

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

**MODULATION DE L'ALLOCATION TACTIQUE DE PORTEFEUILLE EN FONCTION
DU CYCLE ECONOMIQUE**

MÉMOIRE PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE DE LA
MAÎTRISE EN SCIENCES DE LA GESTION

PAR
DOMINIQUE N'DATIEN

NOVEMBRE 2025

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire, de cette thèse ou de cet essai a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire, de sa thèse ou de son essai.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire, cette thèse ou cet essai. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire, de cette thèse et de son essai requiert son autorisation.

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

École de gestion

Modulation de l'allocation tactique de portefeuille en fonction du cycle économique

Présenté par : Dominique N'Datien

Maîtrise en sciences de la gestion (1865.), spécialité : économie financière appliquée

Ce mémoire a été supervisé par :

Marc Duhamel, Ph D.

Directeur de recherche

Ce mémoire a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Marc Duhamel, Ph. D.

Directeur de recherche

Kais Bouslah, Ph. D.

Évaluateur

Georges Abdul-Nour, Ph D., ing.

Évaluateur

REMERCIEMENTS

Je souhaite exprimer ma profonde reconnaissance à Marc Duhamel, mon mentor et directeur de recherche, pour l'encadrement qu'il m'a offert tout au long de ce travail. Par sa rigueur, sa disponibilité et la qualité de ses conseils, il m'a permis de repousser mes limites et d'approfondir ma réflexion. Je lui suis sincèrement reconnaissant pour son accompagnement constant et ses encouragements.

Je tiens à remercier chaleureusement mon père, Séraphin N'Datien, pour m'avoir transmis les valeurs fondamentales de l'éducation et pour m'avoir sensibilisé à l'importance de la recherche scientifique. Sa confiance, son soutien constant et les moyens mis à ma disposition ont grandement contribué à la réussite de ce parcours universitaire.

Mes remerciements vont particulièrement à l'endroit du Professeur Denis Morissette, mon premier directeur de recherche avant de prendre sa retraite. Je te remercie de m'avoir inculqué le goût et la passion pour la gestion de portefeuille.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à François Laporte, mon autre mentor, pour ses conseils éclairés et son soutien tout long de l'élaboration de ce mémoire.

Une pensée pour Jonnathan Wong-Coronel pour son aide dans la collecte des données, pour Mathieu Roberge, François-Xavier Adam et Dimitri Nana pour leurs sages conseils.

J'adresse toute ma gratitude à Madame Anne-Sophie Charlot et Madame Raphaëlle Morin pour leur aide discrète mais très précieuse durant mon parcours universitaire. Merci également à tout le corps professoral pour leur aide et soutien durant ce parcours.

J'exprime ma profonde gratitude à ma mère que j'aime tant, ma sœur, mon frère, Steven, Soulyka et la famille Amani, pour tous les sacrifices endurés qui ont permis l'aboutissement de cette étude. Je vous dédicace cette étude pour l'amour qui nous lie.

RÉSUMÉ

Parmi les décisions que doit prendre un investisseur, la répartition des actifs est, sans aucun doute, la plus importante. En effet, plusieurs études en sont arrivées à la conclusion que la répartition des actifs permet d'expliquer la majeure partie des écarts de rendement et de risques entre différents portefeuilles. Depuis l'existence des marchés boursiers, les investisseurs financiers essaient de prévoir les cours des actifs en identifiant des modèles avec une analyse technique voire tactique, des échanges pour améliorer leurs rendements. L'essence de toutes les stratégies d'allocation tactique est la conviction que les prix des titres sont prévisibles grâce à l'utilisation d'indicateurs techniques (Edwards, Magee et Bassetti, (2018) ; Murphy, (1999)).

De nombreux travaux théoriques et empiriques ont mis l'accent sur les problèmes souvent rencontrés dans un contexte où des modifications sont apportées au portefeuille de référence en fonction du contexte économique. Dès lors, pour une bonne gestion de portefeuille, il faut nécessairement connaître de façon approfondie les instruments de placement mis à la disposition de l'investisseur, mais également savoir comment les utiliser correctement en fonction du cycle économique. C'est dans ce contexte que se situe le choix du thème qui porte sur : "***Modulation De L'allocation Tactique De Portefeuille En Fonction Du Cycle Économique***". Cette étude vise à déterminer si les comportements cycliques de différents des classes d'actifs peuvent améliorer la performance des portefeuilles au cours du cycle économique.

Pour cela, dans un premier temps, la recherche a mis en évidence les notions de cycle économique et d'allocation d'actifs, tout en montrant l'avantage de l'allocation tactique comparativement à l'allocation stratégique. Par la suite, une analyse en échantillon est effectuée afin d'observer si les classes d'actifs obtiennent de meilleures performances en termes de rendements ajustés au risque pendant les phases du cycle économique, et de déterminer si l'allocation optimale des portefeuilles varie en fonction de ses phases. Ainsi, différentes stratégies d'allocation d'actifs sont comparées pour mesurer la performance des portefeuilles à travers les principales classes d'actifs au États-Unis. Enfin, il est envisagé que cette étude puisse aider les investisseurs à sélectionner de meilleures stratégies de prévision sur différents indices boursiers afin de maximiser le rendement de leur portefeuille d'investissement au cours d'un cycle économique.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	iii
RÉSUMÉ	iv
TABLE DES MATIÈRES	iv
LISTE DES TABLEAUX	vii
LISTE DES FIGURES	viii
CHAPITRE 1 INTRODUCTION GENERALE	1
1.1. Questions de recherche	4
1.2. Objectifs de recherche	4
1.3. Hypothèses de recherche	5
CHAPITRE 2 REVUE DE LA LITTÉRATURE	6
2.1. Cycle économique	6
2.1.1. Phases et caractéristiques du cycle économique.....	10
2.1.2. Mesure du cycle économique	14
2.2. Choix d'investissement	16
2.2.1. Actions.....	17
2.2.2. Obligations	18
2.2.3. Immobilier	19
2.2.4. Métaux précieux (or)	20
2.2.5. Matières premières	21
2.3. Gestion de portefeuille.....	21
2.3.1. Modèles de gestion de portefeuille.....	22
2.3.2. Allocation d'actifs	25
2.4. Relation entre allocation d'actifs et cycle économique.....	27
2.5. L'impact des cycles politiques sur les rendements boursiers	31
CHAPITRE 3 METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE	33
3.1. Données	34
3.2. Choix des indices.....	35
3.3. Indicateur du cycle économique.....	37
3.4. Portefeuille de marché et coefficient bêta des classes d'actifs.....	39
3.4.1. Portefeuille de marché	39
3.4.2. Bêtas du marché.....	41

CHAPITRE 4 COMPORTEMENT DES CLASSES D'ACTIFS	43
4.1. Rendements et volatilités.....	43
4.2. Corrélations	48
4.3. Comportement des classes d'actifs par phases du cycle économique	52
4.4. Comportement des classes d'actifs pendant des recessions spécifiques	54
4.4.2. Bulle Internet 2.0 (<i>Dot-com</i> , 1981)	56
4.4.3. Crise financière mondiale (<i>Subprimes</i> , 2007-2008).....	57
4.5. Conclusion sur le comportement des classes d'actifs pendant les phases.....	58
CHAPITRE 5 ANALYSE DE PORTEFEUILLE EN ECHANTILLON (EX-POST)	61
5.1. Théorie de Markowitz (1952).....	61
5.2. Analyse des ratios de Sharpe des classes d'actifs en isolation (en échantillon)..	67
5.3. Stratégies d'allocations d'actifs.....	70
5.4. Comparaison des stratégies d'allocation d'actifs	72
5.5. Comparaison des stratégies d'allocation d'actifs avec aversion au risque.....	75
5.6. Conclusion sur l'optimisation moyenne-variance en échantillon	79
CHAPITRE 6 ANALYSE DE PORTEFEUILLE HORS ECHANTILLON (EX-ANTE).....	80
6.1. Allocation d'actifs pendant les phases du cycle économique (Rolling Window)	81
6.2. Prédications du cycle économique (comparaison entre PIB et ICA)	82
6.3. Analyse des ratios de Sharpe des classes d'actifs en isolation	86
6.4. Performances des stratégies hors échantillon avec l'approche : EWMA.....	88
CHAPITRE 7 CONCLUSION	91
7.1. Limites et recommandations.....	92
7.2. Perspectives de recherches futures	93
DECLARATION : UTILISATION DE L'IA GÉNÉRATIVE	96
LISTE DES REFERENCES	97
ANNEXE A - CHAPITRE 3	108
ANNEXE B - CHAPITRE 4	109
ANNEXE C : CHAPITRE 5	111
ANNEXE D : CHAPITRE 6	114

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Classes d'actifs (indices et sources).....	35
Tableau 2 : Coefficients bêtas du marché.....	42
Tableau 3 : Rendements et volatilités des classes d'actifs	46
Tableau 4 : Coefficients de corrélation des rendements mensuels.....	51
Tableau 5 : Dates des cycles économique aux Etats-Unis (1970-2020).....	52
Tableau 6 : Rendements mensuels (%) annualisés par période de cycle économique.....	54
Tableau 7 : Rendements et écarts-types des classes d'actifs	55
Tableau 8 : Rendements et écarts-types pour chaque classe d'actifs.....	57
Tableau 9 : Rendements et écarts-types pour chaque classe d'actifs.....	58
Tableau 10 : Rendements excédentaires mensuels (%) et volatilités mensuels (%)	69
Tableau 11 : Comparaisons des portefeuilles à travers quatre stratégies	74
Tableau 12 : Optimisations de portefeuille avec coefficients d'aversion au risque.....	77
Tableau 13 : Comparaison de l'optimisation du ratio de Sharpe entre le PIB et l'ICA	85
Tableau 14 : Performance des classes d'actifs (hors échantillon), RW=60mois	87
Tableau 15 : Performance du portefeuille avec ratio de Sharpe optimisé.....	90
Tableau 16 : Capitalisation boursière en fin d'année	108

