revenus. Malheureusement, les conditions d'extraction de l'or et des diamants peuvent être brutales et l'exploitation minière contribue à des violations des droits de l'Homme (Human Rights Watch, 2018).

### 2.1. *Le travail des enfants*

Selon une estimation de « International Labour Organization<sup>22</sup> » [ILO], environ un million d'enfants travaillent dans les mines et ce nombre est en constante augmentation (ILO, s.d.). L'article 3 de la Convention 182 de l'ILO qualifie le travail d'extraction comme l'une des pires formes de travail des enfants :

*Aux fins de la présente convention, l'expression les pires formes de travail des enfants comprend : (d) les travaux qui, par leur nature ou les conditions dans lesquelles ils s'exercent, sont susceptibles de nuire à la santé, à la sécurité ou à la moralité de l'enfant. (Organisation Internationale du Travail, 1999, art. 3).*

Cette exploitation minière est très dangereuse pour les enfants à tous points de vue. Physiquement, ce travail est très dur : les enfants portent des charges lourdes et incommodes, parfois même plus lourdes que leur propre poids ; ils travaillent dans des fosses profondes et instables ; certains ont même déjà été blessés voire tués<sup>23</sup> ; ils sont parfois exposés à des chaleurs ou des froids extrêmes ; ils manipulent également du mercure toxique à mains nues (ILO, s.d.). Dès lors, les enfants peuvent souffrir de maladies respiratoires dues à l'inhalation de poussières, de douleurs au dos causées par le port de lourdes charges, de lésions cérébrales à vie provoquées par l'exposition au mercure, ainsi que d'autres problèmes de santé parfois irréversibles (Human Rights Watch, 2018). Certaines affections peuvent aussi apparaître des années plus tard (ILO, s.d.).

Les enfants peuvent également être exposés à des dangers d'ordre psychologique et social. Les régions minières sont généralement dépourvues d'écoles, de services sociaux, etc. Elles sont ainsi propices à la violence, à la prostitution, à la consommation de drogue et d'alcool (ILO, s.d.).

Déjà observé au début du 20<sup>e</sup> siècle, ce travail des enfants dans les sites miniers persiste toujours une centaine d'années plus tard malgré leur interdiction par le droit international. Le travail des enfants dans les exploitations minières ne suscite pas énormément d'intérêt, ceci est dû au

---

<sup>22</sup> Organisation Internationale du Travail [OIT]

<sup>23</sup> Le nombre exact d'enfants perdant la vie dans les mines reste inconnu (ILO, s.d.)

nombre relativement faible d'enfants concernés, approximativement un million, comparativement aux cent millions d'enfants exploités dans l'agriculture (ILO, s.d.).

## *2.2. Pollution environnementale*

L'exploitation minière en elle-même et l'emploi de produits chimiques lors de l'extraction ont des impacts nocifs sur l'environnement.

L'extraction minière est une activité destructrice, car elle endommage et détruit l'écosystème. La déforestation est l'un des impacts les plus visibles de l'extraction minière. Selon World Wide Fund for Nature France [WWF] et al. (2017), les activités d'extraction représentent aujourd'hui le principal moteur de la déforestation et de la dégradation des forêts. Le déboisement de la forêt amazonienne s'est intensifié depuis 2008 ; « sur environ 157.000 hectares de forêt détruits par l'extraction de l'or depuis 2001, il apparaît que 72 % se sont produits au cours de la dernière période, 2008-2015 » (WWF et al., 2017, p.19). Toujours d'après l'étude de WWF, « durant la seule année 2015, environ 17.000 ha – 170 km<sup>2</sup> de forêt ont été dégagés pour les activités aurifères » (WWF et al., 2017, p.19).

L'exploitation minière provoque également la pollution de cours d'eau. Celle-ci commence dès la construction du site minier et s'aggrave lors des déversements des résidus miniers. Cette pollution de l'eau va persister pendant des décennies, voire des siècles après la fermeture du site (Safe Drinking Water Foundation, s.d.). Des fuites et des accidents au niveau des bassins des résidus peuvent également se produire déversant ainsi les produits toxiques dans les cours d'eau et lacs des alentours (Human Rights Watch, 2018).

En plus de polluer très sérieusement les cours d'eau, l'exploitation minière consomme une quantité impressionnante d'eau. En effet, l'eau étant nécessaire tout au long du processus d'extraction, l'utilisation d'importantes quantités d'eau est donc inévitable. 140.000 litres d'eau par heure sont nécessaires, à titre de comparaison, il s'agit de la consommation annuelle d'un foyer de trois personnes en Allemagne (Sauvons la forêt, s.d.). Les sites miniers épuisent les réserves d'eau de surface et souterraine. Ces prélèvements d'eau dans les nappes phréatiques peuvent ainsi endommager ou détruire l'habitat situé aux alentours du site (Safe Drinking Water Foundation, s.d.).

Des produits chimiques, tels que le cyanure ou le mercure sont utilisés lors des opérations minières. En moyenne, l'extraction d'une tonne d'or nécessite 150 tonnes de cyanure (Sauvons la forêt, s.d.). Les mines d'or à petite échelle émettent environ 1400 tonnes de mercure chaque année (Human Rights Watch, 2018). Les sols et les nappes phréatiques sont contaminés définitivement par ces produits chimiques. Des émanations d'acide sulfurique toxique sont toujours émises pendant des décennies après la fermeture de la mine. Les populations vivant dans les alentours des sites d'extraction sont ainsi exposées aux vapeurs toxiques et peuvent développer des maladies respiratoires suite à l'inhalation de ces vapeurs et de la poussière (Sauvons la forêt, s.d.). Ces produits chimiques sont hautement toxiques pour la faune et la flore (Safe Drinking Water Foundation, s.d.).

Un site minier engendre énormément de déchets. Afin d'extraire le minerai souhaité, de grandes quantités de roches superflues sont prélevées. Ainsi, en moyenne, pour chaque tonne de cuivre extraite, 99 tonnes de matières superflues sont générées (Safe Drinking Water Foundation, s.d.). La quantité de déchets produits pour l'or est moins importante : environ 1000 kilos de déchets pour 0,24 grammes d'or. De telle sorte que la production d'une bague en or génère à elle seule 20 tonnes de déchets (Sauvons la forêt, s.d.). Pour le seul Canada, 650 millions de tonnes de déchets sont produits annuellement par l'industrie minière. Ces déchets sont ensuite entassés dans des vastes zones. Cette exposition de déchets hautement toxiques pollue l'air, alors que celui-ci est déjà pollué suite au rejet du CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère par le site minier lui-même. Plusieurs voies navigables peuvent également être contaminées puisque les sites miniers se situent généralement près de cours d'eau (Safe Drinking Water Foundation, s.d.). Suite à l'avancée technologique, l'exploitation minière se mécanise toujours davantage et est donc capable de traiter plus de roches et de minerais qu'auparavant. Par conséquent, les déchets miniers se multiplient. Les technologies continuant de se perfectionner, à l'avenir plus de déchets seront encore produits (Safe Drinking Water Foundation, s.d.).

Toute cette pollution de l'air, de l'eau et du sol générée par l'extraction minière constitue une menace environnementale mondiale. La santé des travailleurs et des populations locales vivant aux alentours est également compromise (Human Rights Watch, 2018).

Les entreprises de bijouterie et d'horlogerie ont la responsabilité de s'assurer que leurs chaînes d'approvisionnement ne contribuent pas à des violations des droits de l'Homme. Cette

vérification est nécessaire pour chaque maillon de la chaîne, même si celle-ci est longue et complexe. Human Rights Watch a analysé les pratiques d'approvisionnement de 13 grandes marques de bijouterie : la majorité d'entre elles ne respectent pas les normes internationales de l'approvisionnement responsable. L'organisation s'est notamment penchée sur la marque Rolex, mais cette dernière n'a fourni aucun renseignement au sujet de son approvisionnement. D'où la nécessité de se poser la question concernant les pratiques d'acquisition et la traçabilité de l'or et du diamant chez Rolex (Human Rights Watch, 2018).

Compte tenu de la maltraitance des animaux, de la pollution environnementale produite par l'industrie minière et de l'exploitation des enfants, investir dans les montres et sacs de collection ne paraît donc pas comme un placement éthique et responsable.

## Conclusion

---

Au départ d'un échantillon de 1.362 ventes aux enchères, des indices de prix pour montres et sacs de collection ont été créés, qui ont pu permettre de tirer des conclusions sur l'évolution des prix. Entre 2006 et 2018, les indices des montres et des sacs de collection enregistrent respectivement des taux de croissance annuels de 6,19 % et 7,52 %. L'indice élargi (montres et sacs) affiche un rendement annuel moyen de 2,73 %. À première vue, les montres et sacs apparaissent comme un bon outil de diversification grâce à leur faible corrélation avec les classes d'actifs traditionnels (entre 0,04 et -0,07) et à leur ratio de Sharpe positif (0,05). Ce mémoire a-t-il confirmé cette intuition ? Pour rappel, son objectif consiste à investiguer le potentiel d'intégration et de diversification des montres et sacs dans un portefeuille. Afin de pouvoir le déterminer, différentes analyses ont été menées.

Ce mémoire a d'abord mis en évidence la présence d'une autocorrélation négative dans la série des rendements des montres et sacs (-0,3227). Cette autocorrélation est un indicateur d'illiquidité et tend à lisser les rendements. Un déliissage a ainsi eu lieu afin de supprimer cette autocorrélation, à la suite duquel, l'écart-type annuel des montres et des sacs a diminué de 13,83 % et le ratio de Sharpe a augmenté de 0,13. Cette correction des données est essentielle, sans quoi, le risque n'est pas représentatif de la réalité.

Une fois la correction des données effectuée, l'intégration des montres et sacs au sein d'un portefeuille composé d'actifs financiers a pu être réalisée grâce à l'optimisation moyenne-variance de Markowitz. L'allocation a d'abord eu lieu sur la période complète (2006-2018), et ensuite sur la période suivant la crise de 2008 (2009-2018). Pour ces deux périodes, les différents portefeuilles obtenus allouent des proportions non nulles aux montres et sacs. Pendant la période complète, les poids des montres et des sacs sont plus importants, à savoir entre 6,02 % et 15 % (plafond). Alors que pour la période après la crise, l'allocation maximum est de 6,48 %. Cet ajout des montres et des sacs au sein du portefeuille provoque, pour les deux périodes, un déplacement de la frontière efficiente vers la gauche et une augmentation du ratio de Sharpe. Néanmoins, pour les deux périodes, les *p-values* du test de Gibbons, Ross et Shanken (0,97 pour 2006-2018 et 0,99 pour 2009-2018) permettent d'affirmer que ces améliorations du ratio de Sharpe ne sont pas significatives. Nous pouvons donc en déduire que les montres et sacs de collection n'améliorent pas significativement les portefeuilles optimaux.

Grâce à la statistique Q de Jarque-Bera, nous avons pu démontrer que les rendements des montres et sacs de collection ne suivent pas une loi normale. L'intégration des moments d'ordre supérieur, tels que *Skewness* et *Kurtosis*, est donc primordiale lors de l'optimisation. Une optimisation moyenne-modified Value at Risk a ainsi été réalisée. Pour la période complète, les allocations de portefeuille sont similaires à celles obtenues lors de l'optimisation précédente. Alors que pour la période postérieure à la crise de 2008, les allocations des sacs et des montres sont plus importantes que celles de l'optimisation précédente. Dans les deux cas, la frontière efficiente s'est déplacée vers la gauche et une augmentation du ratio de Sharpe peut être observée. Les portefeuilles obtenus avec l'optimisation moyenne-MVaR sont plus risqués.

En conclusion, les montres et sacs de collection n'apparaissent pas comme la solution idéale pour la diversification du portefeuille. À moins d'être passionné par les montres et sacs de collection, leur intégration dans un portefeuille d'actifs financiers semble peu recommandée.

#### *Limites des recherches et pistes d'amélioration pour le futur*

Afin de pouvoir effectuer l'analyse, certaines hypothèses ont été imposées. Celles-ci influencent et limitent les résultats. Quelques critiques sur la méthodologie sont donc émises. Des recommandations sont également formulées pour améliorer la pertinence des résultats de recherches futures.

Tout d'abord, les résultats obtenus dans ce mémoire couvrent une période (très) limitée (de janvier 2006 à juillet 2018). En outre, une crise majeure, celle de 2008, est incluse dans cette période de référence. De plus, en raison du nombre limité d'observations entre 2006 et 2010, pour les sacs principalement, ce mémoire n'a pas été en mesure d'obtenir des résultats significatifs pour les quatre premières années de l'étude. Certaines études pourraient donc envisager une période plus longue afin de mieux étudier les avantages potentiels de diversification des sacs et montres de collection. Pour les investissements de passion, Campbell (2008) recommande une période d'échantillonnage de minimum 25 ans.

Ensuite, malgré l'hypothèse émise dans ce mémoire, nous sommes conscients que l'échantillon de données analysé dans ce mémoire ne représente pas la totalité du marché des montres et sacs à main de collection. En effet, nos indices sont entièrement basés sur les transactions passées par le biais de maisons de vente aux enchères, une seule transaction par mois a également été

sélectionnée et le nombre réduit de modèles de sacs et de références de montres tend à biaiser les résultats à la hausse puisque seuls les modèles et références promoteurs sur le marché ont été choisis. Afin d'améliorer la représentativité de l'échantillon, l'inclusion des transactions privées, l'ajout de modèles et références de montres et de sacs et une augmentation du nombre de transactions par mois seraient nécessaires.

De plus, les taux de rendement calculés et utilisés pour l'analyse sont des taux de rendement nominaux. Il serait dès lors intéressant de calculer les taux de rendement réels ; ils s'obtiennent facilement en soustrayant le taux d'inflation du taux de rendement nominal. Ainsi, la question à poser est la suivante : le taux d'inflation de quel pays faut-il prendre en considération ? Les taux de rendement de ce mémoire ne tiennent pas non plus compte des coûts (coûts de transport, d'entreposage, etc.) des investissements de passion ; or, ceux-ci peuvent représenter jusqu'à 30 % du prix de vente. Il est donc fondamental, pour des études futures, de prendre ces coûts en considération.

D'autre part, les résultats obtenus dépendent principalement de l'approche utilisée pour la construction de l'indice des prix. Une méthodologie, autre que celle des ventes répétées, donnerait donc des résultats différents. La méthode hédonique pourrait par exemple être envisagée puisque les prix des montres et sacs de collection sont influencés par des caractéristiques telles que le cadran et les aiguilles pour les montres et le matériel et la couleur pour les sacs.

Enfin, le test de Gibbons-Ross-Shanken a été effectué afin de déterminer si le rapport de Sharpe d'un portefeuille amélioré est statistiquement différent de celui d'un portefeuille de base. Toutefois, la normalité des rendements étant rarement respectée, ce test perd de sa pertinence et les interprétations de ce test ne sont pas toujours exactes. Une solution alternative pourrait être la réalisation d'un test de Spanning, comme par exemple le « step-down » test de Kan et Zhou (2012). Celui-ci permet de déterminer si l'ajout d'un actif supplémentaire à un portefeuille existant améliore significativement la frontière efficiente (Fethke & Prokopczuk, 2018).





## Annexes

---

### FIGURES

Figure 1 : Les placements alternatifs améliore le profil risque/rendement du portefeuille.....	IV
Figure 2 : Comparaison des profils risque/rendement de trois portefeuilles.....	IV
Figure 3 : Comparaison du profil risque/rendement d'un portefeuille traditionnel avec celui d'un portefeuille diversifié .....	IV
Figure 4 : Comparaison des risques et rendements de différents portefeuilles .....	V
Figure 5 : Rendements des placements traditionnels et alternatifs pendant les cycles haussiers et baissiers du marché .....	V
Figure 6 : Knight Frank Luxury Investment Index (trimestre 1, 2019) .....	VI
Figure 7 : Performance du KFLII contre celle d'autres classes d'actifs (trimestre 1, 2019) ..	VI
Figure 8 : Volatilité des prix des actifs sur 10 ans .....	VII
Figure 9 : Frontières efficientes du marché des actions et du marché des actions et de l'art	VII
Figure 10 : Les avantages de la diversification des risques liés à l'investissement dans le vin .....	VIII
Figure 11 : Frontières efficientes du marché des actions et obligations et du marché des actions, obligations et vin .....	VIII
Figure 12 : Frontières efficientes de différents portefeuilles .....	IX
Figure 13 : Allocation du portefeuille .....	IX
Figure 14 : Rendement du fonds .....	X
Figure 15 : Représentation graphique de la frontière efficiente .....	XI
Figure 16 : Représentation graphique de Skewness .....	XI
Figure 17 : Représentation graphique de Kurtosis .....	XI
Figure 18 : Montre Calatrava de Patek Philippe .....	IX
Figure 19 : Montre Daytona de Rolex .....	IX
Figure 20 : Montre Submariner de Rolex .....	IX
Figure 21 : Sac Timeless de Chanel .....	IX
Figure 22 : Sac Birkin 35 de Hermès .....	IX
Figure 23 : Sac Kelly 32 de Hermès .....	IX
Figure 24 : Indices financiers .....	X

Figure 25 : Comparaison des frontières efficientes avec et sans montres (période 2006-2018)	XXIII
Figure 26 : Comparaison des frontières efficientes avec et sans montres (période après la crise de 2008)	XXVII
Figure 27 : Comparaison des frontières efficientes avec et sans montres (période 2006-2018 et période après la crise de 2008)	XXVIII
Figure 28 : Comparaison des frontières efficientes avec et sans montres (période 2006-2018)	XXXII
Figure 29 : Comparaison des frontières efficientes avec et sans montres et avec optimisation moyenne-variance et optimisation moyenne-MVaR	XXXIV
Figure 30 : Comparaison des frontières efficientes moyenne-variance et moyenne-MVaR des portefeuilles composés de montres et sacs	XXXV
Figure 31 : Comparaison des frontières efficientes avec et sans montres (période après la crise de 2008)	XXXVIII
Figure 32 : Comparaison des frontières efficientes avec et sans montres (période 2006-2018 et période après la crise de 2008)	XXXIX

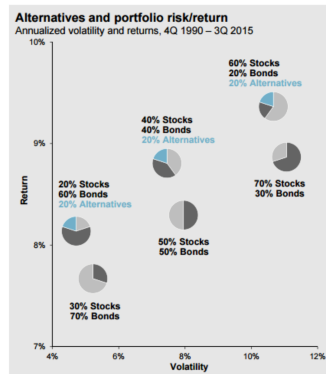
## *TABLEAUX*

Tableau 1 : Rendements annuels et écarts-types des objets de collection (1900-2012)	V
Tableau 2 : Corrélations des objets de collection avec les autres actifs (1900-2012)	VI
Tableau 3 : Détail des données	X
Tableau 4 : Indices des prix des montres et sacs	XII
Tableau 5 : LB pour montres et sacs (avant correction)	XI
Tableau 6 : LB pour actifs financiers (avant correction)	XI
Tableau 7 : Statistiques descriptives des montres et sacs (avant correction)	XII
Tableau 8 : Statistiques descriptives des actifs financiers (avant correction)	XIII
Tableau 9 : JB pour montres et sacs (avant correction)	XIV
Tableau 10 : JB pour actifs financiers (avant correction)	XIV
Tableau 11 : Tableau de corrélations entre les actifs financiers et les montres et sacs (avant correction)	XV
Tableau 12 : Tableau de corrélations entre les modèles de montres et sacs (avant correction)	XV
Tableau 13 : LB pour montres et sacs (après correction)	XVI

Tableau 14 : LB pour actifs financiers (après correction).....	XVI
Tableau 15 : Statistiques descriptives des montres et sacs (après correction) .....	XVII
Tableau 16 : Statistiques descriptives des actifs financiers (après correction) .....	XVIII
Tableau 17 : JB pour montres et sacs (après correction).....	XIX
Tableau 18 : JB pour actifs financiers (après correction).....	XIX
Tableau 19 : Tableau de corrélations entre les actifs financiers et les montres et sacs (après correction) .....	XX
Tableau 20 : Tableau de corrélations entre les modèles de montres et sacs (après correction) .....	XX
Tableau 21 : Allocations des portefeuilles incluant montres et sacs (période 2006-2018) ...	XXI
Tableau 22 : Allocations des portefeuilles excluant montres et sacs (période 2006-2018) .....	XXII
Tableau 23 : Allocations des portefeuilles composés uniquement de montres et sacs (période 2006-2018) .....	XXIV
Tableau 24 : Allocations des portefeuilles incluant montres et sacs (période après la crise de 2008).....	XXV
Tableau 25 : Allocations des portefeuilles excluant montres et sacs (période après la crise de 2008).....	XXVI
Tableau 26 : Test de GRS (période 2006-2018) .....	XXIX
Tableau 27 : Test de GRS (période après la crise de 2008) .....	XXIX
Tableau 28 : Allocations des portefeuilles incluant montres et sacs (période 2006-2018) .....	XXX
Tableau 29 : Allocations des portefeuilles excluant montres et sacs (période 2006-2018).....	XXXI
Tableau 30 : Allocations des portefeuilles composés uniquement de montres et sacs ...	XXXIII
Tableau 31 : Allocations des portefeuilles incluant montres et sacs (période après la crise de 2008).....	XXXVI
Tableau 32 : Allocations des portefeuilles excluant montres et sacs (période après la crise de 2008).....	XXXVII

## Annexe I

Figure 1 : Les placements alternatifs améliore le profil risque/rendement du portefeuille



Source : Colorado Financial Management, 2016.

## Annexe II

Figure 2 : Comparaison des profils risque/rendement de trois portefeuilles



Source : Summit, 2013.