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Etapes du Cycle économique	11
Figure 2 Phase d'expansion	12
Figure 3 : Phase de déclin.....	12
Figure 4 : Phase de ralentissement	13
Figure 5 : Phase de récupération	13
Figure 6 : PIB OCDE et cycles économiques du NBER pour les États-Unis	15
Figure 7 : Indicateur composite avancé (CLI) et activité économique de la zone OCDE ..	16
Figure 8 : Tendances du cycle économique aux États-Unis et périodes de cycle.....	37
Figure 9 : Ratio du PIB à la tendance =100 et cycles économiques du NBER.....	38
Figure 10 : Indice de rendement réel cumulé du portefeuille du marché mondial	40
Figure 11 : Rendements mensuels (annualisés %)	47
Figure 12 : Écarts-types mensuels (annualisés %)	48
Figure 13 : Croissance du prix de l'indice de l'or (1980 -1982).....	56
Figure 14 : Portefeuille à variance minimale.....	64
Figure 15 : Portefeuilles optimaux	65
Figure 16 : Portefeuille optimale sur le CML (Capital Market Line)	66
Figure 17 : Frontière efficiente.....	67
Figure 18 : Portefeuilles à l'intérieur de la frontière efficiente en échantillon	75
Figure 19 : Combinaison optimale	76
Figure 20 : Optimisation des portefeuilles avec divers niveaux d'aversion au risque.....	78
Figure 21 : Indicateurs de l'OCDE et PIB de l'OCDE (1978-2020).....	83

CHAPITRE 1 INTRODUCTION GENERALE

La problématique de l'allocation d'actifs constitue une préoccupation majeure pour les gestionnaires de portefeuille. Elle est souvent considérée comme l'une des activités les plus complexes de la gestion de portefeuilles d'actifs financiers. Cette méthode cherche à équilibrer le risque par rapport au rendement, tout en ajustant la part de chaque actif (par exemple : le marché boursier, les obligations corporatives ou les obligations gouvernementales sans risque) dans un portefeuille d'investissement, en fonction de la tolérance au risque, des objectifs et du calendrier d'investissement de l'investisseur. À ce niveau, l'allocation s'effectue selon deux approches : la répartition « stratégique » à long terme des actifs et la gestion « tactique » à court terme du portefeuille.

La phase d'allocation stratégique consiste à déterminer la structure « normale » du portefeuille en fonction des caractéristiques propres à l'investisseur (horizon d'investissement, aversion au risque, etc.). La phase d'allocation tactique, quant à elle, prend en compte les configurations particulières du marché qui justifient, à un instant donné, un écart par rapport à l'allocation stratégique. Une fois définie, l'allocation stratégique reste généralement stable et subit rarement des modifications. En revanche, l'allocation tactique fait l'objet de révisions fréquentes, et la performance qui en découle est généralement strictement contrôlée à l'aide de benchmarks¹.

De nombreux auteurs s'intéressent à la question de l'allocation d'actifs. L'ouvrage précurseur de Brinson, Hood et Beebower (1986), centré sur l'allocation stratégique, met en évidence que celle-ci explique la majeure partie de la variabilité des rendements d'un portefeuille largement diversifié au fil du temps. Ces conclusions sont confirmées par Vanguard (2007) ainsi que par d'autres travaux, notamment celui d'Ibbotson et Kaplan (2000), qui soulignent que la politique de placement constitue un facteur déterminant de la variabilité des performances.

Des recherches ultérieures menées par William Jahnke adoptent une perspective différente. Selon lui, les investisseurs accordent davantage d'importance à la valeur finale de leurs

¹Les benchmarks sont l'équivalent du portefeuille de marché dans le CAPM (Capital Asset Pricing Market) et la mesure de Jensen: ils constituent la référence par rapport à laquelle on doit évaluer l'activité du ou des gérants.

placements qu'aux fluctuations intermédiaires. Dans son article, Jahnke critique implicitement les conclusions de BHB, en affirmant qu'elles négligent l'effet de la sélection des fonds sur la valeur terminale. Il rappelle que « les rendements passés ne sont pas garants des rendements futurs » (Jahnke, 1997) et souligne que les résultats de Brinson, Hood et Beebower ignorent la dispersion significative des rendements entre fonds équilibrés actifs, même lorsqu'ils sont largement diversifiés sur une période donnée. En d'autres termes, il soutient qu'un portefeuille peut atteindre des niveaux de richesse finale très variables selon les fonds actifs sélectionnés

Les praticiens s'engagent véritablement dans des stratégies d'allocation tactique depuis les années 1970. Samuelson (1969) et Merton (1969, 1971, 1973) ouvrent la voie en démontrant que les stratégies optimales de portefeuille sont profondément influencées par la présence d'un ensemble d'opportunités stochastiques. Les règles décisionnelles optimales en gestion de portefeuille s'étendent ensuite pour intégrer la prévisibilité des rendements, comme l'illustrent notamment les travaux de Barberis (2000), Campbell et Viceira (1996), Campbell et al. (2000), Brennan, Schwartz et Lagnado (1997), Lynch et Balduzzi (1999), Lynch (2000), Brandt (1999) et Ait-Sahalia et Brandt (2000).

De manière générale, ces modèles prévoient que les investisseurs augmentent leur allocation aux actifs risqués lorsque les rendements attendus sont élevés (timing du marché) et la réduisent en période de forte volatilité (timing de la volatilité). Kandel et Stambaugh (1996) démontrent que même un faible degré de prévisibilité statistique peut engendrer une valeur économique significative, et que des rendements anormaux sont réalisables même si le marché n'est correctement synchronisé qu'une fois sur cent (100)

Cependant, l'émergence de nouveaux facteurs perturbateurs, ainsi que l'aggravation d'anciens facteurs supposément connus et maîtrisés ces dernières décennies, complexifient considérablement la gestion de portefeuille, la rendant parfois imprévisible. Les lourdes pertes institutionnelles engendrées par la crise de 2008 et la pandémie de COVID-19 soulèvent des interrogations majeures quant aux meilleures pratiques d'allocation d'actifs. À ces défis s'ajoutent d'autres éléments tels que les tensions commerciales entre grandes puissances (États-Unis et Chine), le Brexit, l'effondrement des prix du pétrole et la libre circulation de l'information.

A titre illustratif, la pandémie de COVID-19 a frappé de plein fouet l'économie mondiale et les marchés boursiers. Le S&P/TSX60 et le S&P 500 ont en effet chuté d'environ 20 % au cours du premier trimestre de 2020. Le cours du pétrole, quant à lui, a enregistré son plus bas niveau, passant d'environ 60 USD à environ 30 USD. L'économie mondiale a été également touchée par cette crise sanitaire. Le journal Le Monde dans sa parution du 01 septembre 2020, indiquait que le Royaume-Uni a subi une chute de 20,4% de son PIB, l'Inde 23,9%, et l'Australie qui est entrée en récession pour la première fois depuis 1991 avec un recul de 7% de son PIB. Ainsi, de fortes mesures de riposte (monétaire et budgétaire) et le déploiement de la vaccination ont été initiés par les pouvoirs publics pour contribuer à une relance économique et à restaurer la confiance des investisseurs face aux différentes pertes et volatilités qu'ont subies les marchés financiers.

Les révolutions technologiques déclenchent fréquemment de profonds bouleversements sur la gestion de portefeuille, tant sur le plan opérationnel que stratégique. Depuis la crise financière de 2008, les transformations majeures se manifestent particulièrement dans le domaine des bases de données (Big Data) et de leur exploitation. Le machine learning² et l'intelligence artificielle démontrent que certaines technologies possèdent la capacité d'apprendre et de prendre des décisions de manière autonome. Cependant, la disparition des traders et des gestionnaires de portefeuille ne se profile pas encore, le Big Data s'imposant davantage comme un outil complémentaire que comme un substitut aux acteurs des marchés financiers. Ces technologies facilitent une meilleure compréhension des besoins fondamentaux et des risques auxquels sont exposés des milliers de clients, notamment des sociétés d'investissement et des assureurs. Elles présentent néanmoins des limites, puisque la prise de décision reste in fine la responsabilité du gestionnaire de portefeuille, dont le métier évolue et continue de se transformer.

Depuis toujours, l'homme cherche à protéger sa richesse, contrôler ses gains et exploiter le marché à son avantage, ce qui vaut également pour les entreprises et les États. Face aux fluctuations des activités économiques (cycle économique), il devient essentiel, voire vital, de comprendre la notion de cycle économique afin d'améliorer la visibilité sur les investissements. Il convient de rappeler qu'un cycle économique se compose de deux phases (expansion et contraction) avec deux points de retournement (sommet et creux) chacun

² Le terme de machine learning décrit un processus de fonctionnement d'un système d'intelligence artificielle par lequel le système est doté d'un système d'apprentissage

présentant des caractéristiques propres. Les recherches empiriques menées par Erb, Harvey et Viskanta (1996) dans le *Journal of Portfolio Management* et par Longin et Solnik (2001) dans leur article *Extreme Correlation of International Equity Markets* montrent que la matrice de corrélation des rendements des actifs financiers est influencée par le cycle économique, tant au niveau national qu'international. Ce mémoire s'appuie sur ces fondements pour analyser l'impact des cycles économiques sur la gestion d'actifs.

1.1. Questions de recherche

Un phénomène bien établi concerne l'augmentation des rendements des actifs en actions lors des phases d'expansion économique, tandis que les actifs obligataires voient leurs rendements croître durant les périodes de contraction. Malgré cette constatation largement documentée, les caractéristiques de risque et de rendement sont souvent supposées constantes dans les modèles d'optimisation de portefeuille, ce qui conduit à des allocations d'actifs fixes pendant les différentes phases du cycle économique. Or, les portefeuilles eux-mêmes présentent des caractéristiques dynamiques de risque et de rendement, évoluant en fonction du cycle économique. Cette observation suggère que la performance des portefeuilles peut être améliorée en intégrant ces variations temporelles dans la gestion tactique des classes d'actifs.