## Annexe III

Figure 3 : Comparaison du profil risque/rendement d'un portefeuille traditionnel avec celui d'un portefeuille diversifié

	Traditional portfolio	With alternatives
Annualized return	5.15%	5.50%
Sharpe ratio	0.42	0.49
Standard deviation	8.70%	8.15%
Ending value of \$100,000 invested	\$259,729	\$276,506

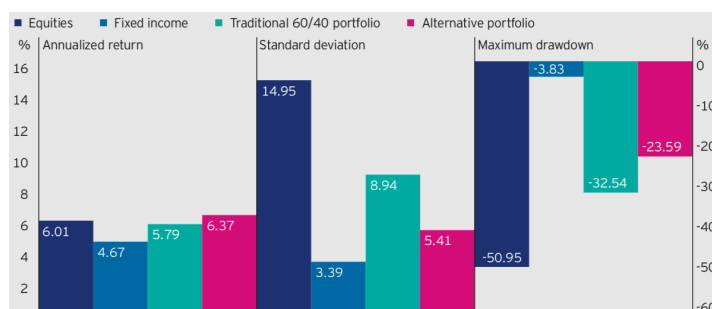
Asset allocation

- Stocks
- Bonds
- Diversified alternatives

Source : John Hancock Investment Management, 2019

## Annexe IV

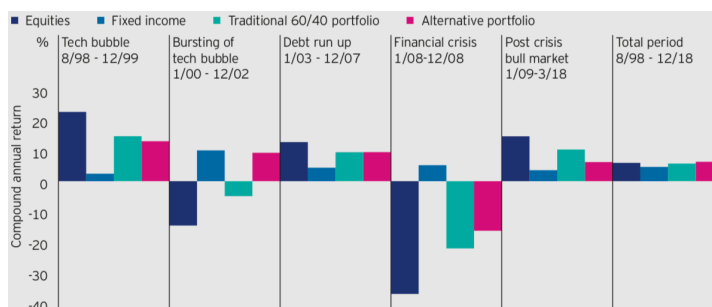
Figure 4 : Comparaison des risques et rendements de différents portefeuilles



Source : Invesco, 2019, p.2.

## Annexe V

Figure 5 : Rendements des placements traditionnels et alternatifs pendant les cycles haussiers et baissiers du marché



Source : Invesco, 2019, p.3.

## Annexe VI

Tableau 1 : Rendements annuels et écarts-types des objets de collection (1900-2012)

	Mean		Standard Deviation
	Geometric	Arithmetic	
<i>Nominal returns</i>			
Art	6.4%	7.2%	13.2%
Stamps	6.9	7.6	13.5
Violins	6.5	7.0	10.1
Equities	9.4	11.2	21.6
Bonds	5.5	6.1	11.9
Bills	4.9	5.0	3.8
Gold	5.1	6.4	18.7
Inflation	3.9	4.2	6.5
<i>Real returns</i>			
Art	2.4%	3.1%	12.4%
Stamps	2.8	3.5	12.3
Violins	2.5	2.8	8.5
Equities	5.2	7.1	19.8
Bonds	1.5	2.4	13.7
Bills	0.9	1.1	6.3
Gold	1.1	2.2	16.6

Source : Dimson & Spaenjers, 2014b, p.22.

## Annexe VII

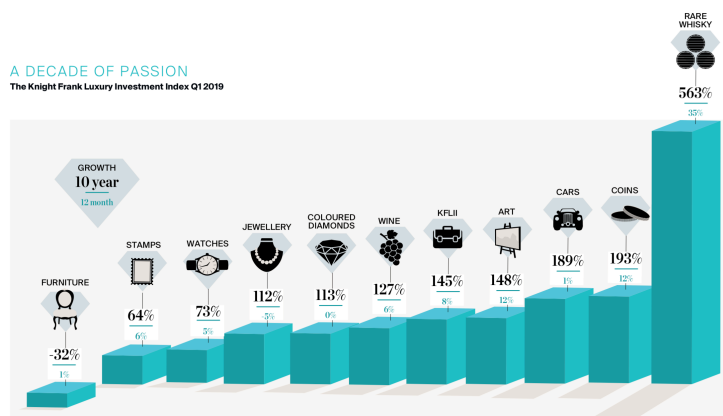
Tableau 2 : *Corrélations des objets de collection avec les autres actifs (1900-2012)*

	Pairwise correlations						Corr. with lagged equities
	Art	Stamps	Violins	Equities	Bonds	Bills	
<i>Real returns</i>							
Art	-						0.34
Stamps	0.14	-					0.20
Violins	0.25	0.07	-				0.14
Equities	0.22	0.00	0.02	-			-0.07
Bonds	0.08	0.24	0.03	0.51	-		-0.11
Bills	0.23	0.36	0.35	0.26	0.63	-	0.06
Gold	0.06	0.37	0.14	-0.18	-0.01	0.14	0.04

Source : Dimson et Spaenjers, 2014a, p.15.

## Annexe VIII

Figure 6 : *Knight Frank Luxury Investment Index (trimestre 1, 2019)*



Source : Knight Frank, 2019a, p.5.

Note : Toutes les données concernent le premier trimestre de 2019, excepté pour les montres où il s'agit des chiffres du deuxième trimestre de 2018 et pour les pièces de monnaie, les meubles anciens, les bijoux et les timbres où il s'agit des chiffres du dernier trimestre de 2018.

## Annexe IX

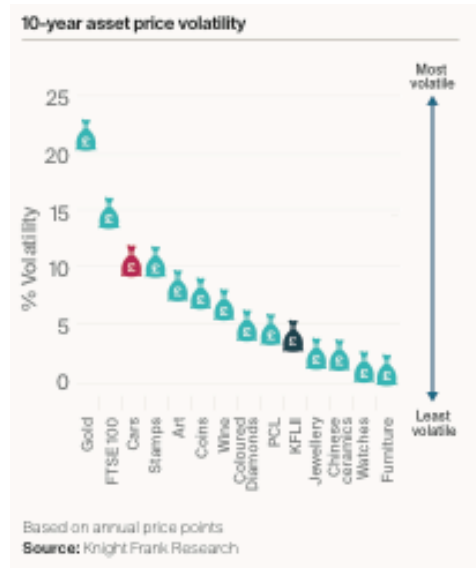
Figure 7 : *Performance du KFLII contre celle d'autres classes d'actifs (trimestre 1, 2019)*



Source : Knight Frank, 2019a, p.4.

## Annexe X

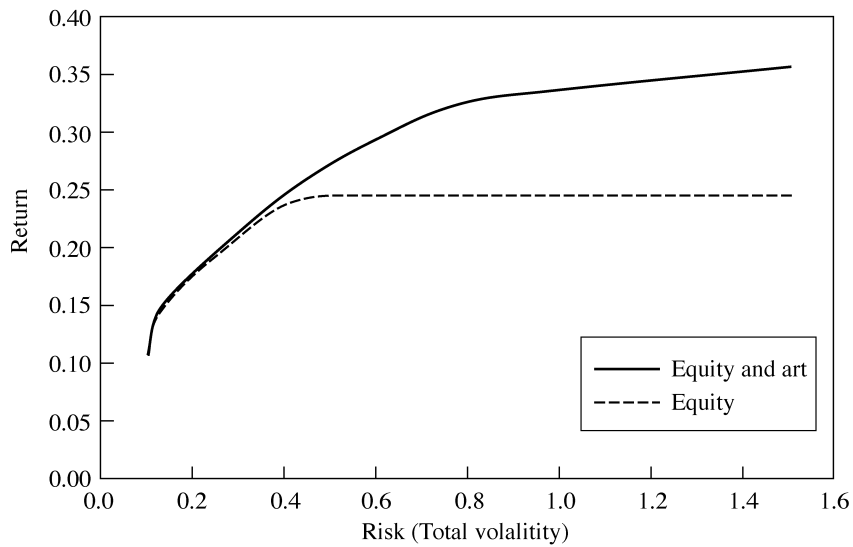
Figure 8 : Volatilité des prix des actifs sur 10 ans



Source : Knight Frank, 2018, p.4.

## Annexe XI

Figure 9 : Frontières efficientes du marché des actions et du marché des actions et de l'art

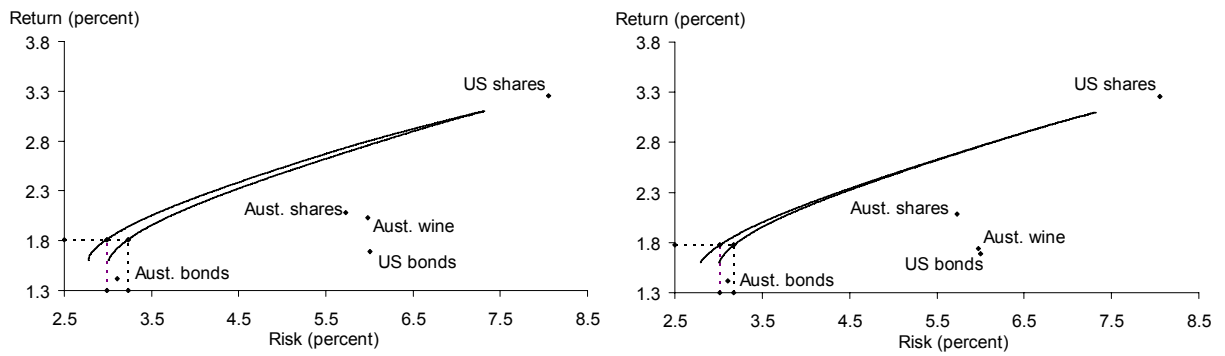


Source : Renneboog & Van Houtte, 2002, p.347.



**Annexe XII**

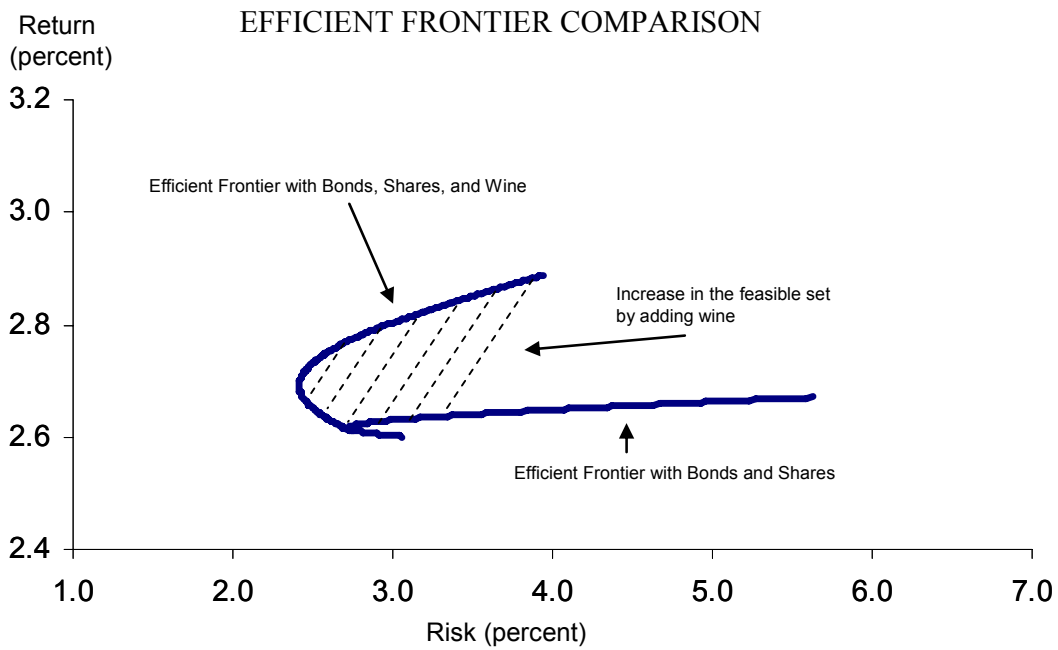
Figure 10 : *Les avantages de la diversification des risques liés à l'investissement dans le vin*



Source : Fogarty, 2007, p.16

**Annexe XIII**

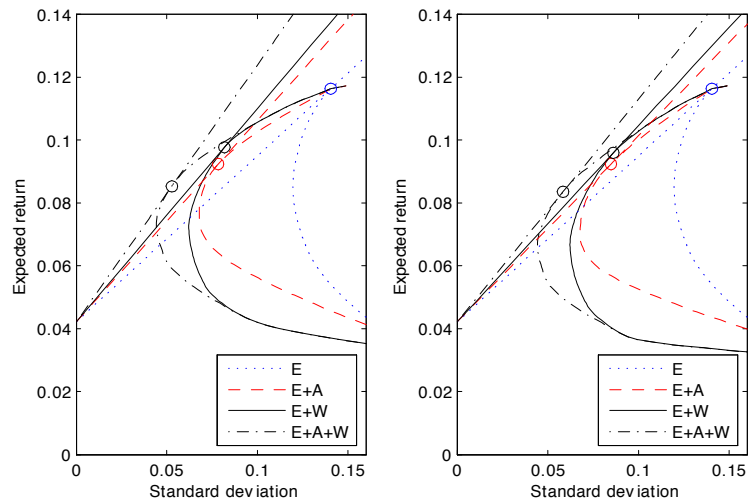
Figure 11 : *Frontières efficaces du marché des actions et obligations et du marché des actions, obligations et vin*



Source : Fogarty, 2008, p. 258.

## Annexe XIV

Figure 12 : Frontières efficientes de différents portefeuilles

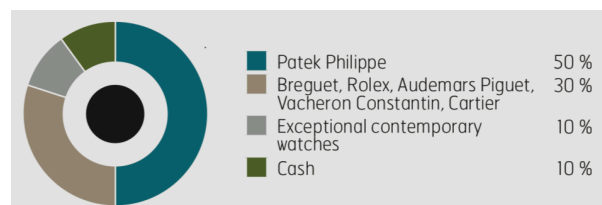


Source : Masset & Henderson, 2009, p.19

Note : Frontière efficiente pour différentes classes d'actifs ; E : actions ; E+A : actions et œuvres d'art ; E+W : actions et vin ; E+A+W : actions, œuvres d'art et vin. Le graphique de gauche est basé sur les rendements bruts. Le graphique de droite est basé sur les rendements ajustés en fonction des coûts. Ceux-ci comprennent le stockage, l'assurance, les frais de transactions et les frais de vente aux enchères.

## Annexe XV

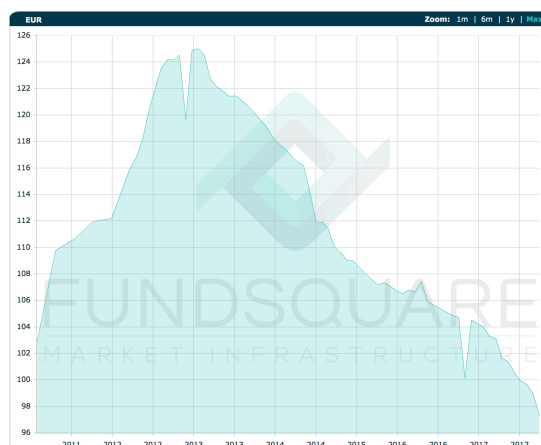
Figure 13 : Allocation du portefeuille



Source : Elite Advisers, s.d.

## Annexe XVI

Figure 14 : Rendement du fonds



Source : Fundsquare, s.d.

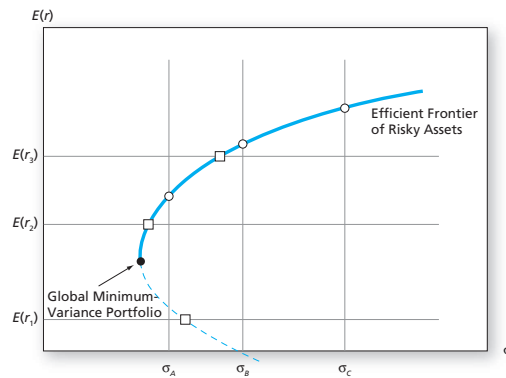
## Annexe XVII

Tableau 3 : *Détail des données*

	Nombres de ventes répétées
<b>GLOBAL</b>	1362
<b>SACS</b>	177
Chanel Timeless	46
Hermès Birkin 35	62
Hermès Kelly 32	69
<b>MONTRES</b>	1185
Patek Philippe Calatrava	403
Rolex Daytona	373
Rolex Submariner	409

## Annexe XVIII

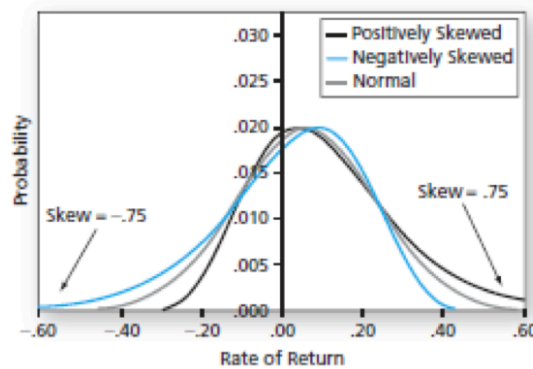
Figure 15 : Représentation graphique de la frontière efficiente



Source : Bodie, Kane & Marcus, 2014, p.222.

## Annexe XIX

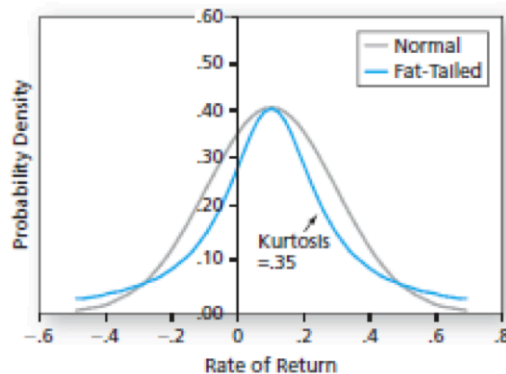
Figure 16 : Représentation graphique de Skewness



Source : Bodie, Kane & Marcus, 2014, p.138.

## Annexe XX

Figure 17 : Représentation graphique de Kurtosis



Source : Bodie, Kane & Marcus, 2014, p.138.

# Annexe XXI

## Tableau 4 : Indices des prix des montres et sacs

	Coef. régression		Indice		Coef. régression		Indice		Coef. régression		Indice		Coef. régression		Indice		Coef. régression		Indice		Coef. régression		Indice	
	GLOBAL		SACS		Timeless		Birkin 35		Kelly 32		MONTRES		PATEK PHILIPPE		DAYTONA		SUBMARINER							
Dec-05	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Jan-06	X1																							
Feb-06	X2																							
Mar-06	X3	-0.007908	0.992124	-0.128887	0.879073																			
Apr-06	X4	0.119233	1.126633																					
May-06	X5	0.114276	1.121062	0.260072	1.297023				0.427857	1.5339664														
Jun-06	X6	0.187772	1.206558																					
Jul-06	X7																							
Aug-06	X8																							
Sep-06	X9	0.139303	1.149472																					
Oct-06	X10	-0.003463	0.996543																					
Nov-06	X11	0.189817	1.209028																					
Dec-06	X12	0.015025	1.015138																					
Jan-07	X13	-0.142828	0.866903																					
Feb-07	X14																							
Mar-07	X15	0.083132	1.086685																					
Apr-07	X16	-0.106438	0.899031																					
May-07	X17	0.154846	1.167479																					
Jun-07	X18	0.045193	1.046230	0.266640	1.305571				0.158401	1.171636	0.602210	1.8261505												
Jul-07	X19	-0.242394	0.784747																					
Aug-07	X20																							
Sep-07	X21	-0.131201	0.877041																					
Oct-07	X22	0.048556	1.049754																					
Nov-07	X23	0.173170	1.189069	0.193155	1.213071				0.154359	1.166909	0.518829	1.6800585												
Dec-07	X24	-0.100435	0.904444																					
Jan-08	X25																							
Feb-08	X26																							
Mar-08	X27	0.167704	1.182587	0.310118	1.363585				0.733940	2.0832726														
Apr-08	X28	0.183893	1.201887																					
May-08	X29	0.230376	1.259073	0.080239	1.083546				0.602210	1.8261505														
Jun-08	X30	0.107244	1.113206	0.155707	1.168484				0.078307	1.081455	0.775827	2.1723886												
Jul-08	X31	-0.106714	0.898783																					
Aug-08	X32																							
Sep-08	X33																							
Oct-08	X34	0.027948	1.028342																					
Nov-08	X35	0.090024	1.094201	0.052795	1.054214				0.085844	1.089636	0.622013	1.8626735												
Dec-08	X36	-0.141596	0.867972	-0.017154	0.982993	-0.076699	0.926168		0.427857	1.5339664														
Jan-09	X37																							
Feb-09	X38																							
Mar-09	X39	-0.146628	0.863615																					
Apr-09	X40	-0.280918	0.755090																					
May-09	X41	-0.076256	0.926579	0.044163	1.045152				0.260965	1.298182	0.334592	1.3973703												
Jun-09	X42	-0.133031	0.875438	-0.011562	0.988505				0.296732	1.345455	0.216548	1.2417823												
Jul-09	X43	-0.292229	0.746598																					
Aug-09	X44																							
Sep-09	X45	-0.220845	0.801841																					
Oct-09	X46	-0.139366	0.869909																					
Nov-09	X47	0.176005	1.192444	0.049487	1.050732				0.329958	1.390909	0.334592	1.3973703												
Dec-09	X48	-0.030569	0.969894	-0.016680	0.983459				0.087011	1.090909	0.474377	1.6070124												
Jan-10	X49																							
Feb-10	X50	-0.163025	0.849570	0.138842	1.148943	0.050124	1.051402																	
Mar-10	X51	-0.105975	0.899447																					
Apr-10	X52	0.090504	1.094726																					
May-10	X53	0.309757	1.363093	0.047321	1.048459				0.147636	1.159091	0.570926	1.769905												
Jun-10	X54	0.069757	1.072247	-0.007231	0.992795				0.119801	1.127273	0.518829	1.6800585												
Jul-10	X55	0.052067	1.053447																					
Aug-10	X56																							
Sep-10	X57	0.092534	1.096951																					
Oct-10	X58	-0.019162	0.981021																					
Nov-10	X59	0.129762	1.138557	0.173753	1.189762				0.329958	1.390909	0.570926	1.769905												
Dec-10	X60	0.058041	1.059758	0.437533	1.548882				0.387116	1.472727	1.070500	2.9168376												
Jan-11	X61																							
Feb-11	X62	-0.023597	0.976680	0.455697	1.577272	0.337807	1.401869																	
Mar-11	X63	0.016230	1.016362	0.532016	1.702361	0.419079	1.520561																	
Apr-11	X64	-0.001614	0.998387																					
May-11	X65	0.105562	1.111335	0.522134	1.685621	0.414150	1.513084	0.526126	1.692364	1.070500	2.9168376													
Jun-11	X66	0.045961	1.047033																					
Jul-11	X67	0.185194	1.203451	0.633552	1.884291	0.626488	1.871028																	
Aug-11	X68	-0.116261	0.890243																					
Sep-11	X69	0.228149	1.256272																					
Oct-11	X70	0.224720	1.251972	0.608593	1.837844	0.702450	2.018692																	

	Coef. regression	Indice	Coef. regression	Indice	Coef. regression	Indice	Coef. regression	Indice	Coef. regression	Indice	Coef. regression	Indice	Coef. regression	Indice	Coef. regression	Indice	Coef. regression	Indice
Jan-12 X73																		
Feb-12 X74	0.081101	1.084480	0.513445	1.671038					1.073213	2.9247617	-0.047884	0.953244					-0.005853	0.994164
Mar-12 X75	0.082708	1.086224	0.492580	1.636532	0.419079	1.520561			1.103955	3.016071	-0.019269	0.980916	-0.146881	0.863396			0.388582	1.474887
Apr-12 X76	0.014945	1.015057	0.589107	1.802379	0.493099	1.637383	0.665309	1.945091	1.180620	3.2563925	-0.167437	0.845830	0.021126	1.021351	-0.345682	0.707738	-0.078798	0.924226
May-12 X77	0.125804	1.134060	0.678208	1.970344			0.744790	2.106	1.242168	3.4631134	-0.020440	0.979767	0.160717	1.174352	0.002410	1.002413	0.027192	1.027565
Jun-12 X78	0.268445	1.307929							1.273316	3.5726799	0.152381	1.164603	0.606509	1.834017	0.117008	1.124128	-0.081906	0.921359
Jul-12 X79	0.211259	1.235232	0.586711	1.798066	0.527876	1.695327	0.493476	1.638			0.237305	1.267827			0.011548	1.011615	0.391015	1.478481
Aug-12 X80	0.042547	1.043465									-0.093093	0.911109	0.249760	1.283717				
Sep-12 X81	0.013509	1.013601									-0.085774	0.917801					-0.151743	0.859209
Oct-12 X82	0.112591	1.119174	0.651946	1.919272	0.613416	1.846729	0.503526	1.654545	1.373429	3.9488682	-0.115335	0.891067	0.013500	1.013591	0.366554	1.442754		
Nov-12 X83	0.367109	1.443555	0.678252	1.97043			0.522035	1.685455	1.427262	4.1672736	0.284606	1.329238	0.618925	1.856931	0.153606	1.166031	0.386955	1.472491
Dec-12 X84	0.345144	1.412194	0.684749	1.983273	0.626488	1.871028	0.578348	1.783091	1.403674	4.0701262	0.273435	1.314472	0.567547	1.763935	0.144465	1.155421	0.489076	1.638088
Jan-13 X85	0.014642	1.014750	0.445700	1.561584	0.338473	1.402804					-0.127569	0.880232	0.083831	1.087445			-0.074730	0.927994
Feb-13 X86	0.427764	1.533823	0.521616	1.684748	0.365422	1.441121					0.616583	1.852587	0.892162	2.440399				
Mar-13 X87	0.177688	1.194543	0.474689	1.607515	0.269528	1.309346	0.424436	1.528727	1.186435	3.2753836	0.073788	1.076578	1.176609	1.193164	0.230284	1.258957	0.054647	1.056168
Apr-13 X88	0.210813	1.234681	0.550669	1.734412	0.405465	1.500000	0.522251	1.685818	1.180620	3.2563925	0.119807	1.127279	0.376852	1.457689	0.230434	1.259146	-0.008630	0.991408
May-13 X89	0.241153	1.272716	0.657791	1.930871			0.398532	1.489636	1.160682	3.1921096	0.142899	1.153613	0.386808	1.472274	0.344529	1.411324	0.089818	1.093975
Jun-13 X90	0.212339	1.236566	0.461233	1.589029	0.676182	1.966355			0.716610	2.0474799	0.122802	1.130660	0.294656	1.342664	0.177157	1.137434	0.254170	1.289391
Jul-13 X91	0.090077	1.094258									-0.016460	0.983675			0.212628	1.236924	-0.323750	0.723431
Aug-13 X92																		
Sep-13 X93	-0.153895	0.857362									-0.268564	0.764477	0.024974	1.025288	-0.012318	0.987758	-0.514149	0.598009
Oct-13 X94	0.050379	1.051670	0.580651	1.787202	0.744160	2.104673	0.212175	1.236364			-0.090892	0.913116	-0.029445	0.970985	0.056902	1.058552	0.024581	1.024886
Nov-13 X95	0.228368	1.256547	0.565005	1.759457	0.600171	1.822430	0.166285	1.180909	0.977079	2.6566837	0.131395	1.140418	0.277116	1.319319	0.191881	1.215522	0.224988	1.252307
Dec-13 X96	0.250692	1.284914									0.109388	1.115595	0.333808	1.396275	0.223702	1.250698	0.013116	1.013203
Jan-14 X97																		
Feb-14 X98	0.004911	1.004923	0.702138	2.018062	0.745048	2.106542			1.134484	3.1095686	-0.228801	0.795487	-0.230624	0.794038	0.216755	1.242040	-0.949932	0.386767
Mar-14 X99	0.137485	1.147385	0.827603	2.286594	0.887853	2.429907					-0.034298	0.966284			0.216031	1.241141	-0.014636	0.98547
Apr-14 X100	0.112487	1.119058	0.686582	1.986912	0.765251	2.149533	0.259844	1.296727	1.129067	3.0927696	-0.029857	0.970584	0.009002	1.009042	0.293503	1.341118	-0.008630	0.991408
May-14 X101	0.306808	1.359080									0.152999	1.165323	0.303811	1.355013	0.278280	1.313742	0.061365	1.063287
Jun-14 X102	0.297388	1.346338	0.778169	2.177483	0.745048	2.106542					0.158616	1.171888	0.564156	1.757964	0.287108	1.332568	-0.196653	0.821476
Jul-14 X103	0.258064	1.294241	0.980941	2.666964			0.572519	1.772727	1.516900	4.5580732	0.069919	1.072421			0.143229	1.153994	0.035562	1.036202
Aug-14 X104																		
Sep-14 X105	0.181110	1.198547	0.991943	2.696468	0.847031	2.332710	0.706153	2.026182	1.517060	4.5588026	-0.014158	0.985941	0.302893	1.353770	0.343148	1.409378	-0.224081	0.79925
Oct-14 X106	0.453257	1.573428									0.293558	1.341191	0.925465	2.523040	0.156313	1.169192	0.191040	1.210508
Nov-14 X107	0.271164	1.311490	0.171946	2.921058	0.898945	2.457009	0.572929	1.773455	1.838379	6.2063398	0.114384	1.211182	0.444649	1.559943	0.388862	1.475501	-0.021572	0.978659
Dec-14 X108	0.116875	1.123979	1.041444	2.833305	0.693147	2.000000	0.819459	2.269273	1.706142	5.076718	-0.064687	0.937361	-0.013435	0.986655	0.260810	1.297981	-0.025872	0.97446
Jan-15 X109																		
Feb-15 X110	-0.105995	0.899429	0.838863	2.313735	0.402345	1.495327	0.622725	1.864	1.585935	4.8838566	-0.457271	0.633009	0.257747	1.294011	-0.205636	0.814129	-0.122868	0.359562
Mar-15 X111	0.336347	1.399825	0.924498	2.520602	0.337807	1.401869	0.916291	2.5	1.613811	5.0219133	0.263169	1.301047	0.248665	1.282312	0.702883	2.019567		
Apr-15 X112	0.193041	1.212933	0.928443	2.530566			0.754841	1.212723	1.706142	5.076718	-0.011762	0.988307	0.000270	1.000270	0.477683	1.612335	0.051058	1.052384
May-15 X113	0.390227	1.477316	1.020320	2.774082	0.510639	1.666355	0.745395	2.107273	1.822332	6.186268	0.236225	1.266459	0.381063	1.463840	0.588805	1.800536	0.171029	1.186526
Jun-15 X114	0.263488	1.301462	1.053631	2.868046	0.539931	1.715888	0.735423	2.086364	1.902947	6.7056268	0.079366	1.082601	0.033013	1.033564	0.572297	1.772334	0.058709	1.060467
Jul-15 X115	0.381575	1.464590	1.108657	3.030286	0.493670	1.638318	0.955511	2.6	1.894194	6.6471288	0.271198	1.311534	0.158434	1.171675	0.778390	2.177963	0.254842	1.290258
Aug-15 X116																		
Sep-15 X117	0.174309	1.190424	1.053676	2.868175	0.559429	1.749673	0.745351	2.107182	1.873655	6.5120545	-0.051209	0.950080	0.406330	1.501298	0.492939	1.637120	-0.296481	0.743429
Oct-15 X118	0.244412	1.276871	1.056769	2.87706	0.462970	1.588785	0.869771	2.386364	1.854973	6.3915257	0.059731	1.061551	0.228496	1.256708	0.000000	1.000000	-0.141514	0.868043
Nov-15 X119	0.317283	1.373392	1.172479	3.22999	0.562549	1.755140					0.148452	1.160037	0.248958	1.282689	0.671284	1.956749	0.293906	1.02974
Dec-15 X120	0.498381	1.646053	1.136699	3.116464	0.510639	1.666355	0.997787	2.712273	1.902947	6.7056268	0.365367	1.441043	0.369650	1.447227	0.755958	2.129651	0.252878	1.287726
Jan-16 X121	0.199162	1.220380	0.871061	2.389445			0.315474	1.370909	2.027725	7.596784								
Feb-16 X122	0.353669	1.424283	1.059147	2.88391	0.459345	1.583037	0.483987	1.622531	2.210127	9.1168742								
Mar-16 X123	0.215375	1.240327	1.028089	2.795718			0.533299	1.704545	2.160355	8.6742165								
Apr-16 X124	0.385248	1.469979	1.010577	2.747186	0.348120	1.416402	0.665309	1.945091	2.055976	7.8144611	0.021914	1.022156	0.925854	2.524022	0.880783	2.412787	-0.574915	0.562753
May-16 X125	0.472901	1.604642									0.258044	1.294396	0.418370	1.519483	0.640982	1.898345	-0.018247	0.981918
Jun-16 X126	0.449582	1.567656	1.001382	2.722041			0.917744	2.503636	1									



**Annexe XXII – Représentations graphiques des indices de prix**

Figure 18 : *Montre Calatrava de Patek Philippe*

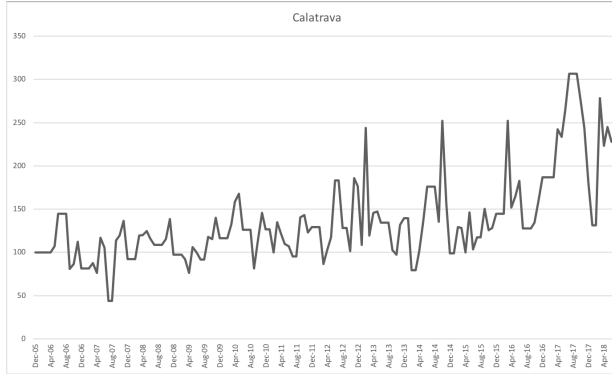


Figure 19 : *Montre Daytona de Rolex*

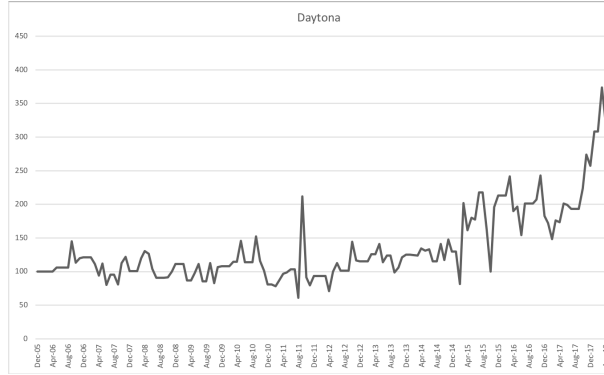


Figure 20 : *Montre Submariner de Rolex*

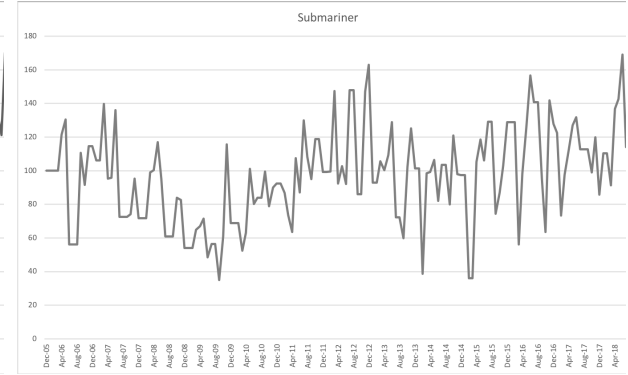


Figure 21 : *Sac Timeless de Chanel*

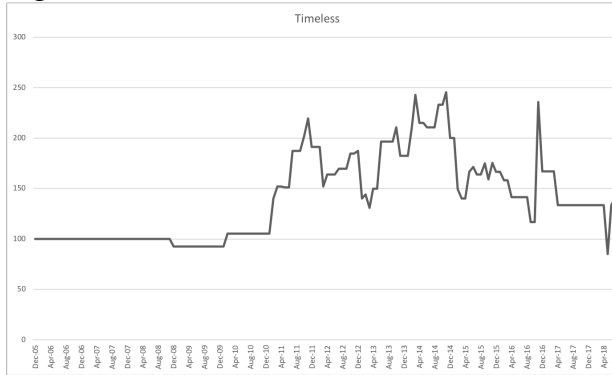


Figure 22 : *Sac Birkin 35 de Hermès*

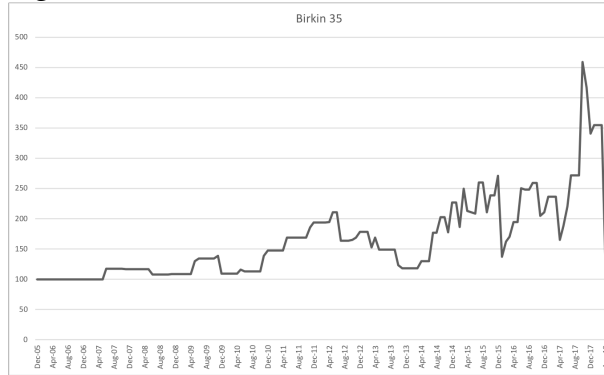


Figure 23 : *Sac Kelly 32 de Hermès*

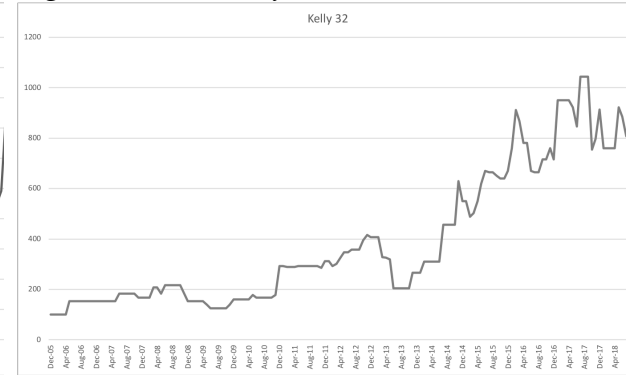
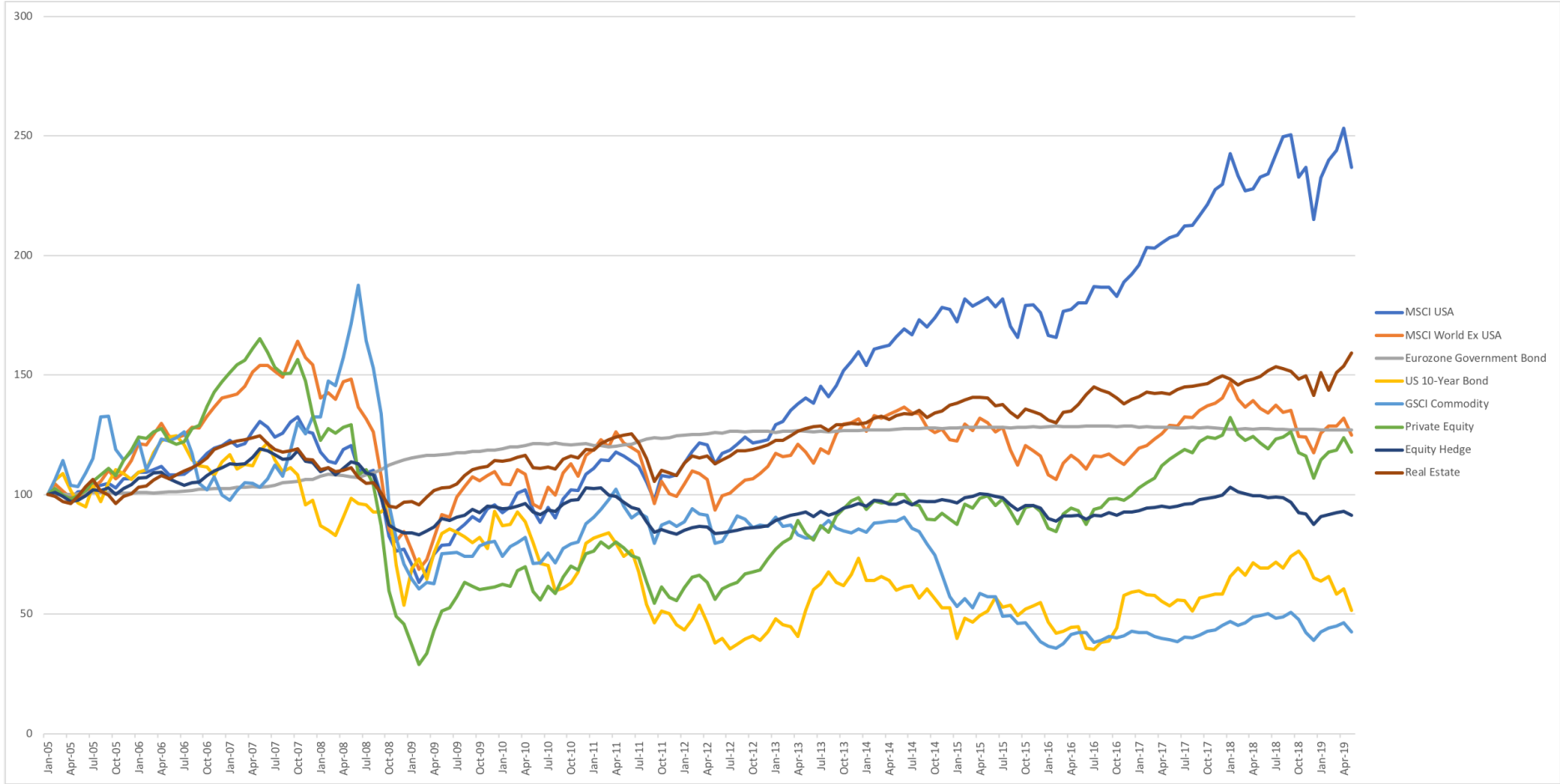




Figure 24 : Indices financiers



### Annexe XXIII – Ljung-Box test (avant correction)

Tableau 5 : *LB pour montres et sacs (avant correction)*

<b>Ljung-Box</b>	<i>GLOBAL</i>	<i>SACS</i>	<i>Timeless</i>	<i>Birkin 35</i>	<i>Kelly 32</i>	<i>MONTRES</i>	<i>Calatrava</i>	<i>Daytona</i>	<i>Submariner</i>
Autocorrélation 1	-0.3227	0.0373	-0.0793	-0.0193	0.0009	-0.3554	-0.2309	-0.3222	-0.1905
Autocorrélation 2	0.0005	0.0607	0.0694	0.1624	-0.0294	0.0222	-0.0787	0.0062	-0.0212
Statistique Q LB	16.0427	0.7855	1.7136	4.1439	0.1341	19.5355	9.1731	15.9904	5.6598
Valeur critique	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99
<i>P-Value</i> Q	0.00	0.68	0.42	0.13	0.94	0.00	0.01	0.00	0.06
Seuil de signification	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Tableau 6 : *LB pour actifs financiers (avant correction)*

<b>Ljung-Box</b>	<i>MSCI USA</i>	<i>MSCI World ex USA</i>	<i>Eurozone government bond</i>	<i>US 10Y Bond</i>	<i>GSCI Commodity</i>	<i>Private Equity</i>	<i>Equity Hedge</i>	<i>Real Estate</i>
Autocorrélation 1	0.1737	0.1782	0.4002	0.0502	0.2686	0.3490	0.2719	0.2192
Autocorrélation 2	-0.0435	-0.0213	0.2992	-0.1207	0.2328	0.0801	0.1904	0.0749
Statistique Q LB	4.9393	4.9601	38.5433	2.6487	19.5153	19.7601	17.0062	8.2735
Valeur critique	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99
<i>P-Value</i> Q	0.08	0.08	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.02
Seuil de signification	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

## Annexe XXIV – Statistiques descriptives (avant correction)

Tableau 7 : Statistiques descriptives des montres et sacs (avant correction)

Statistiques descriptives	GLOBAL	SACS	Timeless	Birkin 35	Kelly 32	MONTRES	Calatrava	Daytona	Submariner
<i>Mensuel</i>									
Moyenne arithmétique	0.74%	0.98%	-0.28%	1.24%	0.51%	1.19%	-0.15%	0.73%	1.43%
Moyenne géométrique	-0.26%	0.61%	-0.49%	0.60%	0.21%	-0.20%	-3.06%	-1.37%	-2.28%
Médiane	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Maximum	44.23%	89.83%	44.95%	74.37%	49.96%	74.42%	80.83%	124.96%	93.53%
Minimum	-43.08%	-26.56%	-34.61%	-68.23%	-44.41%	-54.28%	-87.66%	-84.14%	-84.41%
Ecart-type	14.06%	9.69%	6.33%	10.56%	7.65%	16.78%	20.95%	19.90%	25.23%
Variance	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.03	0.04	0.04	0.06
Skewness	0.07	5.10	0.54	0.74	0.87	0.71	-0.24	1.81	0.15
Kurtosis	1.08	47.77	25.61	27.99	20.17	4.30	4.41	14.42	2.44
Ratio de Sharpe	-0.02	0.05	-0.09	0.05	0.02	-0.02	-0.15	-0.07	-0.09
<i>Annuel</i>									
Moyenne arithmétique	9.27%	12.43%	-3.34%	15.93%	6.24%	15.20%	-1.84%	9.07%	18.58%
Moyenne géométrique	-3.11%	7.52%	-5.70%	7.46%	2.55%	-2.37%	-31.13%	-15.24%	-24.19%
Ecart-type	0.49	0.34	0.22	0.37	0.27	0.58	0.73	0.69	0.87
Ratio de Sharpe	-0.09	0.19	-0.31	0.18	0.06	-0.06	-0.44	-0.24	-0.29

Note : Le taux sans risque mensuel (annuel) est fixé à 0,09 % (1,04 %), soit le taux de rendement actuel des bons du Trésor américains d'échéance 1 mois.