Ces constats orientent les questions de recherche suivantes :

- *Comment les classes d'actifs varient-elles dans le cycle économique ?*
- *Et quelles sont les dispositions à prendre dans l'allocation tactique pour optimiser le portefeuille à court terme ?*

1.2. Objectifs de recherche

Face aux défis posés par les fluctuations économiques croissantes et les perturbations fréquentes, la gestion tactique de portefeuille nécessite des ajustements continus afin de s'adapter efficacement aux conditions changeantes des marchés. La présente recherche s'inscrit dans cette perspective et poursuit quatre objectifs majeurs :

- *Mieux comprendre l'impact du cycle économique sur les rendements de portefeuille ;*

- *Présenter l'importance de l'allocation tactique d'actifs par rapport à l'allocation stratégique et évaluer la répartition actuelle selon les types d'investisseurs ;*
- *Décrire la méthodologie d'élaboration de l'allocation tactique ainsi que les moyens associés ;*
- *Identifier l'utilisation de nouvelles techniques d'allocation et analyser si elles représentent un véritable avantage concurrentiel.*

1.3. Hypothèses de recherche

Cette étude analyse dans quelle mesure les variations comportementales des classes d'actifs au cours du cycle économique peuvent être exploitées pour créer de la valeur au travers d'une allocation tactique optimisée. Une analyse en échantillon teste trois hypothèses susceptibles d'améliorer la performance des portefeuilles tout au long du cycle économique :

- *Première hypothèse : les différentes classes d'actifs présentent de meilleurs résultats en termes de rendements ajustés au risque selon la phase du cycle économique dans laquelle elles se situent.*
- *Deuxième hypothèse : la compensation optimale du risque varie en fonction de la phase du cycle économique.*
- *Troisième hypothèse : l'intégration des fluctuations du cycle économique dans la gestion de portefeuille améliore la performance globale du portefeuille.*

L'étude s'organise autour de quatre axes.

La première partie propose une recension de la littérature portant sur les notions de cycle économique et d'allocation de portefeuille, en mettant en exergue les principaux déterminants théoriques. La deuxième partie présente les méthodes employées par différents auteurs pour analyser l'environnement économique ainsi que la gestion stratégique et tactique des portefeuilles, en soulignant les limites de ces approches. La troisième partie expose les résultats d'une analyse dynamique des interactions entre marchés financiers et le cycle économique sur un échantillon donné. Enfin, la dernière partie examine les résultats d'une allocation tactique appliquée à un portefeuille sélectionné, à l'aide de modèles de modulation hors échantillon.

CHAPITRE 2 REVUE DE LA LITTÉRATURE

Dans le but de mieux cerner la relation complexe entre la gestion tactique de portefeuille et la conjoncture économique, ce chapitre expose le cadre théorique sur lequel repose l'allocation d'actifs en lien avec les cycles économiques. La recherche s'ouvre par l'analyse du fonctionnement du cycle économique, de ses principales caractéristiques et des indicateurs permettant sa mesure. Elle poursuit avec une présentation des différentes classes d'actifs accessibles à un investisseur, en s'appuyant sur la littérature existante décrivant leurs spécificités.

Un cadre théorique relatif à la gestion de portefeuille et à ses diverses approches est également développé afin d'éclairer les fondements méthodologiques de l'étude. L'examen des travaux portant sur les interactions entre cycles économiques et classes d'actifs dans le contexte de l'optimisation de portefeuille permet de situer la recherche dans le champ académique existant. Enfin, cette analyse intègre la question de l'allocation tactique en lien avec les politiques gouvernementales, ces dernières jouant un rôle déterminant dans les choix financiers des investisseurs et dans l'ajustement des portefeuilles face aux fluctuations économiques.

2.1. Cycle économique

La définition du concept de cycle économique généralement acceptée est introduite par Arthur F. Burns et Wesley C. Mitchell (1946) dans leur ouvrage *Measuring Business Cycle* dont les travaux portent sur l'approche des indicateurs économiques pour explorer les modèles de fluctuations économiques. Selon Burns et Mitchell:

”Business cycles are a type of fluctuation found in the aggregate economic activity of nations that organize their work mainly in business enterprises: a cycle consists of expansions occurring at about the same time in many economic activities, followed by similarly general recessions, contractions, and revivals which merge into the expansion phase of the next cycle; this sequence of changes in recurrent but not periodic; in duration business cycle vary from more than one year to

*ten year or twelve years; there are not divisible into shorter cycles with amplitudes approximating their own*³. (Burns & Mitchell, 1946, p.3).

La définition des cycles économiques proposée par Burns et Mitchell (1946) met en lumière deux caractéristiques fondamentales. D'une part, le cycle se manifeste par des co-mouvements entre les variables économiques individuelles, dans la mesure où la majorité des séries chronologiques macroéconomiques évoluent de manière conjointe au fil des phases du cycle économique. D'autre part, il présente une non-linéarité structurelle, dans laquelle la dynamique observée en période de turbulence économique diffère sensiblement de celle des périodes de stabilité. Le concept de cycle économique constitue ainsi un pilier central de l'analyse macroéconomique, ayant suscité l'intérêt soutenu de nombreux économistes. En raison de la diversité des approches théoriques, la recherche s'efforce d'identifier les facteurs à l'origine des fluctuations conjoncturelles ainsi que la durée et la nature des différentes phases qui composent ces cycles.

W. S. Jevons, son fils H. S. Jevons, ainsi que Henry L. Moore, s'intéressent à la relation de causalité entre les conditions météorologiques et l'activité économique, en particulier à travers le prisme de la production agricole. Les travaux de W. S. Jevons (1909) attribuent les fluctuations économiques cycliques à des phénomènes naturels, notamment à l'activité des taches solaires. Cette hypothèse est reprise et nuancée par H. S. Jevons (1910), qui soutient que les taches solaires exercent un certain effet sur l'activité économique, tout en soulignant qu'elles ne constituent qu'un facteur parmi d'autres à considérer dans l'élaboration des politiques économiques. Dans la même perspective, Henry L. Moore (1914) explore les liens entre les cycles de précipitations, la production de fonte et les variations du niveau général des prix. Ses analyses mettent en évidence une corrélation significative entre les cycles climatiques agricoles et les cycles de l'activité économique globale.

J. A. Schumpeter (1939) figure parmi les rares économistes à articuler une analyse des cycles économiques en combinant rigueur déductive, investigation statistique et perspective

³ « Les cycles économiques sont un type de fluctuation que l'on trouve dans l'activité économique globale des nations qui organisent leur travail principalement dans des entreprises commerciales : un cycle consiste en des expansions se produisant à peu près en même temps dans de nombreuses activités économiques, suivies par des récessions, des contractions et des reprises de même ampleur qui se fondent dans la phase d'expansion du cycle suivant ; cette séquence de changements est récurrente mais non périodique ; en termes de durée, les cycles économiques varient de plus d'un an à dix ou douze ans ; ils ne sont pas divisibles en cycles plus courts dont l'amplitude est proche de la leur. »

historique. Son approche propose un cadre méthodologique structuré, visant à mettre en évidence les fluctuations économiques à travers un schéma statistique. Schumpeter avance que les cycles économiques se distinguent par des durées variables, chacune étant associée à des dynamiques spécifiques, certaines variables nécessitant davantage de temps pour produire leurs effets que d'autres. Il identifie ainsi trois types de cycles : les cycles de Kondratieff, d'une durée moyenne d'environ soixante ans, les cycles de Juglar, d'environ dix ans, et les cycles de Kitchin, d'une durée d'environ quarante mois. Chaque type de cycle porte le nom du chercheur qui l'a initialement identifié et diffusé dans la littérature économique.

Clément Juglar (1862) compte parmi les premiers économistes à mettre en évidence l'existence d'un rythme cyclique dans l'activité économique. En 1954, Joseph Schumpeter le qualifie d'« un des plus grands économistes de tous les temps ». Dans son ouvrage majeur *Des crises commerciales et de leur retour périodique en France, en Angleterre et aux États-Unis*, publié en 1862 puis réédité en 1889, Juglar examine de manière approfondie les crises commerciales survenues dans ces trois grandes économies. Son analyse met en lumière le rôle central de la spéculation et de l'expansion du crédit dans le déclenchement des comportements cycliques.

S'appuyant sur des séries statistiques couvrant de longues périodes et plusieurs pays, Juglar affirme offrir une compréhension plus rigoureuse des dynamiques économiques qu'une simple argumentation théorique. Il écrit ainsi (1862, p. XII) : « en nous appuyant non seulement sur des relevés statistiques, mais sur des grands nombres, sur des longues périodes, et dans trois grands pays, nous pensons avoir beaucoup mieux compris que par des assertions toujours discutables les principales conditions d'une démonstration scientifique.»

Son approche repose notamment sur l'analyse des bilans des banques d'émission — en particulier les réserves métalliques, le portefeuille d'escompte — ainsi que sur l'observation conjointe des mouvements de prix. Juglar distingue dans ce cadre trois phases caractéristiques d'un cycle économique :

- **La prospérité** qui se reflète par l'augmentation des prix, l'accroissement de papier de commerce escompté par les banques et la diminution de leurs encaisses métalliques ;

- **La crise** qui se manifeste par l'arrêt de la croissance des prix et les agents économiques sont obligés à escompter tous leurs effets entraînant l'augmentation des portefeuilles des banques et une forte diminution des réserves métalliques ;
- **La liquidation** durant laquelle les prix baissent, les faillites s'enchaînent, la confiance disparaît et les affaires s'arrêtent.