Tableau 8 : *Statistiques descriptives des actifs financiers (avant correction)*

<b>Statistiques descriptives</b>	<i>MSCI USA</i>	<i>MSCI World ex USA</i>	<i>Eurozone government bond</i>	<i>US 10Y Bond</i>	<i>GSCI Commodity</i>	<i>Private Equity</i>	<i>Equity Hedge</i>	<i>Real Estate</i>
<i>Mensuel</i>								
Moyenne arithmétique	0.54%	0.12%	0.16%	-0.26%	-0.59%	0.03%	-0.03%	0.28%
Moyenne géométrique	0.46%	-0.01%	0.16%	-0.71%	-0.82%	-0.28%	-0.06%	0.26%
Médiane	1.10%	0.69%	0.09%	0.81%	0.23%	1.10%	0.32%	0.60%
Maximum	10.28%	11.68%	1.89%	26.97%	17.95%	24.43%	4.97%	4.58%
Minimum	-18.80%	-23.41%	-0.87%	-30.72%	-33.13%	-37.57%	-12.22%	-8.61%
Ecart-type	4.10%	5.03%	0.36%	9.33%	6.63%	7.49%	2.19%	1.91%
Variance	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
Skewness	-1.07	-1.05	1.33	-0.30	-1.05	-1.23	-1.79	-1.23
Kurtosis	3.17	3.25	4.16	1.63	3.34	5.31	7.32	3.45
Ratio de Sharpe	0.09	-0.02	0.19	-0.09	-0.14	-0.05	-0.07	0.09
<i>Annuel</i>								
Moyenne arithmétique	6.73%	1.48%	1.89%	-3.09%	-6.85%	0.30%	-0.40%	3.44%
Moyenne géométrique	5.64%	-0.10%	1.88%	-8.20%	-9.43%	-3.29%	-0.70%	3.21%
Ecart-type	14.21%	17.41%	1.26%	32.31%	22.96%	25.95%	7.60%	6.61%
Ratio de Sharpe	0.32	-0.07	0.66	-0.29	-0.46	-0.17	-0.23	0.33

Note : Le taux sans risque mensuel (annuel) est fixé à 0,09 % (1,04 %), soit le taux de rendement actuel des bons du Trésor américains d'échéance 1 mois.

**Annexe XXV – Jarque-Bera test (avant correction)**

Tableau 9 : *JB pour montres et sacs (avant correction)*

<b>Jarque-Bera</b>	<i>GLOBAL</i>	<i>SACS</i>	<i>Timeless</i>	<i>Birkin 35</i>	<i>Kelly 32</i>	<i>MONTRES</i>	<i>Calatrava</i>	<i>Daytona</i>	<i>Submariner</i>
Jarque-Bera	23.36	13266.39	3224.70	3942.41	1873.76	23.36	13.89	902.52	2.53
Valeur critique	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99
<i>P-Value</i> Jarque-Bera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28
Seuil de signification	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Tableau 10 : *JB pour actifs financiers (avant correction)*

<b>Jarque-Bera</b>	<i>MSCI USA</i>	<i>MSCI World ex USA</i>	<i>Eurozone government bond</i>	<i>US 10Y Bond</i>	<i>GSCI Commodity</i>	<i>Private Equity</i>	<i>Equity Hedge</i>	<i>Real Estate</i>
Jarque-Bera	29.10	28.30	53.33	14.12	28.20	71.77	198.00	39.17
Valeur critique	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99
<i>P-Value</i> Jarque-Bera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Seuil de signification	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

## Annexe XXVI – Tableau de corrélations (avant correction)

Tableau 11 : *Tableau de corrélations entre les actifs financiers et les montres et sacs (avant correction)*

Tableau corrélations	MSCI USA	MSCI World ex USA	Eurozone Government Bond	US 10-Year Bond	GSCI Commodity	Private Equity	Equity Hedge	Real Estate	Global	Sacs	Montres	
MSCI USA	1.00											
MSCI World ex USA	0.90	1.00										
Eurozone Government Bond	-0.48	-0.49	1.00									
US 10-Year Bond	0.29	0.24		1.00								
GSCI Commodity	0.51	0.59		-0.42	1.00							
Private Equity	0.88	0.90		0.26	0.52	1.00						
Equity Hedge	0.81	0.83		0.33	0.57	0.76	1.00					
Real Estate	0.73	0.74		-0.39	0.17	0.37	0.67	1.00				
Global	-0.01	-0.06		0.01	-0.01	-0.07	0.01	0.06	-0.08	1.00		
Sacs	0.02	-0.05		0.01	-0.03	0.00	-0.03	0.03	0.02	0.23	1.00	
Montres	-0.03	-0.08		0.03	-0.05	-0.10	0.01	0.02	-0.09	0.93	0.15	1.00

Tableau 12 : *Tableau de corrélations entre les modèles de montres et sacs (avant correction)*

Tableau corrélations	Global	Sacs	Timeless	Birkin 35	Kelly 32	Montres	Calatrava	Daytona	Submariner
<b>Global</b>	1.00								
<b>Sacs</b>	0.23	1.00							
<i>Timeless</i>	0.10	0.30	1.00						
<i>Birkin 35</i>	0.27	0.68		1.00					
<i>Kelly 32</i>	-0.01	0.31		0.03	1.00				
<b>Montres</b>	0.93	0.15		0.09	0.18	1.00			
<i>Calatrava</i>	0.59	0.18		0.12	0.03	0.09	1.00		
<i>Daytona</i>	0.38	0.06		0.04	0.12	-0.02	0.37	1.00	
<i>Submariner</i>	0.53	0.08		0.13	0.04	-0.08	0.49	0.16	1.00

## Annexe XXVII – Ljung-Box test (après correction)

Tableau 13 : *LB pour montres et sacs (après correction)*

<b>Ljung-Box</b>	<i>GLOBAL</i>	<i>SACS</i>	<i>Timeless</i>	<i>Birkin 35</i>	<i>Kelly 32</i>	<i>MONTRES</i>	<i>Calatrava</i>	<i>Daytona</i>	<i>Submariner</i>
Autocorrélation 1	-0.0373	0.0373	-0.0793	-0.0193	0.0009	-0.0387	-0.0276	-0.0374	-0.1905
Autocorrélation 2	-0.1675	0.0607	0.0694	0.1624	-0.0294	-0.1723	-0.0392	-0.1225	-0.0212
Statistique Q LB	4.5621	0.7855	1.7136	4.1439	0.1341	4.8367	0.3558	2.5430	5.6598
Valeur critique	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99
<i>P-Value Q</i>	0.1022	0.6752	0.4245	0.1259	0.9352	0.0891	0.8370	0.2804	0.0590
Seuil de signification	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Tableau 14 : *LB pour actifs financiers (après correction)*

<b>Ljung-Box</b>	<i>MSCI USA</i>	<i>MSCI World ex USA</i>	<i>Eurozone government bond</i>	<i>US 10Y Bond</i>	<i>GSCI Commodity</i>	<i>Private Equity</i>	<i>Equity Hedge</i>	<i>Real Estate</i>
Autocorrélation 1	0.1737	0.1782	-0.1260	0.0502	-0.0416	0.0018	-0.0346	-0.0166
Autocorrélation 2	-0.0435	-0.0213	-0.1807	-0.1207	-0.0895	-0.1992	-0.0891	-0.0759
Statistique Q LB	4.9393	4.9601	7.5067	2.6487	1.5074	6.1532	1.4154	0.9365
Valeur critique	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99
<i>P-Value Q</i>	0.0846	0.0837	0.0234	0.2660	0.4706	0.0461	0.4928	0.6261
Seuil de signification	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

## Annexe XXVIII – Statistiques descriptives (après correction)

Tableau 15 : *Statistiques descriptives des montres et sacs (après correction)*

Statistiques descriptives	GLOBAL	SACS	Timeless	Birkin 35	Kelly 32	MONTRES	Calatrava	Daytona	Submariner
<i>Mensuel</i>									
Moyenne arithmétique	0.73%	0.98%	-0.28%	1.24%	0.51%	1.17%	-0.15%	0.67%	1.43%
Moyenne géométrique	0.22%	0.61%	-0.49%	0.60%	0.21%	0.50%	-1.45%	-0.23%	-2.28%
Médiane	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.14%	-0.09%	0.00%	0.00%
Maximum	33.46%	89.83%	44.95%	74.37%	49.96%	54.47%	52.99%	95.09%	93.53%
Minimum	-30.90%	-26.56%	-34.61%	-68.23%	-44.41%	-31.21%	-65.47%	-37.55%	-84.41%
Ecart-type	10.07%	9.69%	6.33%	10.56%	7.65%	11.88%	15.26%	14.35%	25.23%
Variance	1.01%	0.94%	0.40%	1.12%	0.59%	1.41%	2.33%	2.06%	6.36%
Skewness	0.06	5.10	0.54	0.74	0.87	0.81	-0.16	2.41	0.15
Kurtosis	1.14	47.77	25.61	27.99	20.17	3.37	3.86	15.30	2.44
Ratio de Sharpe	0.01	0.05	-0.09	0.05	0.02	0.03	-0.10	-0.02	-0.09
<i>Annuel</i>									
Moyenne arithmétique	9.14%	12.43%	-3.34%	15.93%	6.24%	15.03%	-1.81%	8.37%	18.58%
Moyenne géométrique	2.73%	7.52%	-5.70%	7.46%	2.55%	6.19%	-16.03%	-2.70%	-24.19%
Ecart-type	0.35	0.34	0.22	0.37	0.27	0.41	0.53	0.50	0.87
Ratio de Sharpe	0.05	0.19	-0.31	0.18	0.06	0.13	-0.32	-0.08	-0.29

Note : Le taux sans risque mensuel (annuel) est fixé à 0,09 % (1,04 %), soit le taux de rendement actuel des bons du Trésor américains d'échéance 1 mois.



Tableau 16 : *Statistiques descriptives des actifs financiers (après correction)*

<b>Statistiques descriptives</b>	<i>MSCI USA</i>	<i>MSCI World ex USA</i>	<i>Eurozone government bond</i>	<i>US 10Y Bond</i>	<i>GSCI Commodity</i>	<i>Private Equity</i>	<i>Equity Hedge</i>	<i>Real Estate</i>
<i>Mensuel</i>								
Moyenne arithmétique	0.54%	0.12%	0.15%	-0.26%	-0.61%	0.02%	-0.04%	0.28%
Moyenne géométrique	0.46%	-0.01%	0.15%	-0.71%	-1.29%	-0.73%	-0.11%	0.25%
Médiane	1.10%	0.69%	0.09%	0.81%	-0.37%	0.71%	0.37%	0.62%
Maximum	10.28%	11.68%	3.22%	26.97%	29.91%	42.92%	8.10%	9.10%
Minimum	-18.80%	-23.41%	-2.53%	-30.72%	-51.07%	-51.33%	-16.54%	-9.88%
Ecart-type	4.10%	5.03%	0.81%	9.33%	11.20%	11.86%	3.56%	2.58%
Variance	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
Skewness	-1.07	-1.05	0.63	-0.30	-0.68	-0.35	-1.14	-0.59
Kurtosis	3.17	3.25	3.28	1.63	2.25	3.47	3.72	2.44
Ratio de Sharpe	0.09	-0.02	0.08	-0.09	-0.12	-0.07	-0.05	0.06
<i>Annuel</i>								
Moyenne arithmétique	6.73%	1.48%	1.86%	-3.09%	-7.03%	0.29%	-0.50%	3.40%
Moyenne géométrique	5.64%	-0.10%	1.82%	-8.20%	-14.43%	-8.42%	-1.27%	2.99%
Ecart-type	14.21%	17.41%	2.79%	32.31%	38.80%	41.09%	12.33%	8.93%
Ratio de Sharpe	0.32	-0.07	0.28	-0.29	-0.40	-0.23	-0.19	0.22

Note : Le taux sans risque mensuel (annuel) est fixé à 0,09 % (1,04 %), soit le taux de rendement actuel des bons du Trésor américains d'échéance 1 mois.

## Annexe XXIX – Jarque-Bera test (après correction)

Tableau 17 : *JB pour montres et sacs (après correction)*

<b>Jarque-Bera</b>	<i>GLOBAL</i>	<i>SACS</i>	<i>Timeless</i>	<i>Birkin 35</i>	<i>Kelly 32</i>	<i>MONTRES</i>	<i>Calatrava</i>	<i>Daytona</i>	<i>Submariner</i>
Jarque-Bera	21.76	13266.39	3224.70	3942.41	1873.76	17.53	5.34	1098.16	2.53
Valeur critique	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99
<i>P-Value</i> Jarque-Bera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.28
Seuil de signification	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

Tableau 18 : *JB pour actifs financiers (après correction)*

<b>Jarque-Bera</b>	<i>MSCI USA</i>	<i>MSCI World ex USA</i>	<i>Eurozone government bond</i>	<i>US 10Y Bond</i>	<i>GSCI Commodity</i>	<i>Private Equity</i>	<i>Equity Hedge</i>	<i>Real Estate</i>
Jarque-Bera	29.10	28.30	10.60	14.12	15.06	4.55	35.99	10.87
Valeur critique	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99
<i>P-Value</i> Jarque-Bera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00
Seuil de signification	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

### Annexe XXX – Tableau de corrélations (après correction)

Tableau 19 : Tableau de corrélations entre les actifs financiers et les montres et sacs (après correction)

Tableau corrélations	MSCI USA	MSCI World ex USA	Eurozone Government Bond	US 10-Year Bond	GSCI Commodity	Private Equity	Equity Hedge	Real Estate	Global	Sacs	Montres
MSCI USA	1.00										
MSCI World ex USA	0.90	1.00									
Eurozone Government Bond	-0.40	-0.44	1.00								
US 10-Year Bond	0.29	0.24	-0.27	1.00							
GSCI Commodity	0.46	0.57	-0.32	0.26	1.00						
Private Equity	0.83	0.87	-0.33	0.14	0.45	1.00					
Equity Hedge	0.79	0.81	-0.40	0.22	0.54	0.72	1.00				
Real Estate	0.70	0.71	-0.35	0.11	0.41	0.69	0.70	1.00			
Global	0.00	-0.05	0.00	0.02	-0.04	-0.03	0.04	-0.06	1.00		
Sacs	0.02	-0.05	0.05	-0.03	-0.04	-0.04	0.04	0.01	0.20	1.00	
Montres	-0.02	-0.07	0.04	-0.01	-0.05	-0.04	0.01	-0.07	0.94	0.13	1.00

Tableau 20 : Tableau de corrélations entre les modèles de montres et sacs (après correction)

Tableau corrélations	Global	Sacs	Timeless	Birkin 35	Kelly 32	Montres	Calatrava	Daytona	Submariner
Global	1.00								
Sacs	0.20	1.00							
Timeless	0.07	0.30	1.00						
Birkin 35	0.21	0.68	-0.03	1.00					
Kelly 32	0.01	0.31	0.03	-0.11	1.00				
Montres	0.94	0.13	0.05	0.11	-0.01	1.00			
Calatrava	0.56	0.17	0.10	0.01	0.13	0.56	1.00		
Daytona	0.35	0.01	0.01	0.07	-0.04	0.36	0.01	1.00	
Submariner	0.54	0.08	0.13	0.04	-0.08	0.52	0.15	-0.05	1.00

## Annexe XXXI – Optimisations moyenne – variance (Période 2006-2018)

Tableau 21 : Allocations des portefeuilles incluant montres et sacs (période 2006-2018)

Portefeuille	Avec montres et sacs									
	1	2	3	GMVP	5	Optimal	7	8	9	EQW
<i>Annuel</i>										
Rendement	2.18%	2.43%	3.04%	3.31%	3.66%	4.47%	4.91%	5.54%	5.91%	1.27%
Ecart-type	6.57%	6.42%	6.12%	6.03%	6.14%	6.52%	7.39%	8.97%	10.03%	14.08%
Sharpe	0.17	0.22	0.33	0.38	0.43	0.53	0.52	0.50	0.49	0.02
<i>Mensuel</i>										
Rendement	0.18%	0.20%	0.25%	0.27%	0.30%	0.37%	0.40%	0.45%	0.48%	0.11%
Ecart-type	1.90%	1.86%	1.77%	1.75%	1.78%	1.89%	2.14%	2.60%	2.91%	4.07%
Sharpe	0.05	0.06	0.09	0.11	0.12	0.15	0.15	0.14	0.14	0.00
MSCI USA	3.44%	7.87%	18.94%	23.77%	27.71%	35.89%	46.67%	56.07%	60.00%	11.11%
MSCI World ex USA	19.34%	15.24%	4.98%	-	-	-	-	-	-	11.11%
Eurozone Government Bond	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	30.53%	20.64%	11.11%
US 10-Year Bond	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.11%
GSCI Commodity	0.93%	0.68%	0.06%	-	-	-	-	-	-	11.11%
Private Equity	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.11%
Equity Hedge	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	10.43%	-	-	-	-	11.11%
Immobilier	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	2.86%	-	4.36%	11.11%
Global	6.29%	6.21%	6.02%	6.23%	6.86%	9.11%	10.47%	13.40%	15.00%	11.11%

Note : GMVP (Global Mean-Variance Portfolio) signifie le portefeuille qui minimise la volatilité du portefeuille, le portefeuille optimal est celui qui maximise le ratio de Sharpe et le portefeuille EQW (Equally Weighed) est le portefeuille qui alloue un poids identique à chaque classe d'actifs.

Tableau 22 : Allocations des portefeuilles excluant montres et sacs (période 2006-2018)

Portefeuille	Sans montres et sacs									
	1	2	3	GMVP	5	Optimal	7	8	9	EQW
<i>Annuel</i>										
Rendement	2.18%	2.43%	3.04%	3.17%	3.66%	4.30%	4.66%	4.78%	4.91%	0.32%
Ecart-type	7.00%	6.84%	6.54%	6.49%	6.70%	7.10%	7.91%	8.26%	8.85%	15.34%
Sharpe	0.16	0.20	0.31	0.33	0.39	0.46	0.46	0.45	0.44	-0.05
<i>Mensuel</i>										
Rendement	0.18%	0.20%	0.25%	0.26%	0.30%	0.35%	0.38%	0.39%	0.40%	0.03%
Ecart-type	2.02%	1.98%	1.89%	1.87%	1.93%	2.05%	2.28%	2.39%	2.56%	4.43%
Sharpe	0.05	0.06	0.09	0.09	0.11	0.13	0.13	0.13	0.12	-0.01
MSCI USA	12.54%	16.86%	27.65%	30.00%	36.75%	46.13%	57.01%	60.00%	60.00%	12.50%
MSCI World ex USA	16.52%	12.45%	2.29%	-	-	-	-	-	-	12.50%
Eurozone Government Bond	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	38.33%	30.34%	12.50%
US 10-Year Bond	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.50%
GSCI Commodity	0.94%	0.69%	0.06%	-	-	-	-	-	-	12.50%
Private Equity	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.50%
Equity Hedge	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	8.25%	-	-	-	-	12.50%
Immobilier	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	13.87%	2.99%	1.67%	9.66%	12.50%
Global	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Note : GMVP (Global Mean-Variance Portfolio) signifie le portefeuille qui minimise la volatilité du portefeuille, le portefeuille optimal est celui qui maximise le ratio de Sharpe et le portefeuille EQW (Equally Weighted) est le portefeuille qui alloue un poids identique à chaque classe d'actifs.