Clément Juglar identifie implicitement deux sous-périodes au sein de la phase de prospérité : une première phase marquée par la reprise de l'activité, caractérisée par des niveaux de prix relativement bas, suivie d'une phase d'expansion et de spéculation excessive, durant laquelle les prix dépassent leur niveau « naturel ». Les cycles de Juglar présentent une durée moyenne comprise entre six et dix ans, avec une alternance entre une phase d'expansion (trois à cinq ans) et une phase de dépression d'une durée similaire.

N. Kondratieff (1926) met en évidence pour la première fois les grands cycles de la conjoncture d'une durée bien plus longue que celles des cycles de Juglar. Dans son œuvre consacré aux « *grands cycles de la conjoncture de 1926* », ses réflexions sont désignées par de multiples expressions dans la littérature économique. Kondratieff a effectué un travail empirique de recherche en vue d'analyser le fonctionnement réel de l'économie en s'appuyant sur les données relatives aux prix, aux salaires, aux taux d'intérêt, aux matières premières, et au commerce international qu'il vérifiera ensuite en les rapprochant de séries sur la production et la consommation basée sur l'Angleterre, l'Allemagne et les États-Unis. Ses observations l'emmènent à prévoir une régénérescence naturelle du capitalisme. À partir de cette analyse, Kondratieff identifie deux cycles longs s'étendant approximativement sur cinquante ans, observés entre la fin du XVIIIe siècle et la fin du XIXe siècle. Il postule que la durée de ces cycles est intrinsèquement liée à la longévité des infrastructures économiques, considérées au sens large.

Dès lors, Kondratieff définit quatre (04) facteurs fondamentaux qui se répètent et qu'il nomme « *lois empiriques* » :

- La première loi concerne les inventions ;
- La seconde loi porte sur les mouvements sociaux, les révolutions et les guerres, dont la fréquence accrue intensifie fortement les cycles ;
- La troisième loi se rapporte à l'imbrication des cycles longs et courts ;

- La quatrième loi a trait à la déflation des prix agricoles pendant les phases descendantes. Les cycles de Kondratieff sont caractérisés par l'alternance entre phases longues (20-30 ans) d'expansion relative et de stagnation.

Parallèlement, Joseph Kitchin (1923) identifie, dans son article *Cycles and Trends in Economic Factors*, l'existence de cycles économiques de courte durée, d'environ quarante mois. Cette estimation repose sur l'analyse des données relatives aux taux d'intérêt, aux prix des matières premières, aux salaires et aux revenus aux États-Unis et au Royaume-Uni entre 1890 et 1922. Le cycle de Kitchin, fréquemment évoqué dans la littérature boursière contemporaine (voir DeStefano, 2004 ; Wall, 2001), est attribué à des causes psychologiques et aux variations des rendements agricoles, liées à des excédents ou des déficits de récolte. Plus récemment, Hamilton et Longis (2015) confirment empiriquement l'existence d'un lien fort entre ces cycles économiques de courte durée et des variables telles que la politique monétaire, la disponibilité du crédit et les marges bénéficiaires des entreprises.

2.1.1. Phases et caractéristiques du cycle économique

Dans la littérature économique, plusieurs concepts structurels méritent d'être clarifiés avant d'être mobilisés. **La tendance** (trend) désigne la composante de long terme d'une variable économique, représentant sa trajectoire sous-jacente une fois éliminées les fluctuations temporaires ou saisonnières (Hamilton, 1994). Plus spécifiquement, **la tendance économique** correspond à l'évolution persistante et fondamentale d'indicateurs macroéconomiques tels que le PIB, l'emploi ou la productivité, traduisant la progression durable de l'activité (Abel, Bernanke & Croushore, 2020). Dans ce cadre, **la tendance à long terme** renvoie à la dynamique structurelle d'une série temporelle, déterminée par des facteurs tels que l'accumulation du capital, le progrès technologique ou la démographie (Samuelson & Nordhaus, 2010). Les économistes distinguent également **la composante de tendance d'une série donnée**, qui peut être extraite par des méthodes comme le filtre de Hodrick–Prescott ou les modèles de séries temporelles structurelles, afin de séparer les variations permanentes des fluctuations cycliques (Hodrick & Prescott, 1997). Enfin, **la pente du cycle économique** fait référence au taux de variation de l'activité au cours des différentes phases du cycle et reflète l'intensité ainsi que la rapidité des mouvements conjoncturels (Burns & Mitchell, 1946). Ces notions constituent des fondements essentiels pour analyser les comportements des séries macroéconomiques et leur relation avec les dynamiques financières.

Le cycle économique est l'ensemble des différentes fluctuations de l'activité économique observées au cours d'une période donnée. Ses points de retournement (pics et creux) délimitent les périodes de ralentissement (croissance négative) et celles d'expansion (croissance positive). Ces différents points marquent respectivement les entrées dans une phase de contraction et les sorties vers une phase d'expansion. On distingue principalement quatre phases (04) dans un cycle économique comme illustré dans la Figure 1, à savoir :

- L'expansion : le niveau de l'activité est **supérieur à la tendance**, avec une **évolution positive** ;
- Le déclin : le niveau de l'activité est **supérieur à la tendance**, mais connaît une **évolution négative** ;
- Le ralentissement : le niveau de l'activité est **inférieur à la tendance**, avec une **évolution négative** ;
- La récupération (ou reprise) : le niveau de l'activité est **inférieur à la tendance**, mais en **évolution positive**.

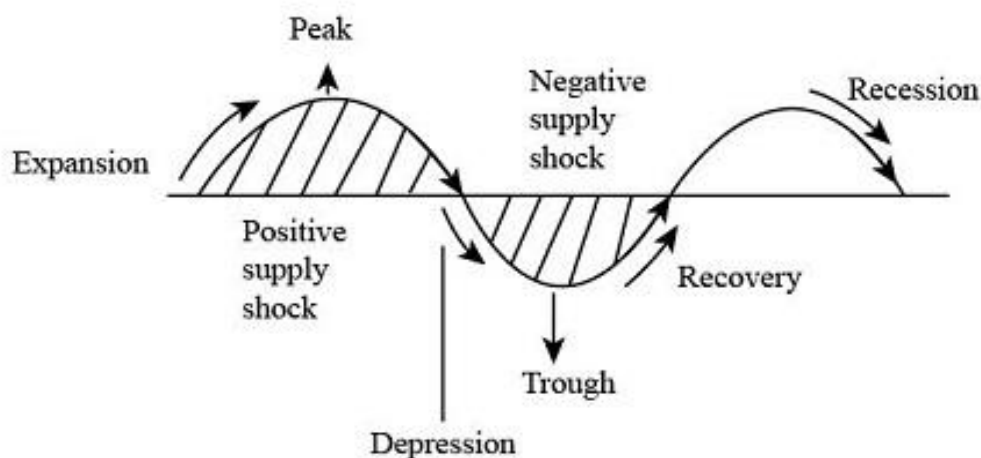


Figure 1 : **Etapes du Cycle économique**

Cette figure illustre les quatre principales phases du cycle économique. Ces étapes se succèdent de manière cyclique, reflétant les hauts et les bas de l'activité économique dans le temps.

Source: business.semo.edu/redmond/CH11a/sld025.htm. Permission pending.

- **La phase d'expansion (Prospérité)** : au cours de cette phase, la croissance est supérieure à la tendance économique et progresse. Cette phase est caractérisée par l'augmentation de la production et de l'emploi, qui entraînent à leur tour l'augmentation des revenus et des dépenses des ménages, ce qui favorise les investissements. L'augmentation de la production est principalement due à celle des biens et des services, tandis que l'augmentation des dépenses et des investissements est le résultat de

l'augmentation de l'emploi. La Graphique 2 représente la pente ascendante (expansion) du cycle économique.

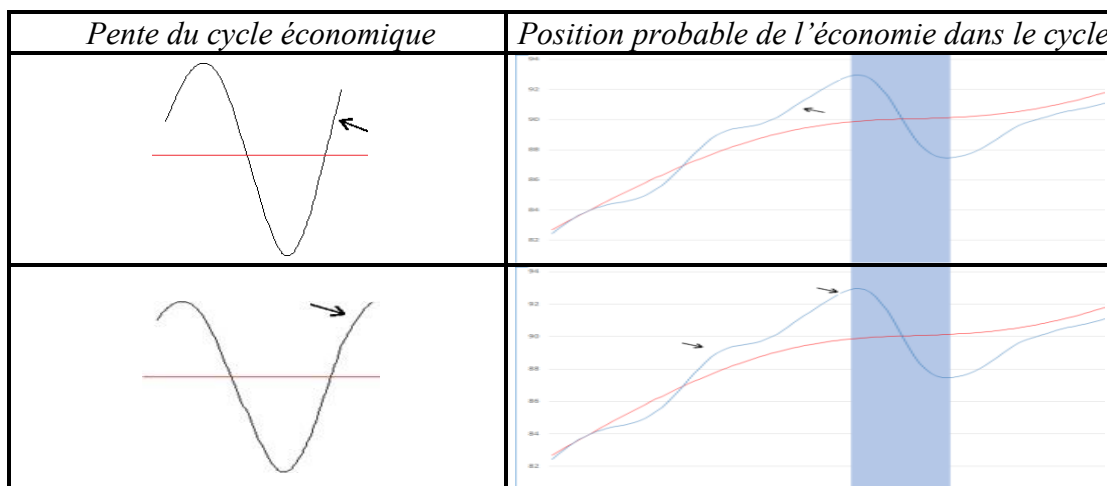


Figure 2 Phase d'expansion

- **La phase de déclin (Récession)** : au cours de cette phase, la croissance est supérieure à la tendance économique et diminue. Cette phase commence lorsque l'économie atteint un pic et diminue progressivement tout en restant supérieure à la tendance. Elle est caractérisée par la diminution de la production. Par conséquent lorsque la production diminue, l'emploi a tendance à baisser. On s'attend, dans cette période, à ce que la production économique soit inférieure aux prévisions à long terme. La Graphique 3 représente la phase de contraction économique.

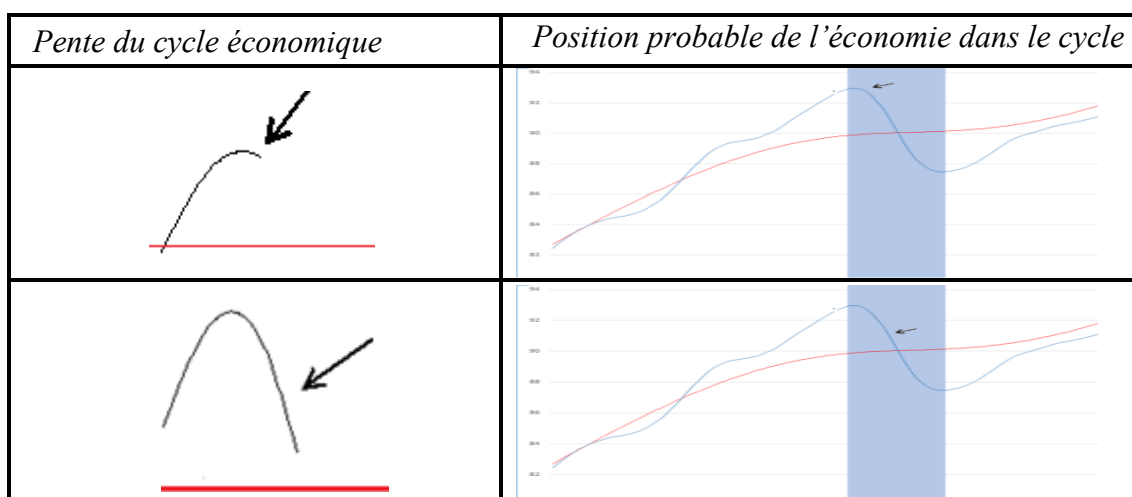


Figure 3 : Phase de déclin

- **La phase de ralentissement (dépression)** : au cours de cette phase, la croissance est inférieure à la tendance économique et diminue. Les contractions économiques deviennent souvent des récessions, ce qui entraîne des difficultés économiques. Cette phase est caractérisée par la chute des activités économique : diminution de la production

et de l'emploi. Ce qui suscite la baisse des niveaux de dépenses et d'investissement. La Graphique 4 représente la pente descendante du cycle économique.

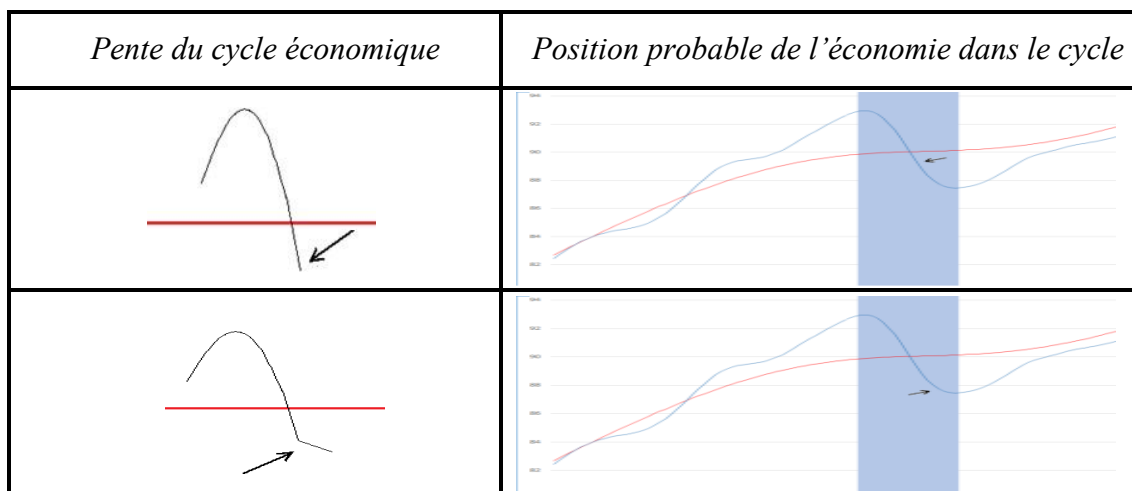


Figure 4 : Phase de ralentissement

- **La phase de récupération (recovery)** : au cours de cette phase, la croissance est inférieure à la tendance économique et repart à la hausse après la phase de ralentissement. Elle se présente souvent comme un schéma en forme de V, dans lequel l'activité économique est au plus bas (creux) et se termine une fois que l'économie a récupéré tous les gains perdus. Cependant, il est important de noter que toutes les reprises économiques ne suivent pas forcément ce schéma car l'ampleur de la croissance économique peut varier considérablement. Cette phase est caractérisée par une nouvelle hausse progressive de la production, de l'emploi, des prix et des profits. La Graphique 5 représente la phase de récupération économique.

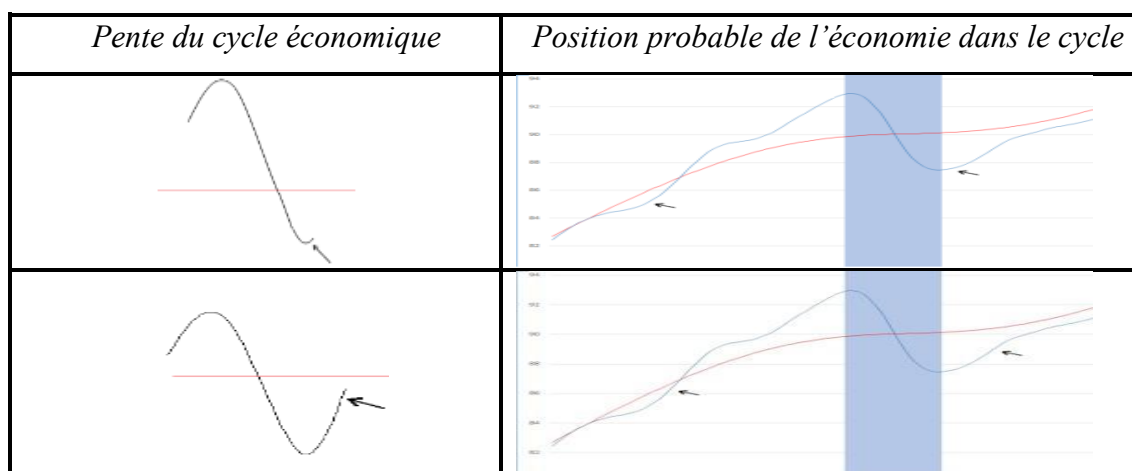


Figure 5 : Phase de récupération

2.1.2. Mesure du cycle économique

Le National Bureau of Economic Research (NBER) est l'institution réputée aux États-Unis pour identifier les cycles économiques tout en déterminant les dates des pics et des creux. Cette institution utilise un certain nombre d'indicateurs pour mesurer l'activité économique : le PIB réel, l'emploi dans l'ensemble de l'économie, la production industrielle et les ventes réelles. Cependant, dans le cadre de ce mémoire, force est de constater que les données du NBER sont peu utiles pour l'allocation tactique dans la vie réelle. C'est également ce que reconnaissent J. Brocato, S. Steed (1998), Van Vliet et David Blitz (2008) et Jim Vervuurt (2016). Ils évoquent, à cet effet, deux raisons principales. La première, le NBER détermine les périodes d'expansion ou de récession longtemps après qu'elles se sont produites (parfois vingt mois plus tard). Comme le souligne Siegel (1991), le décalage entre l'annonce du NBER et les points de retournements (pics et creux) est très variable. Cela signifie que les données du NBER ne conviennent que pour des analyses explicative ex post⁴ et non pour la prise de décision ex ante⁵. La seconde, le NBER utilise les données regroupées des pics et des creux du cycle économique et non les dates de début de chaque phase de manière individuelle.

Pour l'analyse ex post (en échantillon), la meilleure mesure de l'activité économique globale consiste à utiliser le PIB réel de l'OCDE pour éviter de devoir procéder à des révisions ex post majeures. En effet, historiquement, le comité du cycle économique du NBER décide des points de retournement (pics et creux) du cycle économique américain mais plusieurs trimestres après le passage des points de retournement. Mintz (1972) introduit le cycle de déviation qui mesure l'écart à un moment précis entre le PIB et sa tendance à long terme (aperçue comme la croissance tendancielle ou potentielle). Le pic de ce cycle correspond à la période où le taux de croissance repasse en dessous du taux de croissance tendanciel, tandis que le creux représente la période où le taux de croissance est supérieur du taux de croissance potentiel.

Plusieurs approches alternatives sont proposées dans la littérature sur les cycles économiques pour aborder la séparation de la tendance des composantes cycliques de la série

⁴ L'analyse ex post est l'analyse des faits économiques effectuée après qu'ils se sont produits pour vérifier les prévisions ex ante.

⁵ L'analyse ex ante est l'analyse des faits économiques effectuée avant qu'ils se soient produits, résultant des projets et anticipations des agents économiques, par l'opposition à ex post.

chronologique. Le filtre de Hodrick-Prescott (HP) est l'une de ces approches les plus utilisées. Ce filtre minimise la forme quadratique pour déterminer la composante de tendance dans une série donnée.

La figure 6 montre le PIB américain de l'OCDE en rapport avec les sept cycles économiques du NBER pris en compte dans cette analyse (mesurés comme une période entre deux creux).