Figure 25 : Comparaison des frontières efficaces avec et sans montres (période 2006-2018)

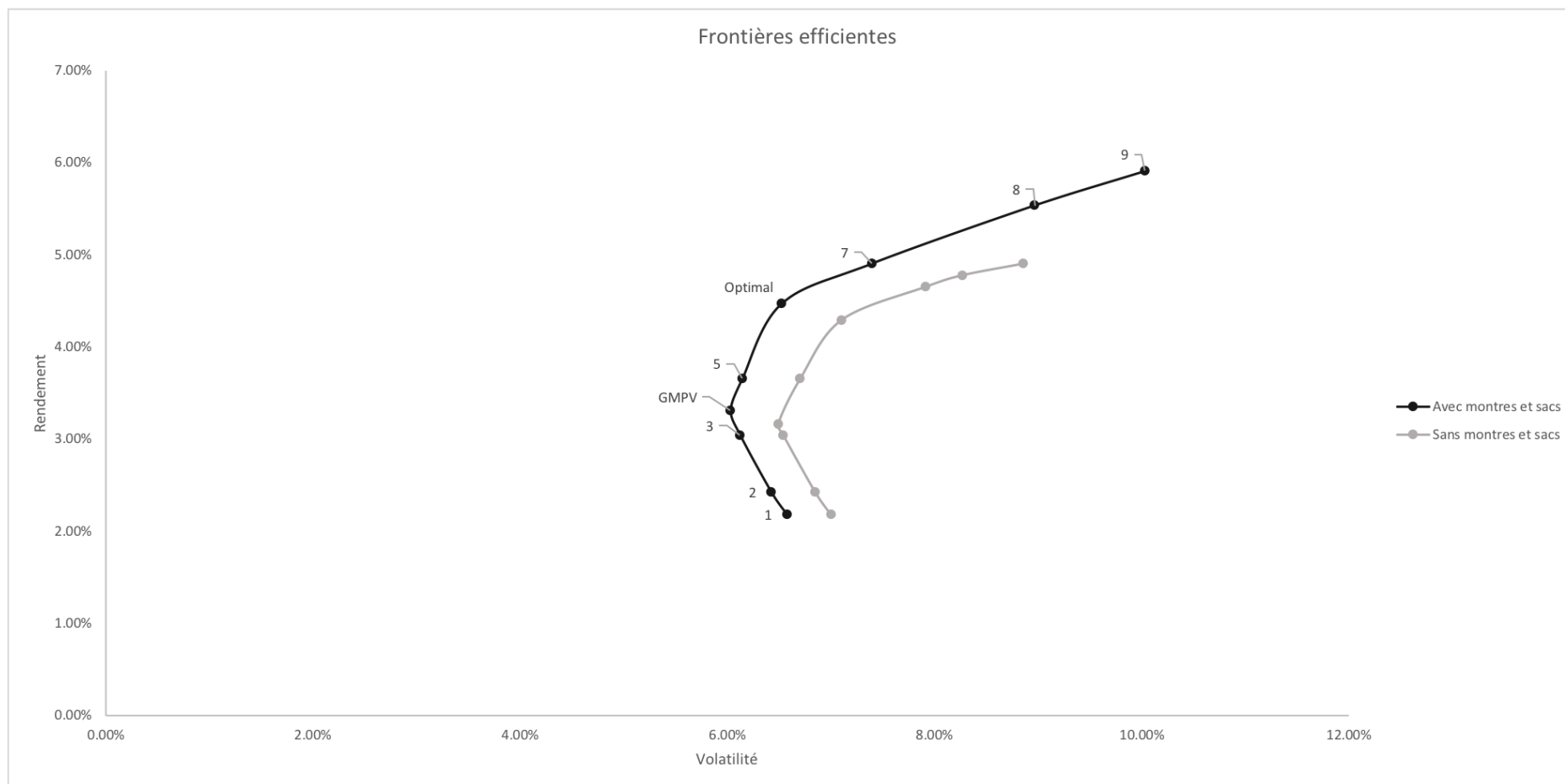


Tableau 23 : Allocations des portefeuilles composés uniquement de montres et sacs (période 2006-2018)

<b>Optimisation moyenne-variance</b>										
Portefeuille	1	2	3	GMVP	5	6	Optimal	8	9	EQW
<i>Annualisé</i>										
Rendement	1.21%	2.43%	3.66%	4.02%	6.17%	9.38%	11.57%	12.68%	15.39%	7.04%
Ecart-type	15.12%	14.45%	14.16%	14.14%	14.68%	17.17%	19.87%	22.34%	30.74%	26.31%
Sharpe	0.01	0.10	0.18	0.21	0.35	0.49	0.53	0.52	0.47	0.23
<i>Mensuel</i>										
Rendement	0.10%	0.20%	0.30%	0.33%	0.50%	0.75%	0.92%	1.00%	1.20%	0.57%
Ecart-type	4.36%	4.17%	4.09%	4.08%	4.24%	4.96%	5.74%	6.45%	8.87%	6.35%
Sharpe	0.00	0.03	0.05	0.06	0.10	0.13	0.14	0.14	0.13	0.08
Timeless	56.18%	48.81%	41.82%	39.77%	27.83%	8.95%	-	-	-	16.67%
Birkin 35	8.39%	12.71%	16.25%	17.29%	23.33%	32.37%	42.30%	51.54%	73.56%	16.67%
Kelly 32	24.12%	27.11%	29.79%	30.58%	35.15%	41.39%	38.18%	28.68%	6.03%	16.67%
Calatrava	5.27%	4.27%	3.17%	2.85%	0.97%	-	-	-	-	16.67%
Daytona	6.04%	6.85%	7.59%	7.81%	9.08%	10.91%	10.61%	8.81%	4.52%	16.67%
Submariner	-	0.26%	1.39%	1.72%	3.64%	6.39%	8.91%	10.97%	15.88%	16.67%

Note : GMVP (Global Mean-Variance Portfolio) signifie le portefeuille qui minimise la volatilité du portefeuille, le portefeuille optimal est celui qui maximise le ratio de Sharpe et le portefeuille EQW (Equally Weighed) est le portefeuille qui alloue un poids identique à chaque classe d'actifs.

## Annexe XXXII – Optimisations moyenne – variance (Période après la crise de 2008)

Tableau 24 : Allocations des portefeuilles incluant montres et sacs (période après la crise de 2008)

Portefeuille	Avec montres et sacs									
	1	2	3	GMVP	5	6	7	8	Optimal	EQW
<i>Annuel</i>										
Rendement	1.21%	1.81%	2.43%	3.10%	3.66%	4.91%	6.17%	6.80%	7.57%	1.38%
Ecart-type	5.66%	5.57%	5.51%	5.45%	5.52%	5.73%	6.17%	6.44%	6.87%	12.57%
Sharpe	0.17	0.28	0.40	0.53	0.62	0.81	0.96	1.02	1.07	0.09
<i>Mensuel</i>										
Rendement	0.10%	0.15%	0.20%	0.26%	0.30%	0.40%	0.50%	0.55%	0.61%	0.11%
Ecart-type	1.63%	1.61%	1.59%	1.57%	1.59%	1.65%	1.78%	1.86%	1.98%	3.63%
Sharpe	0.05	0.08	0.11	0.15	0.18	0.23	0.27	0.29	0.30	0.03
MSCI USA	9.72%	14.58%	19.44%	24.81%	29.17%	38.89%	48.61%	53.47%	59.27%	11.11%
MSCI World ex USA	13.80%	9.26%	4.73%	-	-	-	-	-	-	11.11%
Eurozone Government Bond	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	11.11%
US 10-Year Bond	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.11%
GSCI Commodity	0.64%	0.71%	0.77%	0.47%	-	-	-	-	-	11.11%
Private Equity	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.11%
Equity Hedge	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	11.18%	1.31%	-	-	-	11.11%
Immobilier	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	7.56%	2.75%	-	11.11%
Global	6.48%	6.15%	5.83%	5.19%	4.65%	4.80%	3.83%	3.78%	0.73%	11.11%

Note : GMVP (Global Mean-Variance Portfolio) signifie le portefeuille qui minimise la volatilité du portefeuille, le portefeuille optimal est celui qui maximise le ratio de Sharpe et le portefeuille EQW (Equally Weighed) est le portefeuille qui alloue un poids identique à chaque classe d'actifs.

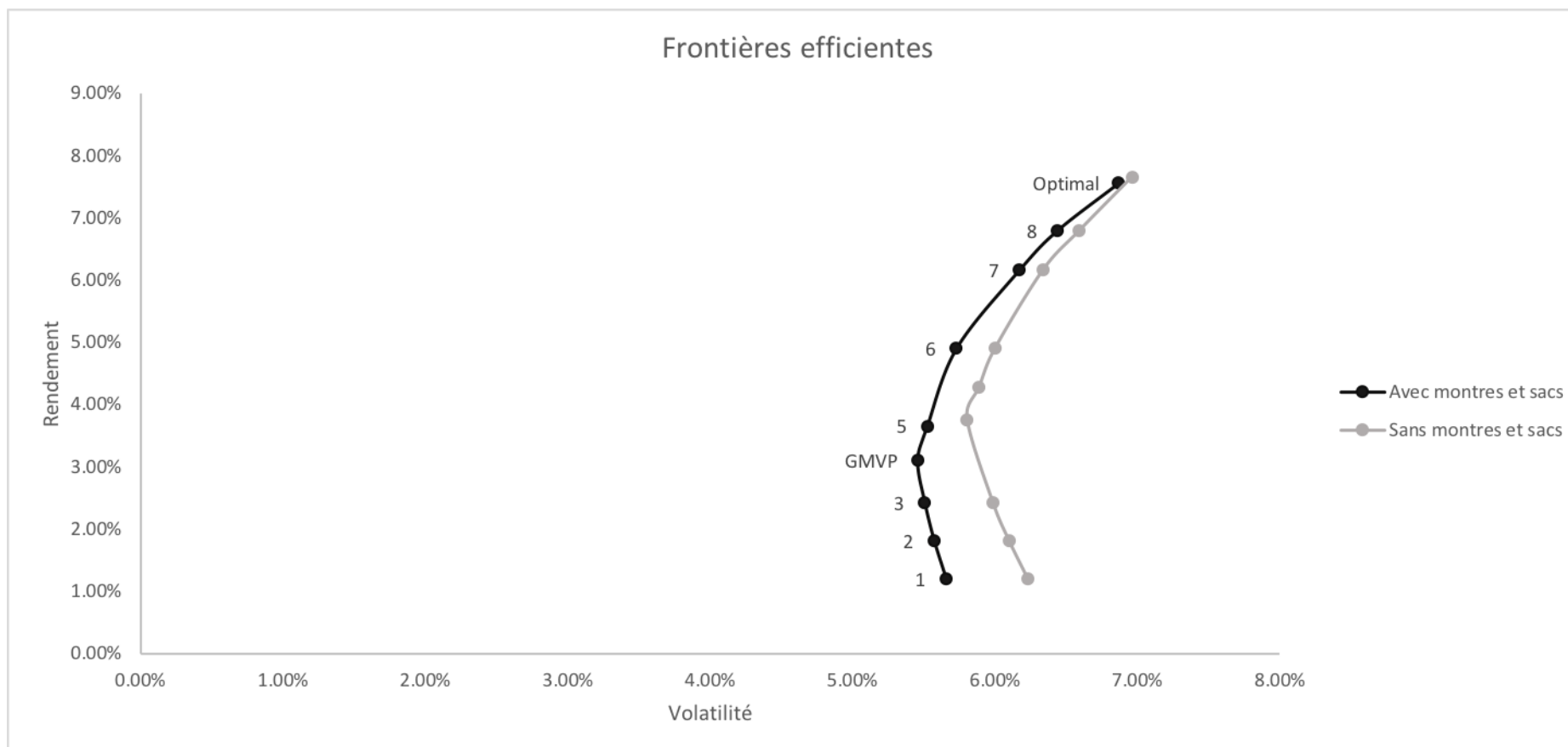


Tableau 25 : Allocations des portefeuilles excluant montres et sacs (période après la crise de 2008)

<b>Sans montres et sacs</b>										
Portefeuille	1	2	3	GMVP	5	6	7	8	Optimal	EQW
<i>Annuel</i>										
Rendement	1.21%	1.81%	2.43%	3.77%	4.28%	4.91%	6.17%	6.80%	7.66%	1.55%
Ecart-type	6.23%	6.10%	5.98%	5.80%	5.89%	6.00%	6.34%	6.59%	6.96%	13.89%
Sharpe	0.16	0.26	0.37	0.61	0.69	0.78	0.94	1.00	1.07	0.09
<i>Mensuel</i>										
Rendement	0.10%	0.15%	0.20%	0.31%	0.35%	0.40%	0.50%	0.55%	0.62%	0.13%
Ecart-type	1.80%	1.76%	1.73%	1.68%	1.70%	1.73%	1.83%	1.90%	2.01%	4.01%
Sharpe	0.04	0.07	0.10	0.17	0.19	0.22	0.26	0.28	0.30	0.03
MSCI USA	9.72%	14.58%	19.44%	30.00%	34.03%	38.89%	48.61%	53.47%	60.00%	12.50%
MSCI World ex USA	20.28%	15.42%	10.56%	-	-	-	-	-	-	12.50%
Eurozone Government Bond	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	12.50%
US 10-Year Bond	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.50%
GSCI Commodity	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.50%
Private Equity	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.50%
Equity Hedge	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	10.97%	6.11%	-	-	-	12.50%
Immobilier	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	11.39%	6.53%	-	12.50%
Global	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

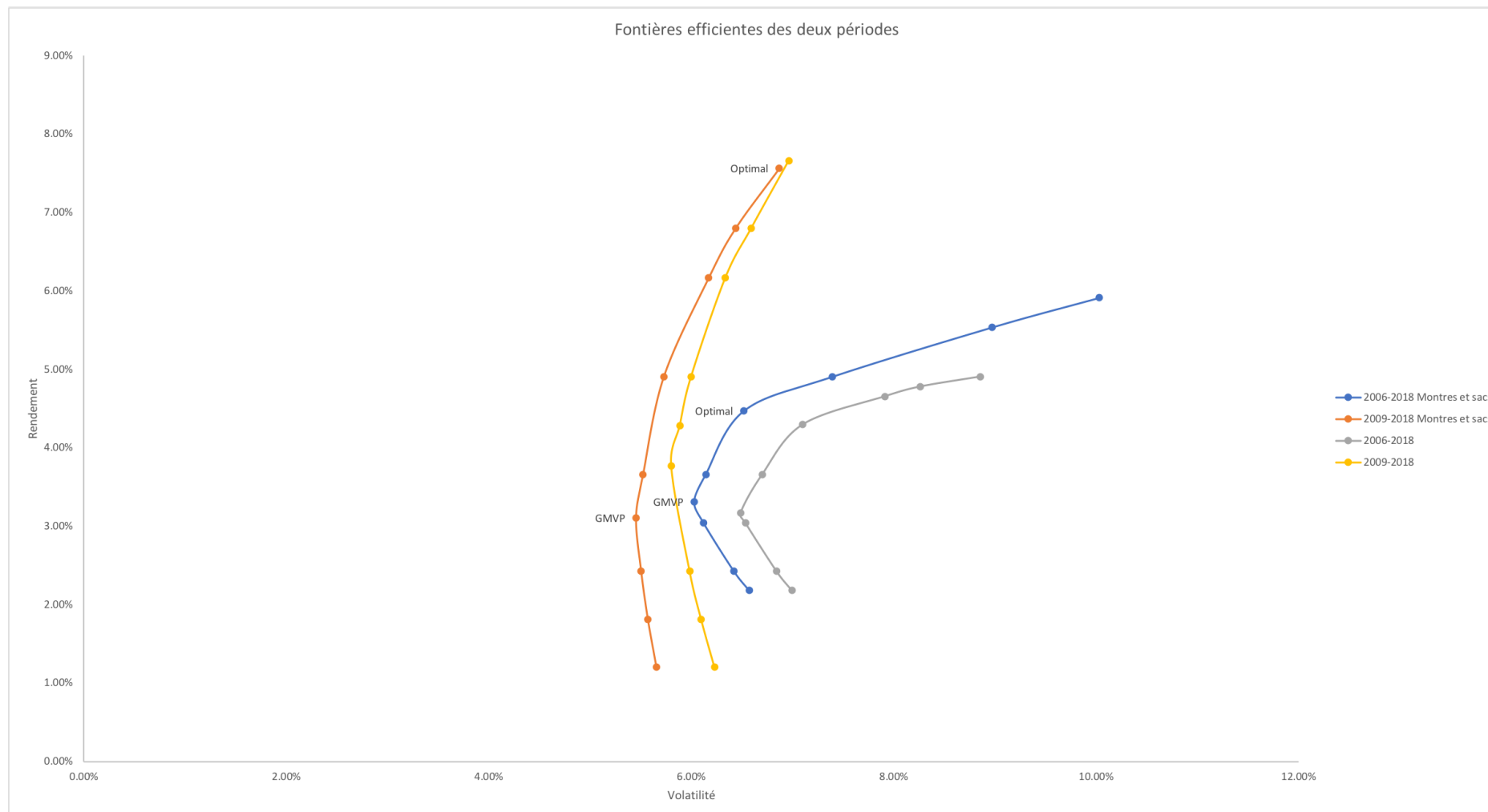
Note : GMVP (Global Mean-Variance Portfolio) signifie le portefeuille qui minimise la volatilité du portefeuille, le portefeuille optimal est celui qui maximise le ratio de Sharpe et le portefeuille EQW (Equally Weighed) est le portefeuille qui alloue un poids identique à chaque classe d'actifs.

Figure 26 : Comparaison des frontières efficaces avec et sans montres (période après la crise de 2008)



### Annexe XXXIII – Comparaison frontières efficaces construites avec l'optimisation moyenne-variance

Figure 27 : Comparaison des frontières efficaces avec et sans montres (période 2006-2018 et période après la crise de 2008)



## Annexe XXXIV – Test de Gibbons-Ross-Shanken

Tableau 26 : *Test de GRS (période 2006-2018)*

<b>Gibbons-Ross-Shanken</b>	Rendement	Ecart-type	Ratio de Sharpe	Statistique de Wishart	Statistique de Fisher	Valeur critique	P-value	Seuil de signification
Portefeuille de base	4.30%	7.08%	0.460	0.053825312	0.968223437	2.001	0.97344626	0.05
Portefeuille amélioré	4.47%	6.52%	0.526					

Tableau 27 : *Test de GRS (période après la crise de 2008)*

<b>Gibbons-Ross-Shanken</b>	Rendement	Ecart-type	Ratio de Sharpe	Statistique de Wishart	Statistique de Fisher	Valeur critique	P-value	Seuil de signification
Portefeuille de base	7.66%	6.96%	1.07	0.00033201	0.004227702	2.001	0.99983401	0.05
Portefeuille amélioré	7.57%	6.87%	1.07					

## Annexe XXXV – Optimisations moyenne – MVaR (Période 2006-2018)

Tableau 28 : Allocations des portefeuilles incluant montres et sacs (période 2006-2018)

Portefeuille	Avec montres et sacs									
	1	2	3	GMMVaRP	5	Optimal	7	8	9	EQW
<i>Annualisé</i>										
Rendement	2.18%	2.43%	3.04%	3.31%	3.66%	4.47%	4.91%	5.54%	5.91%	1.27%
Ecart-type	6.59%	6.45%	6.14%	6.05%	6.16%	6.54%	7.42%	9.00%	10.06%	14.08%
Sharpe	0.17	0.21	0.33	0.38	0.42	0.52	0.52	0.50	0.48	0.02
MVaR	10.99%	10.74%	10.24%	10.08%	10.27%	10.90%	12.36%	15.00%	16.77%	23.47%
<i>Mensuel</i>										
Rendement	0.18%	0.20%	0.25%	0.27%	0.30%	0.37%	0.40%	0.45%	0.48%	0.11%
Ecart-type	1.90%	1.86%	1.77%	1.75%	1.78%	1.89%	2.14%	2.60%	2.91%	4.07%
Sharpe	0.05	0.06	0.09	0.11	0.12	0.15	0.15	0.14	0.14	0.00
MVaR	3.17%	3.10%	2.96%	2.91%	2.97%	3.15%	3.57%	4.33%	4.84%	6.78%
MSCI USA	3.44%	6.80%	18.94%	23.77%	27.71%	35.89%	46.67%	56.07%	60.00%	11.11%
MSCI World ex USA	19.34%	16.93%	4.98%	-	-	-	-	-	-	11.11%
Eurozone Government Bond	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	30.53%	20.64%	11.11%
US 10-Year Bond	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.11%
GSCI Commodity	0.93%	0.06%	0.06%	-	-	-	-	-	-	11.11%
Private Equity	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.11%
Equity Hedge	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	10.43%	-	-	-	-	11.11%
Immobilier	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	2.86%	-	4.36%	11.11%
Global	6.29%	6.21%	6.02%	6.23%	6.86%	9.11%	10.47%	13.40%	15.00%	11.11%

Note : GMMVaRP (Global Mean-Modified Value at Risk Portfolio) signifie le portefeuille qui minimise la valeur à risque modifiée du portefeuille, le portefeuille optimal est celui qui maximise le ratio de Sharpe modifié et le portefeuille EQW (Equally Weighted) est le portefeuille qui alloue un poids identique à chaque classe d'actifs.