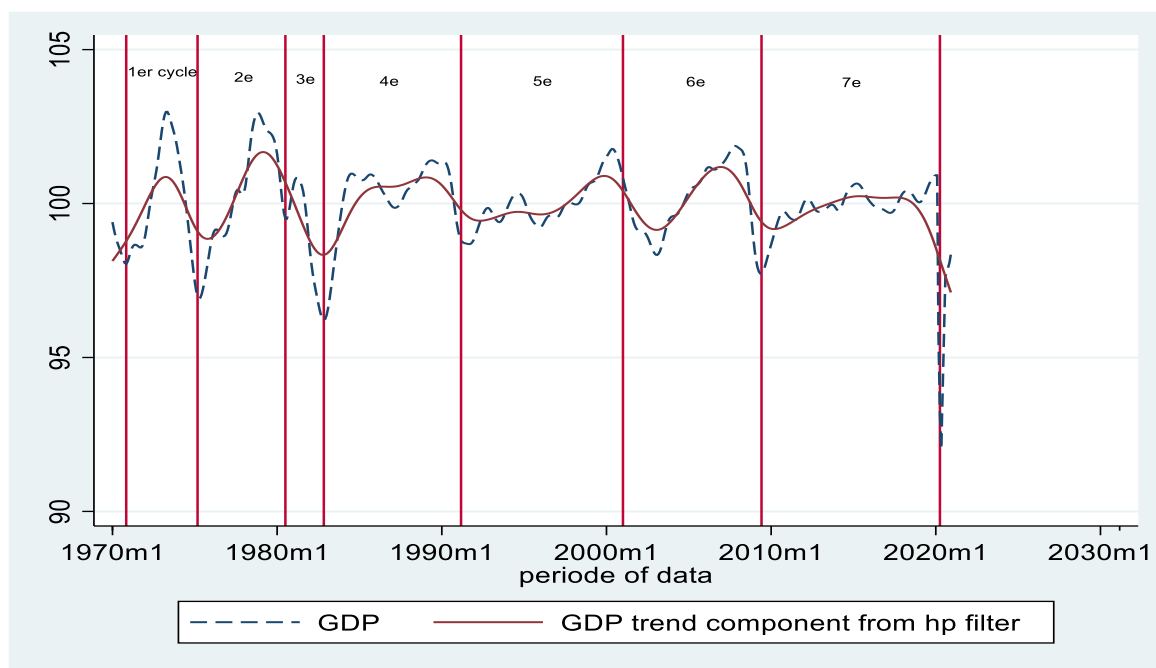


Figure 6 : PIB OCDE et cycles économiques du NBER pour les États-Unis

Pour l'analyse ex-ante (hors échantillon), un indice d'indicateurs avancés est utilisé dans cette étude comme l'ont fait Audrius Dzikėvičius et Jaroslav Vetrov (2012). En effet, ces auteurs ont étudié la performance de sept classes d'actifs tout au long du cycle économique en utilisant l'Indicateur Composite Avancés (ICA) pour évaluer les phases du cycles économiques hors échantillon. L'indicateur composite avancé de l'OCDE utilisait l'indice de la production industrielle (IPI) comme série de référence (sur une base mensuelle) car historiquement il présente de forts co-mouvements avec le PIB. Ainsi, l'ICA de l'OCDE est intéressant pour cette étude car il présente plusieurs avantages tels que : la disponibilité gratuite des données, la facilité d'utilisation, la description détaillée de la méthodologie. Comme son nom l'indique, l'ICA est composé de plusieurs séries économiques temporelles qui :

- Répondent rapidement aux changements de l'activité économique ;
- Reflètent les étapes du processus de production ;

- Considèrent les variables de contrôle mesurant les effets des politiques économiques.

La figure 7 présente l'ICA et l'activité réelle économique de la zone OCDE. On peut apercevoir de forts co-mouvements entre ces deux variables, mais les points de retournement de l'indicateur composite avancé précèdent de manière constante ceux de l'activité économique. L'OCDE vise à ce que l'intervalle de variation soit compris entre six et neuf mois.

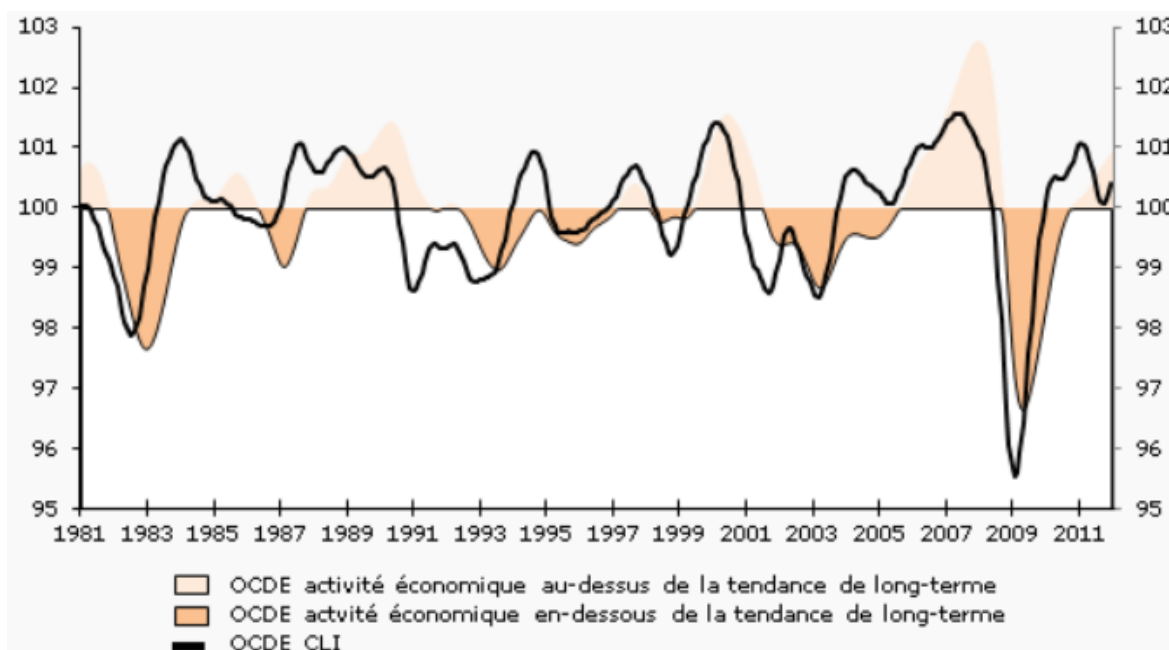


Figure 7 : Indicateur composite avancé (CLI) et activité économique de la zone OCDE (Tendance de long-terme = 100)

<https://www2.oecd.org/fr/sdd/indicateurs-avances/indicateurscompositesavances-questionsreponses.htm#hautdelapage>.

Il est important de mentionner que les indicateurs composites avancés de l'OCDE sont révisés par des filtres de lissage et de correction de la tendance. Étant donné que ces indicateurs sont calculés mensuellement, ils font l'objet d'une révision une fois par mois. Cela implique que l'analyse hors échantillon sera effectuée avec des données réelles qui sont connues.

2.2. Choix d'investissement

Il existe un large éventail de classes d'actifs qui peuvent être présent en compte dans un portefeuille : les actions, les obligations et d'autres actifs qualifiés d'actifs alternatifs (telles

que l'immobilier et les matières premières). Investir dans une combinaison des composantes classiques d'un portefeuille peut s'avérer être une bonne stratégie pour l'investisseur. Examinons de plus près un aperçu de la littérature des caractéristiques de ces différentes classes d'actifs par rapport au cycle économiques.

2.2.1. Actions

La relation entre les prix des actions et les indicateurs macroéconomiques constitue depuis longtemps un sujet d'intérêt pour les chercheurs et les praticiens (Abdullah, Hayworth, 1993; Chen et al. 1986; Maysami, Koh 2000; Maysami, Sim 2002). Historiquement, les actions sont connues comme étant la classe d'actifs ayant le niveau de risques le plus élevé et des rendements espérés les plus élevés parmi les différentes classes d'actifs.

De nombreuses recherches antérieures ont démontré que les cours des actions imitent les hausses et les baisses du cycle économique. Pour Siegel (1991), les cours des actions étaient fortement influencés par le cycle économique car la croissance économique est à la base des bénéfices des entreprises et dividendes des actionnaires.

Sur la base des rendements historiques, les cours des actions diminuent généralement vers la fin des phases d'expansions économiques et dans la première moitié des périodes de récession. Ainsi, la baisse des taux d'intérêt à court terme, combinée à l'amélioration des anticipations économiques, contribue à la hausse des rendements boursiers en fin de récession économique (DeStephano 2004 ; Helbling 2010).

A long terme, Campbell et Shiller (1988) affirment que les rendements espérés des actions peuvent être prédits à partir du ration bénéfice/prix. L'étude de Audrius Džikevičius et Jaroslav Vetrov (2012) portant sur l'analyse des classes d'actifs à travers le cycle économique montre que le cours des actions est en tête du niveau de l'activité économique. Les travaux de Tunah 2010, Ali 2010 mettent en évidence une causalité bidirectionnelle entre les rendements boursiers et l'activité économique réelle.

Des études empiriques montrent que les rendements des actions sont prévisibles à partir des variables macroéconomiques. Chen, Roll et Ross (1986), Ferson et Harvey (1991) ainsi que Campbell (1993) constatent que les rendements des actions sont influencés par des variables macroéconomiques telles que la production industrielle ou l'inflation anticipée. En s'appuyant sur les cycles économiques du National Bureau of Economic Research (NBER),

Fama et French (1989) ainsi que Chordia et Shivakumar (2002) constatent une relation négative entre les rendements espérés et les différentes phases du cycle économique. En effet, ils démontrent que les rendements attendus sont plus élevés durant les creux que pendant les pics du cycle économique. Moore (1983) indique que le comportement procyclique des actions est déterminé par les prévisions économiques.

2.2.2. Obligations

La catégorie des titres de créance la plus importante est celle des obligations. Les obligations sont également appelées titres à revenu fixe, car elles promettent un flux fixe de paiement sur la base d'une formule. Elles se caractérisent par une relation contractuelle dans laquelle l'émetteur (le vendeur de l'obligation) s'engage à rembourser et le détenteur (acheteur de l'obligation), en lui versant un certain montant d'intérêts à des dates fixes tout au long de la durée de vie de l'obligation, ainsi que le montant initial emprunté à l'échéance.

Il existe toutefois d'autres catégories d'obligations telles que, les obligations à escompte et les bons du Trésor, qui ne paient pas d'intérêts périodiques. Ces titres sont émis à un prix inférieur à la valeur nominale et remboursés à leur pleine valeur à l'échéance. Les obligations peuvent être regroupées en deux grandes catégories : les obligations d'entreprises et les obligations d'État.

De manière générale, contrairement aux actions, les études empiriques montrent que les obligations (bons du Trésor, obligations d'État et obligations d'entreprises) évoluent inversement au cycle économique, en raison du comportement cyclique des taux d'intérêt et de la nature des titres à revenu fixe.

Ainsi, les taux d'intérêt ont tendance à augmenter lorsque la production économique augmente, et à baisser lorsque la production économique baisse. Deux phénomènes sont généralement observés pendant la phase de ralentissement : les taux d'intérêts baissent ce qui engendre l'augmentation des prix des obligations, la demande des obligations augmente car elles sont considérées comme étant des actifs sûrs.

Moore (1983) montre que les prix des obligations ont augmenté dans toutes les périodes de contraction sauf une entre 1946 et 1978. Campbell (1984) a découvert que sur la période 1959 à 1978, plusieurs mesures construites à partir des taux d'intérêt sur les obligations du

gouvernement américain prédisent les primes de risque sur les bons de trésors, les obligations d'État à 20 ans.

Enfin, l'étude menée par Brocato et Steed (1998), confirme qu'il existe une relation inverse entre le cycle économique et les prix des obligations d'État.

2.2.3. Immobilier

La classe d'actifs de l'immobilier englobe un large éventail de produits qui peuvent être catégorisés en deux groupes : l'immobilier commercial et l'immobilier résidentiel. Dans de nombreuses études empiriques, la recherche sur l'immobilier montre une faible corrélation entre l'immobilier et d'autres classes d'actifs, ce qui offre des caractéristiques de diversification et de rendements élevés par rapport aux portefeuilles conventionnels (Gibson 2008; Black 2004; Sagalyn 1990). Dans le cadre de cette étude, l'investissement dans l'immobilier commercial se faisant principalement par les Fiducies de Placement immobilier (FPI) communément appelé en anglais Real Estate Investment Trusts (REIT) est utilisé. La recherche de Sagalyn a pu démontrer que les REIT affichaient une faible volatilité et des rendements plus élevés par rapport à l'ensemble du marché boursier.

Il existe principalement deux dimensions qui reflètent la relation entre l'immobilier et l'économie globale. La première considère l'immobilier comme une source de croissance économique. Quant à la deuxième, elle indique que le cycle de l'immobilier est induit par le cycle dans l'activité économique globale. Contrairement aux obligations qui sont très sensibles aux taux d'intérêt, les REIT sont très sensibles aux cycles économiques. « *Quand l'immobilier va, tout va* ». Cette phrase célèbre traduit que le secteur de l'immobilier reflète la vigueur de l'ensemble de l'activité économique (Granelle, 1998).

Ainsi, l'immobilier performe positivement pendant les phases d'expansion en raison de la demande accrue et la disponibilité des crédits (notamment les crédits hypothécaires). Pendant les phases de reprises économiques, les taux d'intérêts sont généralement bas ce qui fait que la demande de crédit est peu élevée. L'activité immobilière s'en trouvera donc stimulée. En effet, la hausse des taux d'intérêt ne suit pas nécessairement les fondamentaux des REIT. En revanche, il est important de noter que les REIT ont une interaction complexe avec les taux d'intérêt qui offrent à la fois des rendements à long terme et un risque à court terme.

La caractéristique principale de l'immobilier est sa grande volatilité cyclique qui contribue fortement à la volatilité du PIB (Zarnowitz 1992 ; Evans 1969). De manière générale, le cycle de l'activité immobilière résidentielle coïncide avec le cycle économique, plus précisément celui de l'emploi (Zarnowitz, 1992).

2.2.4. Métaux précieux (or)

Depuis des siècles, l'or est considéré comme étant la classe d'actifs la plus controversée, car elle possède des caractéristiques particulières (Tanzer et Frick, 2011). Il est considéré pendant longtemps comme monnaie d'échange. Aujourd'hui, l'or est utilisé comme réserve de valeur détenue dans les stocks des banques centrales du monde entier pour conserver leur pouvoir d'achat. La relation entre l'or et le cycle économique est un sujet important à analyser lors d'un investissement à long terme. L'or suscite beaucoup d'intérêt pour l'allocation tactique à court terme en raison des événements géopolitiques et des monnaies mondiales instables qui peuvent jouer sur la volatilité de sa valeur. Tandis qu'il ne présente pratiquement aucun intérêt de manière générale pour l'allocation stratégique à long terme,

Historiquement, l'or ne performe pas pendant la prospérité économique (lorsqu'il y a un optimisme et une confiance excessifs de l'économie américaine). Baur et McDermott (2010) ont analysé la question de l'or comme valeur refuge pour les investisseurs. Les résultats de leur étude déduisent que l'or est un bon investissement pendant les périodes de difficultés économiques car il joue son rôle de valeur sûre. Au fur et à mesure que la demande globale augmente au cours du cycle économique, l'offre réagit progressivement, ce qui exerce une pression haussière sur le prix de l'or. C'est dans ce contexte que Pukthuanthong et Roll (2011) démontrent que les prix de l'or augmentent, à mesure que le dollar américain se déprécie par rapport aux autres monnaies. Cependant, l'or n'est pas toujours considéré comme valeur refuge face à des niveaux d'incertitude mondiale extrêmes.

Contrairement à plusieurs autres classes d'actifs utilisées comme diversification de portefeuille, l'or a historiquement été source de diversification de portefeuille avec une faible corrélation. La diversification en référence à l'or peut aider à optimiser les rendements des portefeuilles à plus long terme au cours de divers cycle économique. Aussi, l'or offre aux investisseurs un marché de négociation relativement stable et liquide qui pourrait être un avantage stratégique.

2.2.5. Matières premières

La couverture contre l'inflation et la diversification sont deux raisons majeures pour inclure les matières premières dans un portefeuille. Les matières premières permettent d'ajouter à un portefeuille d'investissement plusieurs avantages à un investisseur tels que des rendements positifs au fil des phases du cycle économique et une corrélation négative avec d'autres classes d'actifs comme les actions et les obligations (Humphreys, 2006). Greer (2002) observe que les matières premières sont négativement corrélées aux actions et obligations. Jarecki (2007) affirme que les matières premières devraient être incluses dans tous les portefeuilles diversifiés. Gorton et Rouwenhorst (2006) constatent que l'inclusion des matières premières dans un portefeuille équilibré présente des avantages de diversification qui varient selon les différentes phases du cycle économique.

Les matières premières sont négociées par le biais de contrats à terme. Ils constituent encore une classe d'actifs relativement méconnue bien qu'ils soient négociés sur le marché américain. Ils se différencient des autres classes d'actifs à travers trois éléments : ce sont des titres dérivés, ce sont des créances à court échéance sur des actifs réels et enfin ils présentent très souvent une saisonnalité prononcée en termes de niveaux de prix et de volatilité. La littérature révèle que l'offre et la demande des matières premières sont influencés par les taux d'intérêts. L'augmentation des taux d'intérêt fait chuter les investissements en capital des fournisseurs de matières premières. Elle réduit l'offre future, et augmente le coût du stockage des matières premières à mesure que le rendement de la détention du capital augmente par rapport à la détention ou au stockage des matières premières (Pindyck et Rotemberg, 1988).

2.3. **Gestion de portefeuille**

La gestion de portefeuille se définit comme étant l'art et la science de la prise de décisions concernant la politique d'investissement et la composition d'allocation d'actifs en fonction de l'équilibre entre risque et performance. La politique d'investissement consiste à spécifier les objectifs et les contraintes de l'investisseur. La composition du portefeuille comprend la sélection, la planification et la mise en œuvre des décisions afin d'optimiser les investissements. Plusieurs chercheurs ont proposé une variété de modèles de gestion de portefeuille fondés sur différentes théories et des perspectives. Dans le cadre de cette

recherche, une revue de la littérature est consacrée aux modèles de gestion de portefeuille et aux stratégies d'allocation d'actifs développés dans les travaux existants.

2.3.1. Modèles de gestion de portefeuille

L'étude de Hiller et Schaack (1990) ainsi que celle Zipkin (1992) retrace l'évolution de l'ensemble des modèles de gestion de portefeuille jusqu'au début 1990. Markowitz (1952, 1959) fut le premier à proposer le modèle moyenne-variance, à travers la théorie moderne de portefeuille, en mettant en exergue la relation entre le rendement et le risque.

S'appuyant sur cette théorie, le modèle d'équilibre des actifs financiers (MEDAF), développé par Sharpe (1964) et le modèle d'évaluation par arbitrage (MEA) conçu par Ross (1976) sont largement utilisés par de nombreux investisseurs. D'autres auteurs comme Estrada (2007) et Huang (2008) ont également étudié le modèle moyenne-variance.