Tableau 29 : Allocations des portefeuilles excluant montres et sacs (période 2006-2018)

Portefeuille	Sans montres et sacs									
	1	2	3	GMMVaRP	5	Optimal	7	8	9	EQW
<i>Annualisé</i>										
Rendement	2.18%	2.43%	3.04%	3.17%	3.66%	4.30%	4.66%	4.78%	4.91%	0.32%
Ecart-type	7.00%	6.84%	6.54%	6.49%	6.70%	7.10%	7.91%	8.26%	8.85%	15.34%
Sharpe	0.16	0.20	0.31	0.33	0.39	0.46	0.46	0.45	0.44	-0.05
MVaR	11.66%	11.41%	10.90%	10.81%	11.17%	11.83%	13.19%	13.77%	14.75%	25.57%
<i>Mensuel</i>										
Rendement	0.18%	0.20%	0.25%	0.26%	0.30%	0.35%	0.38%	0.39%	0.40%	0.03%
Ecart-type	2.02%	1.98%	1.89%	1.87%	1.93%	2.05%	2.28%	2.39%	2.55%	4.43%
Sharpe	0.05	0.06	0.09	0.09	0.11	0.13	0.13	0.13	0.12	-0.01
MVaR	3.37%	3.29%	3.15%	3.12%	3.22%	3.42%	3.81%	3.98%	4.26%	7.38%
MSCI USA	12.54%	16.86%	27.65%	30.00%	36.77%	46.13%	57.01%	60.00%	60.00%	12.50%
MSCI World ex USA	16.52%	12.45%	2.29%	-	-	-	-	-	-	12.50%
Eurozone Government Bond	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	38.33%	30.34%	12.50%
US 10-Year Bond	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.50%
GSCI Commodity	0.94%	0.69%	0.06%	-	-	-	-	-	-	12.50%
Private Equity	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.50%
Equity Hedge	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	8.23%	-	-	-	-	12.50%
Immobilier	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	13.87%	2.99%	1.67%	9.66%	12.50%
Global	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Note : GMMVaRP (Global Mean-Modified Value at Risk Portfolio) signifie le portefeuille qui minimise la valeur à risque modifiée du portefeuille, le portefeuille optimal est celui qui maximise le ratio de Sharpe modifié et le portefeuille EQW (Equally Weighed) est le portefeuille qui alloue un poids identique à chaque classe d'actifs.

Figure 28 : Comparaison des frontières efficaces avec et sans montres (période 2006-2018)

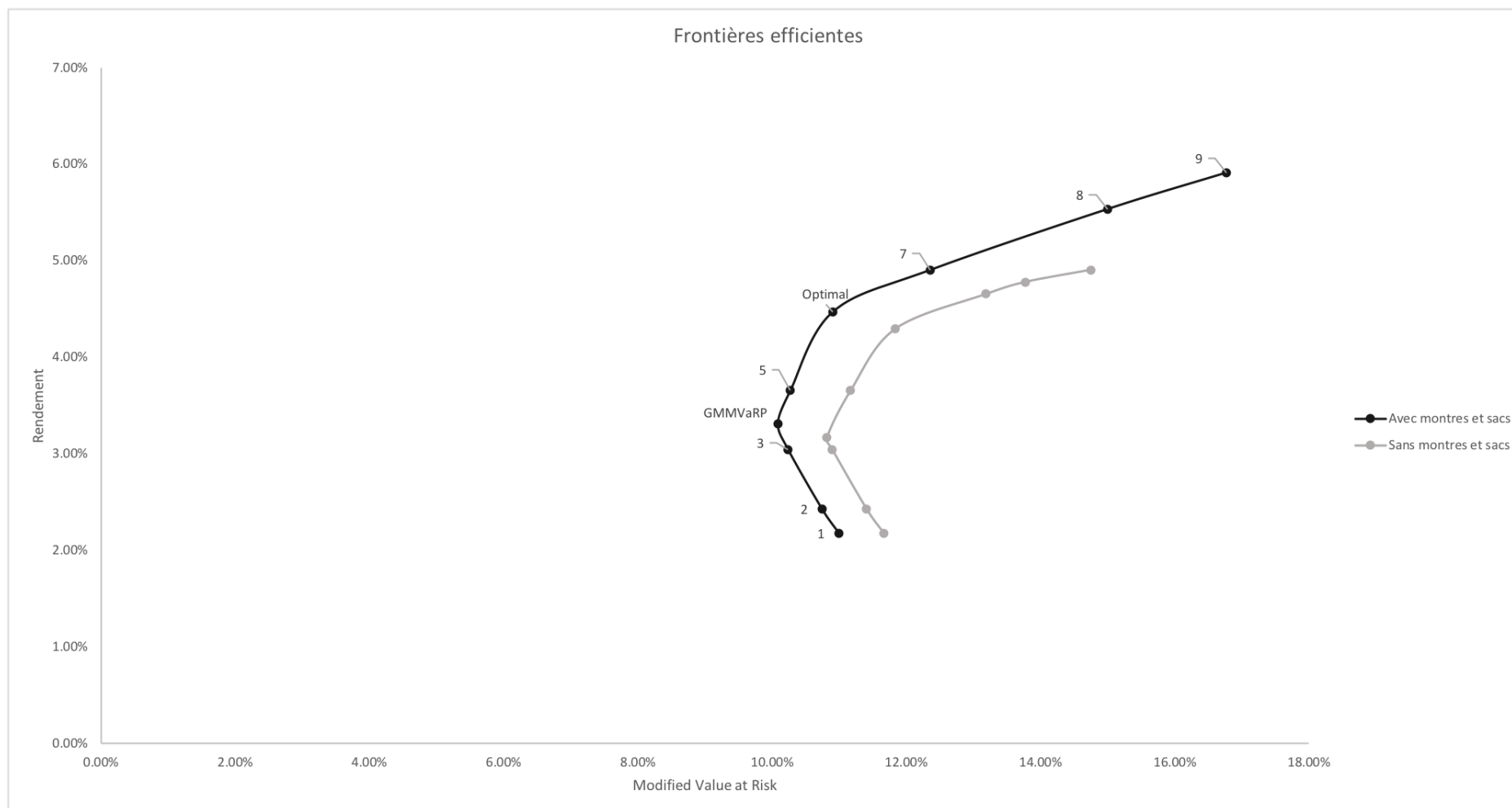


Tableau 30 : Allocations des portefeuilles composés uniquement de montres et sacs

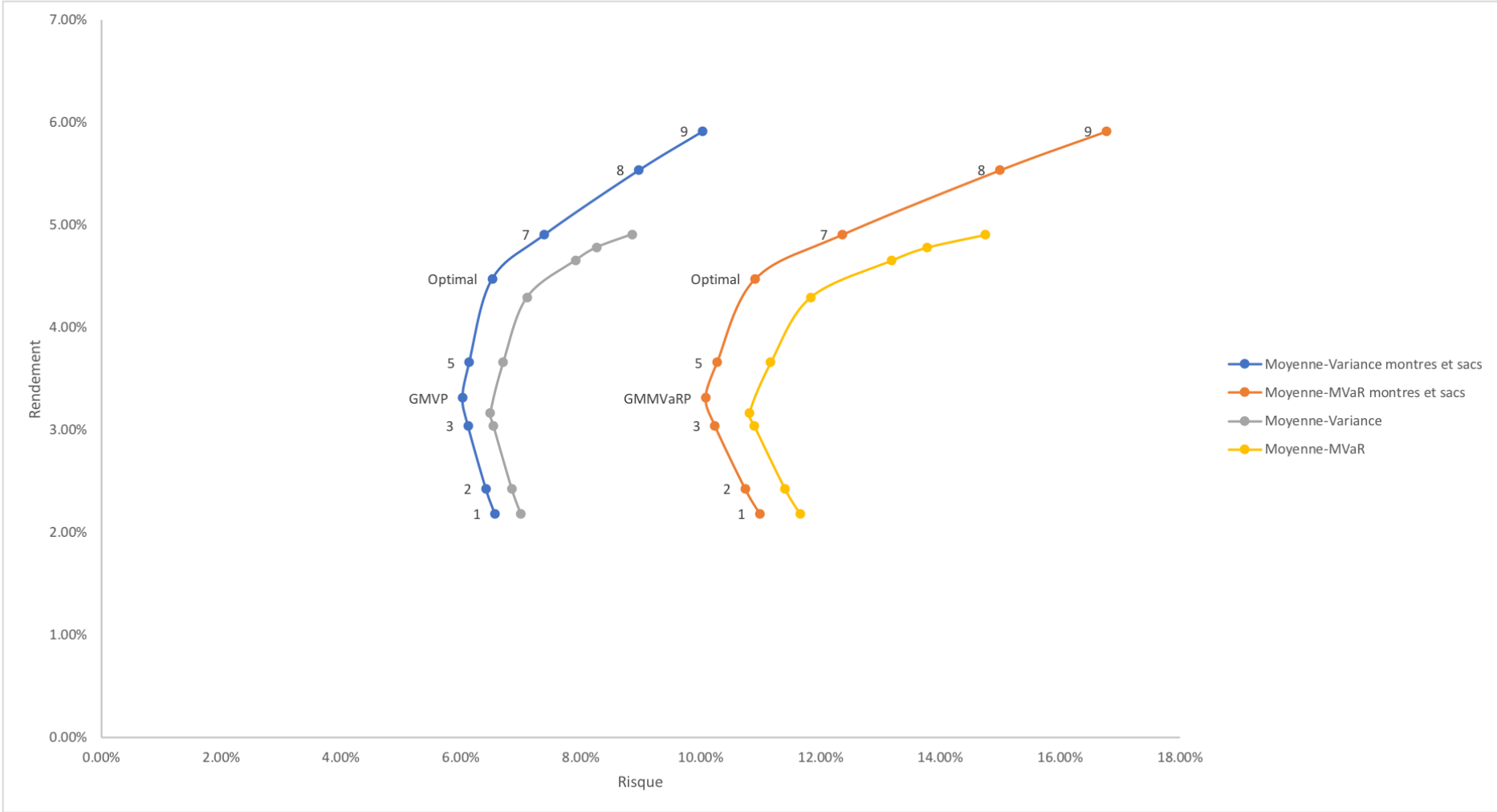
<b>Optimisation Moyenne-MVaR</b>										
Portefeuille	1	2	3	GMMVaRP	5	6	Optimal	8	9	EQW
<i>Annualisé</i>										
Rendement	1.21%	2.43%	3.66%	4.02%	6.17%	9.38%	11.57%	12.68%	15.39%	7.04%
Ecart-type	15.12%	14.45%	14.16%	14.14%	14.68%	17.17%	19.87%	22.34%	30.74%	22.00%
Sharpe	0.01	0.10	0.18	0.21	0.35	0.49	0.53	0.52	0.47	0.27
MVaR	47.19%	45.11%	44.19%	44.14%	45.81%	53.61%	62.02%	69.73%	95.97%	68.67%
<i>Mensuel</i>										
Rendement	0.10%	0.20%	0.30%	0.33%	0.50%	0.75%	0.92%	1.00%	1.20%	0.57%
Ecart-type	4.36%	4.17%	4.09%	4.08%	4.24%	4.96%	5.74%	6.45%	8.88%	6.35%
Sharpe	0.00	0.03	0.05	0.06	0.10	0.13	0.14	0.14	0.13	0.08
MVaR	13.62%	13.02%	12.76%	12.74%	13.23%	15.48%	17.90%	20.13%	27.70%	19.82%
Timeless	56.17%	48.81%	41.82%	39.77%	27.83%	8.95%	-	-	-	16.67%
Birkin 35	8.39%	12.71%	16.25%	17.29%	23.33%	32.37%	42.30%	51.54%	73.57%	16.67%
Kelly 32	24.13%	27.10%	29.79%	30.57%	35.15%	41.39%	38.18%	28.68%	6.02%	16.67%
Calatrava	5.26%	4.27%	3.17%	2.85%	0.97%	-	-	-	-	16.67%
Daytona	6.04%	6.85%	7.59%	7.81%	9.08%	10.91%	10.61%	8.81%	4.52%	16.67%
Submariner	-	0.26%	1.39%	1.72%	3.64%	6.39%	8.91%	10.97%	15.89%	16.67%

Note : GMMVaRP (Global Mean-Modified Value at Risk Portfolio) signifie le portefeuille qui minimise la valeur à risque modifiée du portefeuille, le portefeuille optimal est celui qui maximise le ratio de Sharpe modifié et le portefeuille EQW (Equally Weighed) est le portefeuille qui alloue un poids identique à chaque classe d'actifs.



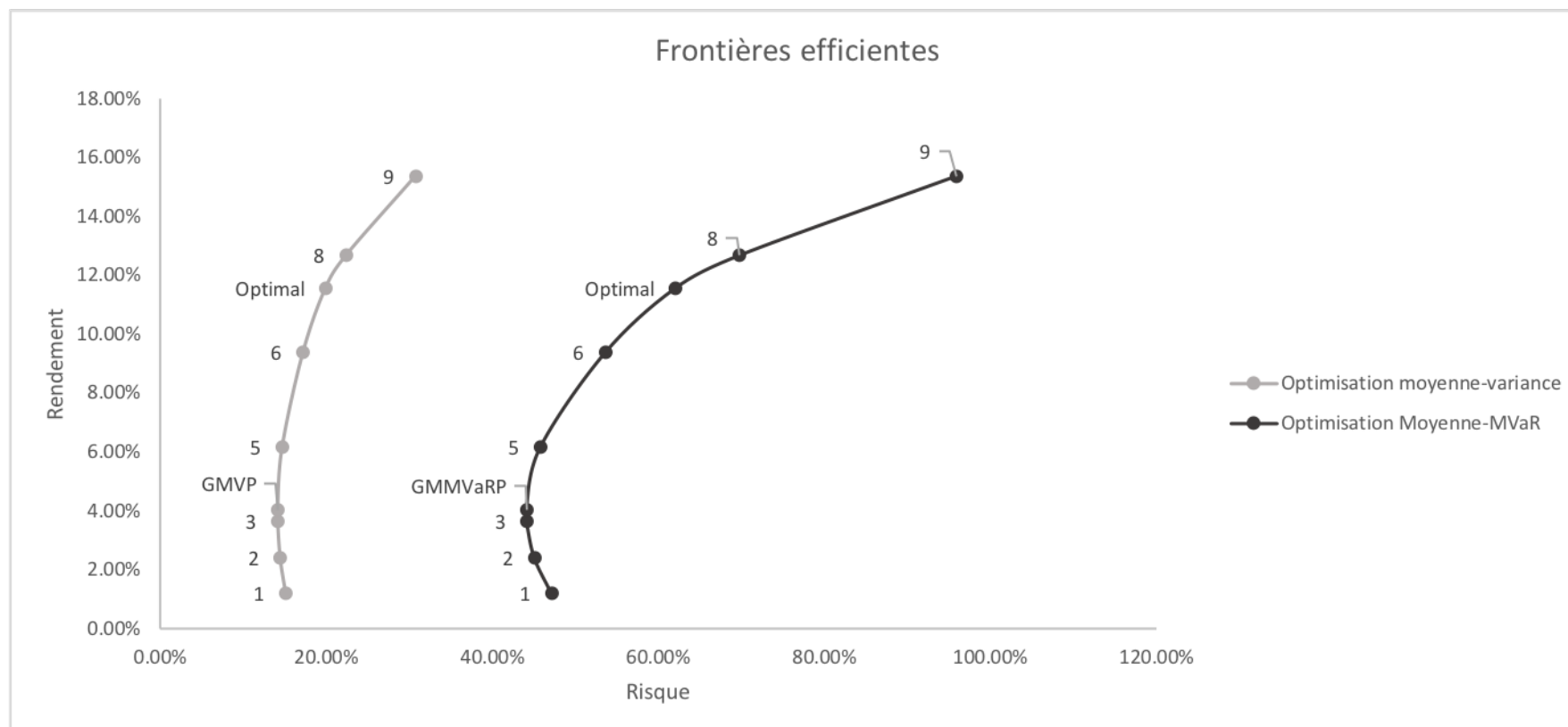
**Annexe XXXVI**

Figure 29 : Comparaison des frontières efficaces avec et sans montres et avec optimisation moyenne-variance et optimisation moyenne-MVaR



## Annexe XXXVII

Figure 30 : Comparaison des frontières efficaces moyenne-variance et moyenne-MVaR des portefeuilles composés de montres et sacs



## Annexe XXXVIII – Optimisations moyenne – MVaR (Période après la crise de 2008)

Tableau 31 : Allocations des portefeuilles incluant montres et sacs (période après la crise de 2008)

Portefeuille	Avec montres et sacs									
	1	2	3	GMMVaRP	5	Optimal	7	8	9	EQW
<i>Annualisé</i>										
Rendement	1.21%	2.43%	3.66%	5.46%	7.44%	8.91%	10.03%	11.35%	12.68%	5.22%
Ecart-type	7.90%	6.50%	5.85%	5.45%	5.78%	6.63%	7.54%	8.66%	11.44%	12.57%
Sharpe	0.12	0.34	0.59	0.96	1.25	1.31	1.30	1.28	1.09	0.40
MVaR	13.76%	11.33%	10.19%	9.50%	10.07%	11.55%	13.13%	15.09%	19.93%	21.90%
<i>Mensuel</i>										
Rendement	0.10%	0.20%	0.30%	0.44%	0.60%	0.71%	0.80%	0.90%	1.00%	0.43%
Ecart-type	2.28%	1.88%	1.69%	1.57%	1.67%	1.91%	2.18%	2.50%	3.30%	3.63%
Sharpe	0.04	0.10	0.17	0.27	0.35	0.36	0.36	0.35	0.30	0.11
MVaR	3.97%	3.27%	2.94%	2.74%	2.91%	3.33%	3.79%	4.35%	5.75%	6.32%
MSCI USA	-	-	4.28%	24.81%	37.58%	50.48%	56.38%	60.00%	60.00%	11.11%
MSCI World ex USA	16.98%	23.07%	19.77%	-	-	-	-	-	-	11.11%
Eurozone Government Bond	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	32.32%	23.89%	1.78%	11.11%
US 10-Year Bond	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.11%
GSCI Commodity	13.02%	4.83%	1.00%	-	-	-	-	-	-	11.11%
Private Equity	-	-	-	-	-	-	-	-	8.22%	11.11%
Equity Hedge	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	-	-	-	-	-	11.11%
Immobilier	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	13.73%	-	-	1.11%	15.00%	11.11%
Global	-	2.10%	4.96%	5.19%	7.42%	9.52%	11.30%	15.00%	15.00%	11.11%

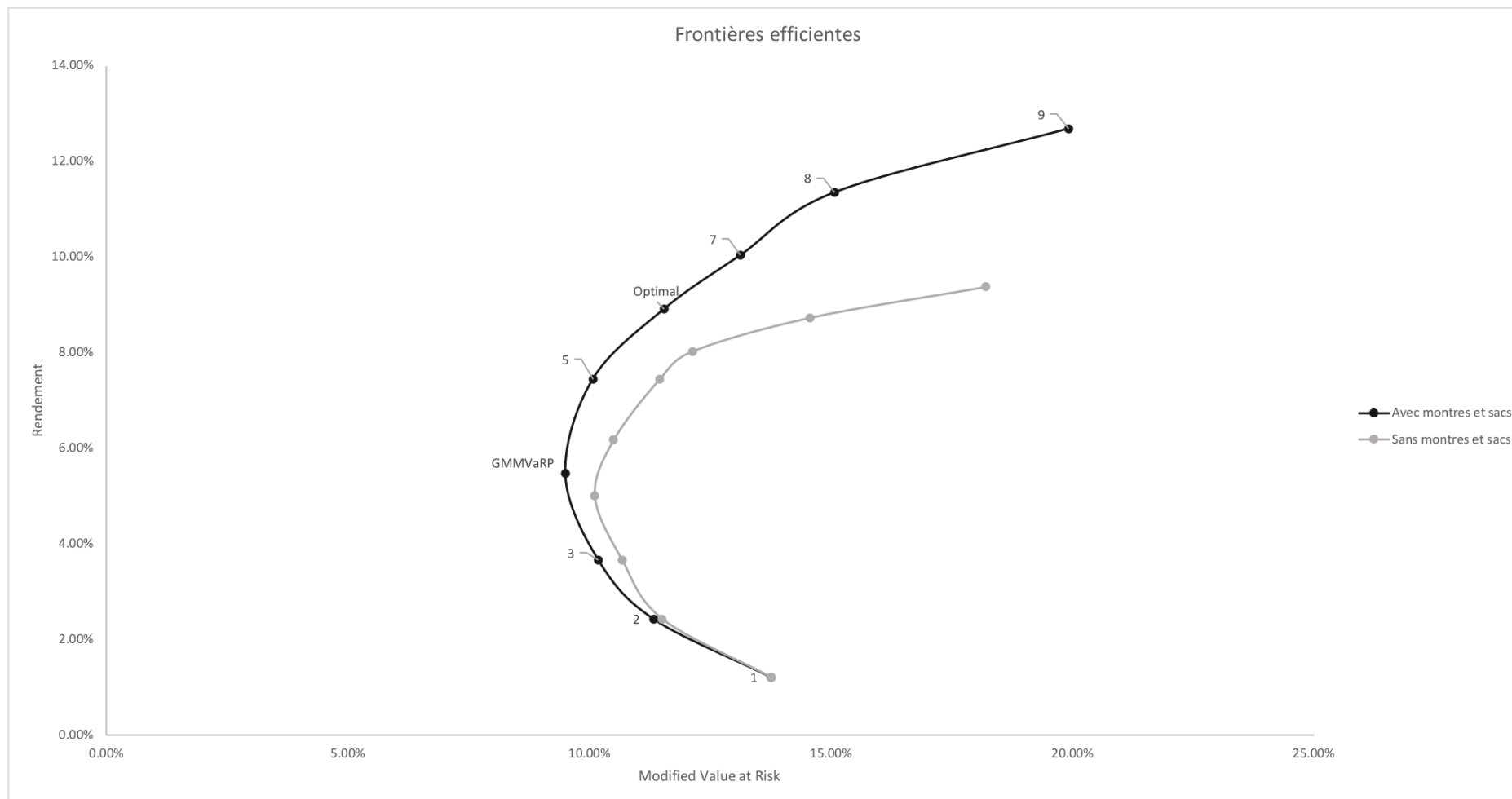
Note : GMMVaRP (Global Mean-Modified Value at Risk Portfolio) signifie le portefeuille qui minimise la valeur à risque modifiée du portefeuille, le portefeuille optimal est celui qui maximise le ratio de Sharpe modifié et le portefeuille EQW (Equally Weighted) est le portefeuille qui alloue un poids identique à chaque classe d'actifs.

Tableau 32 : Allocations des portefeuilles excluant montres et sacs (période après la crise de 2008)

Portefeuille	Sans montres et sacs									
	1	2	3	GMMVaRP	5	6	Optimal	8	9	EQW
<i>Annualisé</i>										
Rendement	1.21%	2.43%	3.66%	5.00%	6.17%	7.44%	8.03%	8.73%	9.38%	3.17%
Ecart-type	7.90%	6.60%	6.13%	5.80%	6.03%	6.57%	6.96%	8.36%	10.45%	13.89%
Sharpe	0.12	0.33	0.56	0.82	0.98	1.10	1.12	1.02	0.87	0.21
MVaR	13.76%	11.51%	10.68%	10.11%	10.50%	11.45%	12.13%	14.56%	18.21%	24.20%
<i>Mensuel</i>										
Rendement	0.10%	0.20%	0.30%	0.41%	0.50%	0.60%	0.65%	0.70%	0.75%	0.26%
Ecart-type	2.28%	1.91%	1.77%	1.68%	1.74%	1.90%	2.01%	2.41%	3.02%	4.01%
Sharpe	0.04	0.09	0.16	0.23	0.28	0.31	0.31	0.28	0.24	0.06
MVaR	3.97%	3.32%	3.08%	2.92%	3.03%	3.31%	3.50%	4.20%	5.26%	6.99%
MSCI USA	-	-	13.61%	30.00%	39.97%	53.08%	60.00%	60.00%	60.00%	12.50%
MSCI World ex USA	16.98%	28.45%	16.24%	-	-	-	-	-	-	12.50%
Eurozone Government Bond	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	40.00%	23.65%	16.62%	12.50%
US 10-Year Bond	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.50%
GSCI Commodity	13.02%	1.55%	0.16%	-	-	-	-	-	-	12.50%
Private Equity	-	-	-	-	-	-	-	1.35%	8.38%	12.50%
Equity Hedge	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	5.03%	-	-	-	-	12.50%
Immobilier	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	15.00%	6.92%	-	15.00%	15.00%	12.50%
Global	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

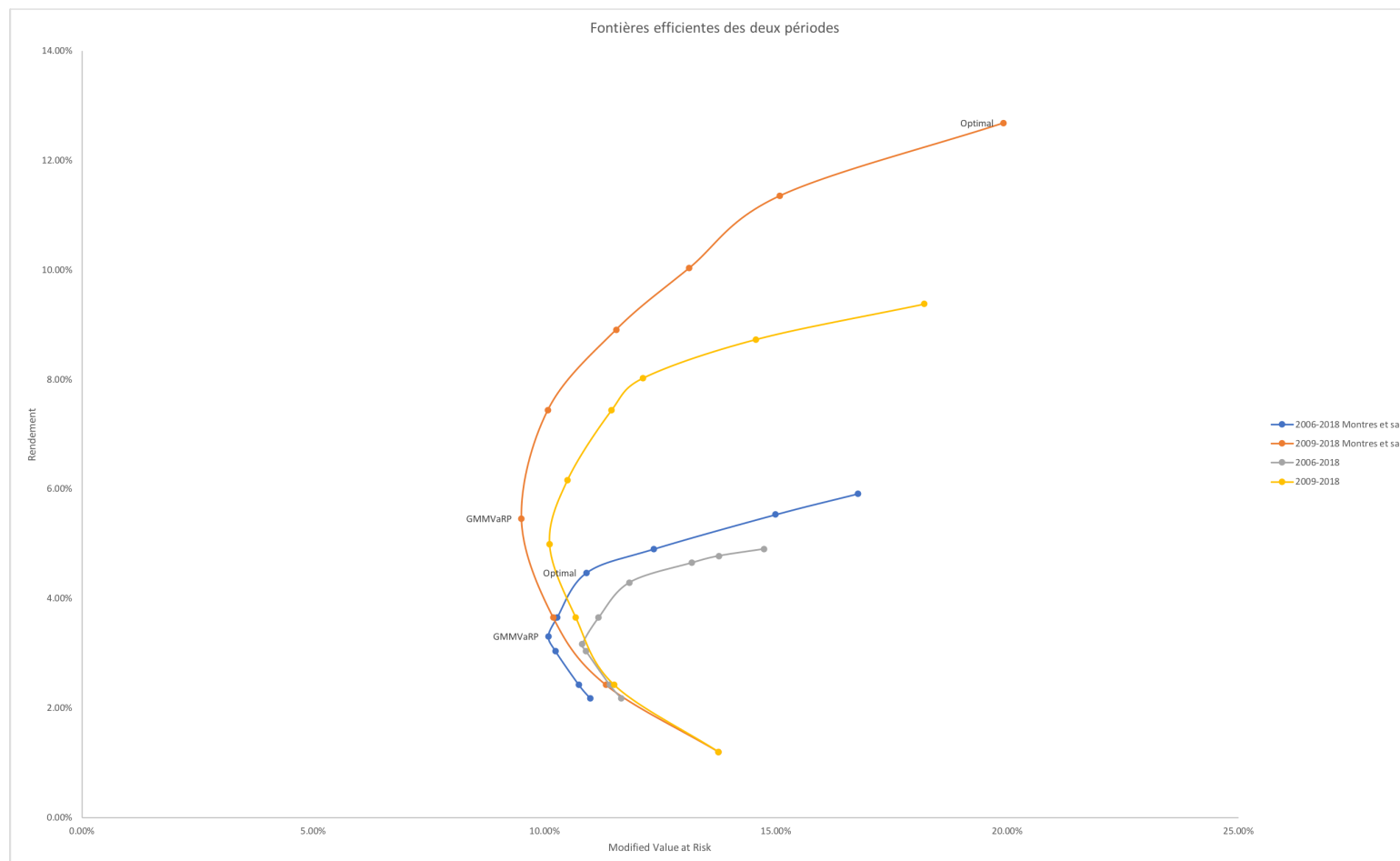
Note : GMMVaRP (Global Mean-Modified Value at Risk Portfolio) signifie le portefeuille qui minimise la valeur à risque modifiée du portefeuille, le portefeuille optimal est celui qui maximise le ratio de Sharpe modifié et le portefeuille EQW (Equally Weighed) est le portefeuille qui alloue un poids identique à chaque classe d'actifs.

Figure 31 : Comparaison des frontières efficaces avec et sans montres (période après la crise de 2008)



## Annexe XXXIX – Comparaison frontières efficaces construites avec l'optimisation moyenne-MVaR

Figure 32 : Comparaison des frontières efficaces avec et sans montres (période 2006-2018 et période après la crise de 2008)





## Bibliographie

---

- Art Market Research. (2019). *Art market research*. Consulté le 28 avril 2019 sur <http://www.artmarketresearch.com>
- Ashenfelter, O. & Graddy, K. (2003). Auctions and the price of art. *Journal of Economic Literature*, 41(3), 763-787. doi : 10.1257/002205103322436188
- Baghunter. (2016). *Hermès Birkin values research study*. Consulté le 26 juin 2019 sur <https://baghunter.com/pages/hermes-birkin-values-research-study>
- Bailey, M. J., Muth, R. F. & Nourse, H. O. (1963). A regression method for real estate price index construction. *Journal of the American Statistical Association*, 58(304), 933-942. doi : 10.2307/2283324
- Baird Private Wealth Management. (2013). *The role of alternative investments in a diversified Investment portfolio*. Consulté le 21 mai 2019 sur [http://www.bairdfinancialadvisor.com/schmidtvanderleestwenzelgroup/mediahandler/media/163794/The\\_role\\_of\\_alternative\\_invst.pdf](http://www.bairdfinancialadvisor.com/schmidtvanderleestwenzelgroup/mediahandler/media/163794/The_role_of_alternative_invst.pdf)
- Baker, H. K. & Filbeck, G. (2013). *Alternative investments : instruments, performance, benchmarks and strategies*. Hoboken, NJ : John Wiley & Sons.
- Bank Al-Maghrib & Agence Nationale de la Conservation Foncière, du Cadastre et de la Cartographie [ANCFCC]. (2010). *Indice des prix des actifs immobiliers résidentiels au Maroc*. Consulté le 8 avril 2019 sur <https://www.portailsudmaroc.com/articlesmenu/230610-162536-839-3-tata-17-4.pdf>
- Baumol, W. J. (1986). Unnatural value: or art investment as floating crap game. *The American Economic Review*, 76(2), 10-14. doi :10.1080/07335113.1985.9942162



- Beaupain, R. & Heck, S. (2016). A repeat-sales index for pricing US corporate bonds. *Finance*, 37(2), 75-117. Consulté le 23 mai 2019 sur [https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/215404/1/FINA\\_372\\_0075.pdf](https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/215404/1/FINA_372_0075.pdf)
- Bennett, W. (2004). *Two versions of Gauguin work on sale at same time*. Consulté le 30 juillet 2019 sur site web The Telegraph : <https://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/northamerica/usa/1456587/Two-versions-of-Gauguin-work-on-sale-at-same-time.html>
- Bernetel, M. (2019). *Comment investir dans un sac de luxe ?* Consulté le 24 mai 2019 sur site web Le journal des femmes : <https://www.journaldesfemmes.fr/mode/magazine/1822574-it-bag-sac-luxe-investir-chanel-hermes-collector-square/>
- Black Rock. (2018). *Alternative investments, myths & misconceptions*. Consulté le 5 juin 2019 sur <https://www.blackrock.com/cl/literature/market-commentary/10-myths-surrounding-alternative-investments-commentary.pdf>
- Bodie, Z., Kane, A. & Marcus, A. J. (2014). *Investments* (10<sup>e</sup> éd.). New-York, NY : McGraw-Hill Education.
- Bodson, L. & Hübner, G. (2008). Mean-variance versus mean-VaR and mean-utility spanning. In G. N. Gregoriou (Ed.), *Stock market volatility* (pp. 177-189). Boca Raton, Etats-Unis d'Amérique : Taylor & Francis Group.
- Burton, B. J. & Jacobsen, J. P. (2001). The rate of return on investment in wine. *Economic Inquiry*, 39(3), 337-350. doi : 10.1093/ei/39.3.337
- Cambridge Dictionary. (2019). *Online dictionary*. Consulté le 14 juillet 2019 sur <https://dictionary.cambridge.org/fr/>
- Campbell, R. A. J. (2008). Art as a financial investment. *The Journal of Alternative Investments*, 10 (4), 64-81. doi : 10.3905/jai.2008.705533

Campbell, R. A. J., Koedijk, C. G. & de Roon, F. A. (2009). *Emotional assets*. Consulté le 10 juillet 2019 sur <http://people.brandeis.edu/~kgraddy/sea/rcampbell.pdf>

Capgemini. (2018). *World wealth report 2018*. Consulté le 5 mai 2019 sur <https://www.capgemini.com/ch-de/wp-content/uploads/sites/26/2018/06/Capgemini-World-Wealth-Report-19.pdf>

Capgemini. (2019). *World wealth report 2019*. Consulté le 11 août sur <https://worldwealthreport.com/wp-content/uploads/sites/7/2019/07/World-Wealth-Report-2019-1.pdf>

Case, K. E. & Shiller, R. J. (1987). Prices of single family homes since 1970: new indexes for four cities. *New England Economic Review*, septembre, 45-56. doi : 10.3386/w2393

Case, K. E. & Shiller, R. J. (1989). The efficiency of the market for single-family homes. *The American Economic Review*, 79 (1), 125-137. doi : 10.3386/w2506

Cavenaile, L. Coën, A. & Hübner, G. (2011). The impact of illiquidity and higher moments of hedge fund returns on their risk-adjusted performance and diversification potential. *Journal of Alternative Investments*, 13(4), 9-29. doi : 10.3905/jai.2011.13.4.009

Cavenaile, L. & Lejeune, T. (2012). A note on the use of the modified value-at-risk. *Journal of Alternative Investments*, 14(4), 79-83. doi : 10.3905/jai.2012.14.4.079

Collector Square. (s.d.). *Paroles d'experts*. Consulté le 16 mai 2019 sur <https://www.collectorsquare.com/lux-price-index>

Colorado Financial Management. (2016). *All about alternative investments*. Consulté le 21 mai 2019 sur <http://colofinancial.com/all-about-alternative-investments/>

Convention n°182 sur les pires formes de travail des enfants. (1999). *Organisation Internationale du Travail*. Consulté le 23 juillet 2019 sur [https://www.ilo.org/dyn/normlex/fr/f?p=1000:12100:0::NO::P12100\\_INSTRUMENT\\_ID,P12100\\_LANG\\_CODE:312327,fr:NO](https://www.ilo.org/dyn/normlex/fr/f?p=1000:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID,P12100_LANG_CODE:312327,fr:NO)

Cornish, E. A. & Fisher, R. A. (1938). Moments and cumulants in the specification of distributions. *Revue de l'Institut International de Statistique*, 5(4), 307-320. doi : 10.2307/1400905

Cornuel, D. (2013). *Économie immobilière et des politiques du logement*. Bruxelles, Belgique : De Boeck.

Crésus. (2014). Investir au gré de ses passions. *Que choisir Argent*, 136, 34-36. Consulté le 24 mai 2019 sur [https://www.cresus.fr/media/wysiwyg/PDF/Que\\_choisir\\_suppl\\_ment\\_Argent\\_octobre\\_2014\\_ok.pdf](https://www.cresus.fr/media/wysiwyg/PDF/Que_choisir_suppl_ment_Argent_octobre_2014_ok.pdf)

Deloitte & ArtTactic. (2017). *Art & finance report 2017*. Consulté le 28 mai 2019 sur <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/at/Documents/finance/art-and-finance-report-2017.pdf>

Derveloy, C. (2018). *Investir dans les montres de luxe de collection : les conseils de nos experts*. Consulté le 23 mai 2019 sur site web 41Watch : <https://www.41watch.com/blog/investir-dans-les-montres-de-luxe-de-collection-les-conseils-de-nos-experts-n46>

Dimson, E., Rousseau, P. L. & Spaenjers, C. (2015). The price of wine. *Journal of financial Economics*, 118(2), 431-449. doi : 10.1016/j.fineco.2015.08.005

Dimson, E. & Spaenjers, C. (2014a). The investment performance of art and other collectibles. Dans Dempster, A., *Risk and Uncertainty in the Art World* (pp. 219-238). Londres, Grande Bretagne : Bloomsbury. doi : 10.2139/ssrn.2319338

Dimson, E. & Spaenjers, C. (2014b). Investing in emotional assets. *Financial Analysts Journal*, 70(2), 20-25. doi : 10.2469/faj.v70.n2.8

Dispas, C. & Boudghene, Y. (2011). *Gestion de portefeuille : guide pratique*. Bruxelles, Belgique : Larcier.

Elite Advisers. (s.d.). *Precious time, passion investment*. Consulté le 10 juin 2019 sur [http://www.eliteadvisers.com/images/stories/factsheet\\_precious-time\\_en\\_mailing.pdf](http://www.eliteadvisers.com/images/stories/factsheet_precious-time_en_mailing.pdf)

Eurostat. (2013). *Manuel des indices des prix de l'immobilier résidentiel*. Consulté le 9 avril 2019 sur <https://www.imf.org/external/french/np/sta/rppi/rppif.pdf>

Favre, L. & Galeano, J.-A. (2002). Mean-modified value-at-risk optimization with hedge funds. *Journal of Alternative Investments*, 5(2), 21-25. doi : 10.3905/jai.2002.319052

Fogarty, J. J. (2007). Rethinking wine investment in the UK and Australia. *American Association of Wine Economists*, 6. Consulté le 16 juillet 2019 sur [https://tind-customer-agecon.s3.amazonaws.com/420f7b1b-3507-45e9-a34e-fd1e0a9c9724?response-content-disposition=inline%3B%20filename%2A%3DUTF-8%27%27AAWE\\_WP06.pdf&response-content-type=application%2Fpdf&AWSAccessKeyId=AKIAXL7W7Q3XHXDQYS&Expires=1563979768&Signature=5SMm%2BGHP0GpiEt805qk%2BAfeig3g%3D](https://tind-customer-agecon.s3.amazonaws.com/420f7b1b-3507-45e9-a34e-fd1e0a9c9724?response-content-disposition=inline%3B%20filename%2A%3DUTF-8%27%27AAWE_WP06.pdf&response-content-type=application%2Fpdf&AWSAccessKeyId=AKIAXL7W7Q3XHXDQYS&Expires=1563979768&Signature=5SMm%2BGHP0GpiEt805qk%2BAfeig3g%3D)

Fogarty, J. (2008). *The economics of wine: pricing, quality and rate of return : Part 5 : mean-variance approach to wine investment & summary and conclusion* (Doctoral dissertation). The University of Western Australia, Perth. Consulté le 2 août 2019 sur [https://www.web.uwa.edu.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0009/49293/08\\_09\\_Fogarty1.pdf](https://www.web.uwa.edu.au/__data/assets/pdf_file/0009/49293/08_09_Fogarty1.pdf)

Follain, J. R. & Calhoun, C. A. (1997). Constructing indices of the price of multifamily properties using the 1991 residential finance survey. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 14(1), 235-255. doi : 10.1023/A:1007748807628

Fundsquare. (s.d.). *Fund information*. Consulté le 11 juin 2019 sur  
<https://www.fundsquare.net/security/summary?idInstr=90901>

Gibbons, M. R., Ross, S. A. & Shanken, J. (1989). A test of efficiency of a given portfolio.  
*Econometrica*, 57(5), 1121-1152. doi : 10.2307/1913625

Ginsburgh, V., Mei, J. & Moses, M. (2006). The computation of prices indices. In V. Ginsburgh  
& D. Throsby (Eds.), *Handbook of the economics of art and culture : Volume 1* (pp.  
947-979). Amsterdam : Elsevier. doi : 10.1016/S1574-0676(06)01027-1

Goetzmann, W. N. (1993). Accounting for taste: art and the financial markets over three  
centuries. *The American Economic Review*, 83(5), 1370-1376. Consulté le 24 juin 2019  
sur  
[https://www.jstor.org/stable/pdf/2117568.pdf?refreqid=excelsior%3A3e58f166cebb45  
6af778248011b0a0c5](https://www.jstor.org/stable/pdf/2117568.pdf?refreqid=excelsior%3A3e58f166cebb456af778248011b0a0c5)

Gregoriou, G. N. (2003). Performance of Canadian hedge funds using a modified Sharpe ratio.  
*Derivatives Use, Trading & Regulation*, 10(2), 149 – 155. Consulté le 16 juillet 2019  
sur  
[http://content.ebscohost.com/ContentServer.asp?T=P&P=AN&K=14409630&S=R&  
D=buh&EbscoContent=dGJyMNLr40Sep7Q4yOvqOLCmr1Gep7JSsqi4TLKWxWXS  
&ContentCustomer=dGJyMPGpr0m0rLBLuePfgeyx44Dt6fIA](http://content.ebscohost.com/ContentServer.asp?T=P&P=AN&K=14409630&S=R&D=buh&EbscoContent=dGJyMNLr40Sep7Q4yOvqOLCmr1Gep7JSsqi4TLKWxWXS&ContentCustomer=dGJyMPGpr0m0rLBLuePfgeyx44Dt6fIA)

Hatteras. (s.d.). *An introduction to alternative investments*. Consulté le 21 mai 2019 sur  
[https://www.hightoweradvisors.com/team/-  
/media/hightower/team/westchester/documents/ht\\_strata\\_wp\\_public\\_lasso.ashx](https://www.hightoweradvisors.com/team/-/media/hightower/team/westchester/documents/ht_strata_wp_public_lasso.ashx)

Human Rights Watch. (2018). *The hidden cost of jewelry : Human rights in supply chains and  
the responsibility of jewelry companies*. Consulté le 23 juillet 2019 sur  
[https://www.hrw.org/sites/default/files/report\\_pdf/jewellery0218\\_web\\_0.pdf](https://www.hrw.org/sites/default/files/report_pdf/jewellery0218_web_0.pdf)

Institut National de la Statistique et des Études Économiques [INSEE]. (2014). Les indices Notaires-Insee de prix des logements anciens. *Insee Méthodes, juillet (128)*, 3-8. Consulté le 8 avril 2019 sur <https://www.insee.fr/fr/information/2569926>

International Labour Organization [ILO]. (s.d.). *Mining and quarrying*. Consulté le 23 juillet 2019 sur <https://www.ilo.org/ipecc/areas/Miningandquarrying/lang--en/index.htm>

Invesco. (2019). *Use alternatives to prepare for a more challenging market environment*. Consulté le 10 juin 2019 sur <https://www.invesco.com/static/us/institutions/contentdetail?contentId=437d70377ad0a610VgnVCM1000006e36b50aRCRD&dnsName=us>

Investing. (2019). *World indices*. Consulté le 7 juin 2019 sur <https://www.investing.com/indices/major-indices>

Investopedia. (2019). *Online dictionary*. Consulté le 7 mai 2019 sur <https://www.investopedia.com>

Jaeger, E. (1981). To save or savor : the rate of return to storing wine. *Journal of Political Economy*, 89(3), 584-592. doi : 10.1086/260988

Jarque, C. M. & Bera, A. K. (1987). A test for normality of observations an regression residuals. *International Statistical Review*,55(2), 163-172. doi : 10.2307/1403192

John Hancock Investment Management. (2019). *Alternative investments at John Hancock Investment Management*. Consulté le 10 juin 2019 sur <https://www.jhinvestments.com/alternative-investments>

Kaplan Schweser. (2016). *Level I CFA Book 5 : Fixed income, derivatives and alternative investments*. États-Unis d'Amérique : Kaplan.

Knight Frank. (2018). *Luxury investment index : Classic car special, Q2 2018*. Consulté le 29 avril sur <https://content.knightfrank.com/research/540/documents/en/knight-frank-luxury-investment-index-classic-car-special-q2-2018-5812.pdf>

Knight Frank. (2019a). *Luxury investment index : Coloured gemstones special 2019*. Consulté le 1er août 2019 sur <https://content.knightfrank.com/research/540/documents/en/knight-frank-luxury-investment-index-coloured-gemstones-special-q1-2019-6464.pdf>

Knight Frank. (2019b). *The wealth report*. Consulté le 28 avril 2019 sur <https://content.knightfrank.com/resources/knightfrank.com/wealthreport/2019/the-wealth-report-2019.pdf>

Knight Frank – Head Office. (2018, 28 mars). *What is the Knight Frank Luxury Investment Index ? The wealth report 2018*. [Vidéo en ligne]. Consulté le 28 avril 2019 sur <https://www.youtube.com/watch?v=iwS3p63kjBM>

Kooli, M., Amvella, S. P. & Gueyié, J.-P. (2005). Hedge funds in a portfolio context : a mean-modified value at risk framework. *Derivatives Use, Trading & Regulation*, 10(4), 373-383. Consulté le 16 juillet 2019 sur <http://content.ebscohost.com/ContentServer.asp?T=P&P=AN&K=16853145&S=R&D=buh&EbscoContent=dGJyMNxb4kSeqLI4yOvqOLCmr1Gep65Sr624SbKWxWXS&ContentCustomer=dGJyMPGpr0m0rLBLuePfgex44Dt6fIA>

Krasker, W. (1979). The rate of return to storing wines. *Journal of Political Economy*, 87(6), 1363-1367. doi : 10.1086/260840

Kräussl, R. & Van Elsland, N. (2008). Constructing the true art market index – a novel 2-step hedonic approach and its application to the German art market. *CFS Working Paper Series*, 11. Consulté le 15 juillet 2019 sur <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/25546/1/577545752.PDF>

L'Echo. (2017). *Le « Pink Star » vendu pour un record de 71,2 millions de dollars*. Consulté le 3 mai 2019 sur <https://www.lecho.be/entreprises/matieres-premieres/Le-Pink-Star-vendu-pour-un-record-de-71-2-millions-de-dollars/9877901>

L'Echo. (2019). *Un tableau de Monet vendu 110,7 millions de dollars aux enchères à New York*. Consulté le 9 août 2019 sur <https://www.lecho.be/culture/marche-de-l-art/un-tableau-de-monet-vendu-110-7-millions-de-dollars-aux-encheres-a-new-york/10127077.html>

Le Soir. (2017). *Prix stratosphériques pour des sacs iconiques*. Consulté le 5 mai 2019 sur <https://www.lesoir.be/120133/article/2017-10-19/prix-stratospheriques-pour-des-sacs-iconiques>

Lenaerts, C. (2016). *Le sac Birkin d'Hermès : mieux que l'or mais un placement risqué*. Consulté le 26 juin 2019 sur site web RTBF : [https://www.rtf.be/info/societe/onpdp/detail\\_le-sac-birkin-d-hermes-mieux-que-l-or-mais-un-placement-risque?id=9466453](https://www.rtf.be/info/societe/onpdp/detail_le-sac-birkin-d-hermes-mieux-que-l-or-mais-un-placement-risque?id=9466453)

Ljung, G.M. & Box, G. E. P. (1978). On a measure of lack of fit in time series models. *Biometrika*, 65(2), 297-303. doi : 10.2307/2335207

Lucey, B. M. & Devine, L. (2015). Was wine a premier cru investment? *Research in International Business and Finance*, 34, 33-51. doi : 10.1016/j.ribaf.2014.09.003

Luxury Media Africa. (s.d.). *Watches as investment and other surprising findings in Knight Frank Luxury Report 2018*. Consulté le 24 mai 2019 sur <http://www.luxurymediaafrica.com/watches-as-investment-and-other-surprising-findings-in-knight-frank-luxury-report-2018/>

Mackenzie Placements. (2019). *Votre guide pour les placements alternatifs liquides*. Consulté le 18 juillet 2019 sur <https://www.mackenzieinvestments.com/fr/assets/documents/mutualfunds/mm-investing-in-liquid-alternatives-fr.pdf?m=1642936e9b0>



- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91. doi : 10.1111/j.1540-6261.1952.tb01525.x
- Masset, P. & Henderson, C. (2009). Wine as an alternative asset class. *Journal of Wine Economics*, 5(1), 87-118. doi : 10.1017/S1931436100001395
- Masset, P. & Weisskopf, J.-P. (2010). Raise your glass: wine investment and the financial crisis. *American Association of Wine Economists*, 57. doi : 10.1142/9789813232747\_0012
- Mei, J. & Moses, M. (2002). Art as an investment and the underperformance of masterpieces. *The American Economic Review*, 92(5), 1656-1668. doi : 10.1257/000282802762024719
- Meese, R. & Wallace, N. (1997). The construction of residential housing price indices: a comparison of repeat-sales, hedonic-regression and hybrid approaches. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 14(1), 51-73. doi : 10.1023/A:1007715917198
- Offre Média. (2015). *Infographie quantième média : qui sont les internautes amateurs de montres de luxe ?* Consulté le 3 juillet 2019 sur <https://www.offremedia.com/infographie-quantieme-media-qui-sont-les-internautes-amateurs-de-montres-de-luxe->
- Okunev, J. & White, D. (2003). *Hedge fund risk factors and value at risk of credit trading strategies*. Consulté le 18 juin 2019 sur <https://poseidon01.ssrn.com/delivery.php?ID=180100000127073107080113088069066026000089006029067048123106096086074099106038031042041005050096117094018031104008071058005004017113093112092077120101106070026022083099023094093112009078020102005103030066123119124082094004021124102088110081000&EXT=pdf>
- Palmquist, R. (1980). Alternative techniques for developing real estate price indexes. *The Review of Economics and Statistics*, 62(3), 442-448. doi : 10.2307/1927112

Paulré, B. (2014). 2007-2012 : la complexité d'une crise. In M. Hattab-Christmann, A. Isla & C. Vautier (Eds.), *La crise du capitalisme financiarisé : Mélanges en l'honneur de François Morin* (pp. 63-108). Toulouse : Presses de l'Université de Toulouse 1 Capitole.

Pesando, J. E. (1993). Art as an investment: the market for modern prints. *The American Economic Review*, 83(5), 1075-1089. Consulté le 24 juin 2019 sur <https://www.jstor.org/stable/pdf/2117549.pdf>

Pesando, J. & Shum, P. (2008). The auction market for modern prints: confirmations, contradictions and new puzzles. *Economic Inquiry*, 46(2), 149-159. doi : 10.1111/j.1465-7295.2007.00070.x

People for the Ethical Treatments of Animals [PETA]. (2017). *PETA's push for exotic-skin ban heads to Hermès boardroom*. Consulté le 24 juillet 2019 sur <https://www.peta.org/blog/petas-push-exotic-skin-ban-heads-hermes-boardroom/>

People for the Ethical Treatments of Animals [PETA] UK. (s.d.). *PETA delighted : Jane Birkin demands that luxury Hermès Birkin handbags be renamed*. Consulté le 24 juillet 2019 sur <https://www.peta.org.uk/media/news-releases/peta-delighted-jane-birkin-demands-that-luxury-hermes-birkin-handbags-be-renamed/>

Pinkerton Retirement Specialists. (s.d.). *Portfolio management : Alternative investment strategies*. Consulté le 1<sup>er</sup> août 2019 sur <https://www.pinkertonretirement.com/p/alternative-investment-strategies>

Pommerehne, W. W. & Frey, B. S. (1989). Le placement en peintures : une étude empirique sur 350 ans (1635-1987). *Journal de la société statistique de Paris*, 130(3), 171-186. Consulté le 23 juin 2019 sur [http://www.numdam.org/article/JSFS\\_1989\\_\\_130\\_3\\_171\\_0.pdf](http://www.numdam.org/article/JSFS_1989__130_3_171_0.pdf)

- Preqin. (2018). *The future of alternatives*. Consulté le 8 mai 2019 sur <https://docs.preqin.com/reports/Preqin-Future-of-Alternatives-Report-October-2018.pdf>
- Preqin. (2019). *Investor outlook : alternative assets H1 2019*. Consulté le 4 mai 2019 sur <https://docs.preqin.com/reports/Preqin-Investor-Outlook-Alternative-Assets-H1-2019.pdf>
- Putois, A. (2018). *Victoire ! Chanel se défait des peaux exotiques et de la fourrure*. Consulté le 24 juillet 2019 sur site web Peta France : <https://www.petafrance.com/actualites/victoire-chanel-se-defait-des-peaux-exotiques-et-de-la-fourrure/>
- Réa, R. (2017). *Les montres dans lesquelles il fallait investir*. Consulté le 24 mai 2019 sur site web Premium : <http://www.magazinepremium.lu/?portfolio=les-montres-dans-lesquelles-il-fallait-investir>
- Renneboog, L. & Spaenjers, C. (2013). Buying beauty: on prices and returns in the art market. *Management Science*, 59(1), 36-53. doi : 10.1287/mnsc.1120.1580
- Renneboog, L. & Vna Houtte, T. (2002). The monetary appreciation of paintings: from realism to Magritte. *Cambridge Journal of Economics*, 26(3), 331-358. doi : 10.1093/cje/26.3.331
- Rentables.fr. (2015). *Investir dans des montres de collection*. Consulté le 11 juin 2019 sur <https://www.rentables.fr/augmenter-revenus/alternatif/investir-dans-des-montres-de-collection/>
- RTBF. (2018). *Cette rare bouteille de whisky a été vendue pour le prix record de 947.000 euros*. Consulté le 3 mai 2019 sur [https://www.rtb.be/info/monde/detail\\_cette-tres-rare-bouteille-de-whisky-a-ete-vendue-pour-le-prix-record-de-947-000-euros?id=10035849](https://www.rtb.be/info/monde/detail_cette-tres-rare-bouteille-de-whisky-a-ete-vendue-pour-le-prix-record-de-947-000-euros?id=10035849)

Safe Drinking Water Foundation. (s.d.). *Mining and water pollution*. Consulté le 23 juillet 2019 sur <https://www.safewater.org/fact-sheets-1/2017/1/23/miningandwaterpollution>

Sauvons la forêt. (s.d.). *L'exploitation aurifère et son impact sur l'environnement*. Consulté le 23 juillet 2019 sur <https://www.sauvonslaforet.org/themes/or>

Sanning, L., Shaffer, S. et Sharratt, J. (2008). Bordeaux wine as a financial investment. *Journal of Wine Economics*, 3(1), 51-71. doi : 10.1017/S1931436100000559

Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices : a theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, 19(3), 425-442. doi : 10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x

Sharpe, W. F. (1966). Mutual fund performance. *The Journal of Business*, 39(1), 119-138. Consulté le 15 juillet 2019 sur [http://www.stat.ucla.edu/~nchristo/statistics\\_c183\\_c283/sharpe\\_\\_mutual\\_fund\\_performance.pdf](http://www.stat.ucla.edu/~nchristo/statistics_c183_c283/sharpe__mutual_fund_performance.pdf)

Shiller, R. (1991). Arithmetic repeat sales price estimators. *Journal of Housing Economics*, 1(1), 110-126. doi : 10.1016/S1051-1377(05)80028-2

Signer, A. & Favre, L. (2002). The difficulties of measuring the benefits of hedge funds. *Journal of Alternative Investments*, 5(1), 31-41. doi : 10.3905/jai.2002.319041

Summit. (2013). *Summit financial strategies financial planning insight – alternative investments*. Consulté le 22 mai 2019 sur <http://summitfinancialcorp.com/blog/summit-financial-strategies-financial-planning-insight-alternative-investments/>

The Bank of New York Mellon Corporation. (2018). *Are collectibles a good investment ?* Consulté le 5 juin 2019 sur [https://www.bnymellonwealth.com/advisory-services/\\_assets/pdf/thought\\_are\\_collectibles\\_a\\_good\\_investment\\_as.pdf](https://www.bnymellonwealth.com/advisory-services/_assets/pdf/thought_are_collectibles_a_good_investment_as.pdf)

Théry, M. (2018). *Les cinq Rolex dans lesquelles investir*. Consulté le 23 mai 2019 sur site Web Bilan : [https://www.bilan.ch/finance/les\\_cinq\\_rolex\\_dans\\_lesquelles\\_investir\\_](https://www.bilan.ch/finance/les_cinq_rolex_dans_lesquelles_investir_)

- Thion, B. (2000). Quels indicateurs de marché pour l'immobilier ? *Réflexions immobilières, janvier (27)*. Consulté le 8 avril 2019 sur <https://www.immonot.com/PDF/TMI-QUELS-INDICATEURS.pdf>
- Thion, B., Favarger, P., & Hoesli, M. (2001). Indices des ventes répétées et modification de l'environnement immobilier. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine, décembre (5)*, 809-830. doi : 10.3917/reru.015.0809
- Tobin, J. (1958). Liquidity preference as behavior towards risk. *The Review of Economic Studies*, 25(2), 65-86. doi : 10.2307/2296205
- Wealth-X. (2011). *World ultra wealth report 2011*. Consulté le 4 mai 2019 sur <http://www.givinginsight.org/assets/documents/Wealth-X-World-Ultra-Wealth-Report-20112.pdf>
- Wealth-X. (2018). *World ultra wealth report 2018*. Consulté le 4 mai 2019 sur <https://www.wealthmanagement.com/sites/wealthmanagement.com/files/wealth-x-wealth-report.pdf>
- World Economic Forum [WEF]. (2015). *Alternative investments 2020: an introduction to alternative investments*. Consulté le 1<sup>er</sup> mai 2019 sur [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Alternative\\_Investments\\_2020\\_An\\_Introduction\\_to\\_AI.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Alternative_Investments_2020_An_Introduction_to_AI.pdf)
- World Wide Fund for Nature France [WWF], Office National des Forêts [ONF] International, Guyana Forestry Commission [GFC], Stichting voor Bosbeheer en Bostoezicht [SSB], Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Amapá [SEMA] & Parc Amazonien de Guyane [PAG]. (2017). *Monitoring the impact of gold mining on the forest cover and freshwater in the Guiana Shield*. Consulté le 24 juillet 2019 sur [https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2017-10/1708\\_Rapport\\_Gold\\_mining\\_on\\_the\\_forest\\_cover\\_and\\_freshwater\\_in\\_the\\_Guiana\\_shield%202.pdf](https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2017-10/1708_Rapport_Gold_mining_on_the_forest_cover_and_freshwater_in_the_Guiana_shield%202.pdf)

Worthington, A. & Higgs, H. (2004). Art as an investment: risk, return and portfolio diversification in major painting markets. *Accounting and Finance*, 44(2), 257-272. doi : 10.1111/j.1467-629x.2004.00108.x



## Table des matières

---

<b>Remerciements .....</b>	<b>I</b>
<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>I. Placements alternatifs .....</b>	<b>5</b>
1. <i>Définition</i> .....	5
2. <i>Caractéristiques</i> .....	6
3. <i>Risques</i> .....	7
4. <i>Placements alternatifs dans un portefeuille</i> .....	8
5. <i>Evolution du marché</i> .....	10
<b>II. Investissements de passion .....</b>	<b>13</b>
1. <i>Définition et caractéristiques</i> .....	13
2. <i>Contexte</i> .....	14
3. <i>Performance</i> .....	15
4. <i>Coûts</i> .....	16
4.1. <i>Coûts de transaction</i> .....	16
4.2. <i>Illiquidité</i> .....	17
4.3. <i>Autres coûts</i> .....	17
5. <i>Risques d'investissement</i> .....	17
5.1. <i>Évolution des goûts esthétiques et des modèles de richesse</i> .....	18
5.2. <i>Risque de vol ou de perte</i> .....	18
5.3. <i>Risque de falsifications et de fraudes</i> .....	18
6. <i>Knight Frank Luxury Investment Index</i> .....	19
<b>III. Performance des investissements de passion dans la littérature .....</b>	<b>21</b>
1. <i>Art</i> .....	22
2. <i>Vin</i> .....	25



3.	<i>Montres et sacs de collection</i> .....	29
<b>IV.</b>	<b>Méthodes pour mesurer le rendement des objets de collection</b> .....	<b>31</b>
1.	<i>Les méthodes simples</i> .....	32
2.	<i>Les méthodes économétriques</i> .....	32
2.1.	<i>La méthode hédonique</i> .....	32
2.2.	<i>La Méthode des Ventes Répétées [MVR]</i> .....	33
2.2.1.	<i>Critiques de la Méthode des Ventes Répétées</i> .....	35
<b>V.</b>	<b>Données</b> .....	<b>37</b>
<b>VI.</b>	<b>Méthodologie</b> .....	<b>41</b>
1.	Indice de prix .....	41
1.1.	<i>Choix de la méthode</i> .....	41
1.2.	<i>Construction de l'indice</i> .....	42
2.	Explications théoriques .....	44
2.1.	<i>Tableaux de statistiques et de corrélations</i> .....	44
2.2.	<i>Autocorrélation et test Q de Ljung-Box</i> .....	44
2.3.	<i>Méthode de déliissage</i> .....	45
2.4.	<i>Théorie moderne du portefeuille de Markowitz</i> .....	46
2.4.1.	<i>Approche mathématique de l'optimisation moyenne-variance</i> .....	47
2.5.	<i>Test de Gibbons-Ross-Shanken</i> .....	49
2.6.	<i>Rendements non-normaux</i> .....	50
2.7.	<i>Statistique de Jarque-Bera</i> .....	52
2.8.	<i>Valeur à risque et valeur à risque modifiée</i> .....	52
2.9.	<i>Optimisation Moyenne - MVaR</i> .....	54
<b>VII.</b>	<b>Résultats</b> .....	<b>55</b>
1.	Indice des prix .....	55
2.	Représentations graphiques des indices .....	55
3.	Test de Ljung-Box .....	57
3.1.	<i>Avant la correction</i> .....	57
3.2.	<i>Après la correction</i> .....	57

4.	Tableaux statistiques descriptives .....	57
4.1.	<i>Avant la correction</i> .....	57
4.2.	<i>Après la correction</i> .....	59
5.	Matrice de corrélations .....	59
5.1.	<i>Avant la correction</i> .....	59
5.2.	<i>Après la correction</i> .....	60
6.	Optimisations moyenne-variance de Markowitz.....	60
6.1.	<i>Période 2006 – 2018</i> .....	60
6.2.	<i>Période après la crise de 2008</i> .....	61
7.	Test de Gibbons-Ross-Shanken .....	62
8.	Test de Jarque-Bera .....	62
8.1.	<i>Avant la correction</i> .....	63
8.2.	<i>Après la correction</i> .....	63
9.	Optimisations moyenne-MVaR.....	63
9.1.	<i>Période 2006 – 2018</i> .....	63
9.2.	<i>Période après la crise de 2008</i> .....	64
<b>VIII.</b>	<b>Dimension éthique et durable .....</b>	<b>65</b>
1.	La maroquinerie et la maltraitance des animaux .....	65
2.	Les faces cachées de la joaillerie et de l’horlogerie .....	66
2.1.	<i>Le travail des enfants</i> .....	67
2.2.	<i>Pollution environnementale</i> .....	68
	<b>Conclusion.....</b>	<b>71</b>
	<b>Annexes .....</b>	<b>I</b>
	<b>Bibliographie.....</b>	
	<b>Table des matières .....</b>	

## Executive summary

---

The poor performance of the traditional asset classes like stocks, bonds and cash in the last few years have encouraged investors to turn away from these classes. Instead, they increase their capital invested in alternative investments such as private equity, real estate, commodities as well as emotional assets such as art, wine and luxury watches and handbags. Each year, these two last items beat record sales, so many investors envisage buying these assets. Therefore, it is really important to inform these investors about the potential risks of this investment.

The purpose of this thesis is to examine the investment performance of watches and handbags and their potential diversification benefits for financial investors. A sample of 1,362 auction sales and a repeat sales regression will be used to create several constant-quality price indices. Thanks to these indices, many analyses could be performed and several conclusions could be drawn.

The study shows the returns of watches and handbags are serially correlated; the returns are smoothed and this autocorrelation can bias the estimation of the volatility. Once the series of returns were corrected through the Okunev-White method, the allocation of portfolio can be performed. By applying the Markowitz mean-variance framework, the watches and handbags have positive weights in the optimal portfolios. The inclusion of watches and handbags in a portfolio leads to an upper shift of the efficient frontier and an improvement of the Sharpe ratio. However, the spanning test of Gibbons, Ross and Shanken shows that this improvement is not statistically significant.

Given that the returns of luxury watches and handbags are not normally distributed, the volatility is not an accurate measure of risk. This thesis demonstrates the importance to take into account higher moments, like Skewness and Kurtosis, for portfolio optimization. A new portfolio optimization will be done by using the modified Value at Risk as a measure of the risk.

*Keywords* : alternative investment – handbags – watches – repeat sales method – portfolio allocation – diversification – modified value at risk – spanning test