Harry Markowitz publie un article fondamentale intitulé « *Portfolio Sélection* » en 1952 dans lequel il met en exergue la théorie moderne du portefeuille. Cette théorie part du postulat que le risque d'un portefeuille peut être mesuré par la variance de sa rentabilité. Markowitz démontre le fait qu'on peut obtenir une rentabilité faible mais certaine, ou accepter de prendre un risque plus élevé dans l'espoir d'accroître cette rentabilité. De même, il quantifie et formalise l'effet de diversification (en combinant plusieurs actifs) dans un portefeuille pour réduire le risque total subi pour un taux de rentabilité espérée donné. Le modèle de Markowitz permet d'identifier un ensemble de portefeuilles efficients se situant sur « *la frontière efficiente* »⁶. La théorie moderne du portefeuille se focalise sur trois piliers, à savoir : la diversification, le couple rentabilité-risque et l'efficacité des marchés financiers.

Jack Treynor (1961, 1962), William Sharpe (1964), John Lintner (1965) et Jan Mossin (1966) ont mené des études indépendantes pour simplifier le modèle de Markowitz à travers le modèle de *Capital Asset Pricing Model* ou CAPM (Modèle d'équilibre des actifs financiers ou MEDAF, en français) qui est récompensé par un prix Nobel pour Sharpe en 1990. Tout en apportant une explication théorique des bêtas des titres, ce modèle met en évidence plusieurs propriétés des marchés. D'abord, il montre qu'aucun investisseur ne devrait systématiquement réaliser de meilleures performances que celles d'un portefeuille obtenu par combinaison du portefeuille de marché (concernant tous les titres risqués).

⁶ La frontière efficiente est l'ensemble des portefeuilles optimaux qui offrent le rendement espéré le plus élevé pour un niveau de risque le plus faible donné.

Ensuite, il montre que les opérations de prêt ou d'emprunt à un taux sans risque sont les mêmes pour tous les investisseurs et ne dépendent pas du montant emprunté ou prêté (F. Aftalion, P. Poncet, R. Portait (1998)). Ce modèle permet de réduire de manière considérable les calculs à effectuer pour les portefeuilles constitués d'un grand nombre de titres. Même si ce modèle est apprécié théoriquement, il fut critiqué dans la mesure où il s'avère impossible à valider empiriquement.

Développé par Stephen Ross (1976), l'*Arbitrage Pricing Theory* (APT), ou Modèle d'évaluation par arbitrage (MEA), constitue une alternative au CAPM introduit par Sharpe, Lintner et Treynor. Ce modèle propose une explication factorielle des rendements des titres financiers, fondée sur l'opération d'arbitrage, en établissant une relation linéaire entre le risque et le rendement d'un actif. Contrairement au CAPM (ou MEDAF en français), qui repose sur un facteur unique : la prime de risque du marché, le MEA suppose que les rendements espérés des titres dépendent de plusieurs facteurs indépendants. Il prétend décrire les conditions des marchés financiers uniquement à travers des relations d'arbitrage.

On distingue deux formes principales du modèle d'arbitrage. Le premier fait référence à la version initiale du modèle d'arbitrage qui est caractérisé par trois éléments : d'abord plusieurs facteurs économiques influencent les rentabilités des actifs financiers, ensuite tout investissement créé sans risque et sans richesse doit avoir une rentabilité nulle, et enfin il existe une relation d'évaluation des rentabilités anticipées des actifs financiers. Le deuxième fait allusion aux versions dites d'équilibre ou exactes du modèle d'arbitrage : il permet d'obtenir une relation d'évaluation exacte du modèle d'arbitrage.

De nombreuses études empiriques ont fait l'objet de critiques des modèles de diversification de portefeuille, CAPM et APT. Bien que le modèle de Markowitz ait eu un impact sur la gestion de portefeuille, son cadre mono-périodique est peu réaliste, car les investisseurs peuvent investir à tout moment. C'est dans ce contexte que Merton (1971) a proposé un modèle pour révolutionner la gestion de portefeuille. Son modèle considère que le temps est plus conforme à la réalité. En revanche, le modèle de Merton s'est avéré irréaliste en raison des frais de transaction dans le processus d'investissement. Pour remédier au problème du modèle de Merton afin de le rendre plus réaliste, des chercheurs ont introduit les frais de transaction dans le processus. C'est le cas de Magill et Constantinides (1976), Taskar, Klass, et Assaf (1988), Davis et Norman (1990), Akian, Sulem, et Taksar (2001) et Muthuraman et Kumar (2006) qui utilisent les frais proportionnels au montant de la

transaction. Morton et Pliska (1995), Atkinson, Pliska et Wilmott (1997), quant à eux utilisent les frais proportionnels à la valeur du portefeuille. Au niveau des modèles factoriels, Fama et French (1992, 1995, 1996) proposent un modèle à trois facteurs pour expliquer les anomalies du marché financier et ont ajouté un facteur de taille et des ratios valeur comptable/prix au CAPM. Shanken (1982) remet en question l'efficacité empirique de l'APT en supposant que ce modèle peut ne pas fonctionner sur un échantillon réduit. De même, Roll et Ross (1984) ont réexaminé de manière critique les preuves empiriques sur l'APT et conclu que ce modèle peut être utilisé dans la planification stratégique de portefeuille. Carhart (1997) a étendu le modèle de Fama et French en y ajoutant un facteur de Momentum. Par la suite Fama et French (2015, 2028) ont enrichi leur propre modèle en introduisant deux facteurs supplémentaires, portant ainsi leur cadre d'analyse au modèle à cinq puis à six facteurs.

Dans le cas de cette étude, la fonction d'utilité est nécessaire pour résoudre le problème d'optimisation. Les travaux de Daniel Bernoulli formalisés en 1744 par Von Neuman et Morgenstern (1947) mettent en évidence la notion de *fonction d'utilité "U"* pour représenter le comportement d'un individu face à des choix d'investissements risqués. Celle-ci possède deux propriétés. La première postule qu'un individu préfère x à y si et seulement si $U(x) > U(y)$. La deuxième indique que l'espérance d'utilité peut être utilisée pour des combinaisons d'investissements risqués. En somme, les fonctions d'utilité reflètent l'attitude face au risque des investisseurs. Trois comportements sont dès lors envisageables : l'aversion pour le risque, la neutralité face au risque et le goût pour le risque. La fonction d'utilité quadratique est fortement appliquée dans la théorie du portefeuille car elle est une solution d'analyse pertinente et facile à obtenir. Tobin (1958) a montré que la théorie de Bernoulli n'est efficace que si l'une des conditions suivantes est valide : l'utilité quadratique présente une bonne approximation d'autres fonctions d'utilité ; les rendements des classes d'actifs sont généralement distribués ou la fonction d'utilité est quadratique (Kroll, Levy et Markowitz (1984), Brandt and Santa-Clara (2006), Levy and Levy (2014), Markowitz (2014)).

2.3.2. Allocation d'actifs

Pendant longtemps, l'allocation d'actifs est considérée comme une étape cruciale dans le processus de gestion de portefeuille. L'analyse empirique que Gary Brinson, Randolph Hood et Gilbert Beebower (1986) intitulée « *Determinants of portfolio Performance* » conclue que l'allocation d'actifs explique en moyenne environ 90% de la variation, alors que le moment et la sélection des titres explique le reste. L'allocation d'actifs fait référence à la répartition en pourcentage entre différents types d'investissement ou classes d'actifs dans un portefeuille. Les décisions d'allocations d'actifs constituent un aspect fondamental des taux de rendements du portefeuille et du degré de risque supporté pour l'atteindre. Elles sont prises en fonction de la tolérance risque, de certains objectifs et de l'horizon de placement de l'investisseur. Cependant, il n'existe pas de formule universelle permettant de déterminer une allocation optimale valable pour tous les investisseurs et gestionnaires de portefeuille. En règle générale, le processus de gestion de portefeuille peut se faire de deux manières : soit à travers l'allocation stratégique (pour un investissement à moyen et long terme) ou à travers l'allocation tactique d'actifs (pour un investissement à court terme).

L'allocation stratégique d'actifs est le pilier d'un investissement à moyen ou long terme. Elle se base sur les attentes concernant le rendement et le risque à long terme des différentes classes d'actifs et la corrélation entre elles. Elle constitue une politique définie comme allocation cible pour chaque classe d'actifs avec une certaine variation autorisée autour de l'objectif d'investissement. Le rendement de l'allocation stratégique dépend du profil de risque de l'investisseur et doit être considéré comme une cible de référence à long terme. A ce stade, l'optimisation des techniques de la théorie moderne du portefeuille sont souvent utilisées. Les travaux empiriques de Molenaar and Schotman (2007) et Bekkers, Doeswijk and Lam (2009) suggèrent l'utilisation des données historiques à long terme pour estimer les rendements, les volatilités et les corrélations des classes d'actifs en fonction du cycles économiques. Ils constatent que le risque d'un portefeuille basé sur l'allocation stratégique d'actifs statique a tendance à augmenter pendant les phases difficiles de l'activité économique, ce qui n'est pas souhaitable pour un investisseur averse au risque. L'étude de Antti Ilmanen et Thomas Maloney (2014) montre que les décisions relatives au rééquilibrage du portefeuille peuvent être considérées comme une stratégie d'investissement et ont des implications importantes pour les rendements de portefeuille. Même si l'allocation stratégique d'actifs est de nature statique, les hypothèses à long terme doivent être

périodiquement révisées (généralement une fois par an), ce qui peut entraîner des changements dans l'allocation stratégique elle-même.

L'allocation tactique d'actifs est un complément de l'allocation stratégique d'actifs. Elle se définit comme « le processus par lequel les investisseurs révisent régulièrement la composition de leurs portefeuilles (généralement d'un mois à un trimestre) en fonction des opportunités et des menaces du marché... Le gérant doit avoir des aptitudes en matière de *market timing* »⁷. En d'autres termes, l'allocation tactique d'actifs fait référence à la surallocation et à la sous-allocation à court terme de certaines classes d'actifs par rapport à leur allocation stratégique à long terme (Mathieu Roberge, Céline Le Moigne (2005)). Selon Sharpe, William F., Peng Chen, Jerald E. Pinto, et Dennis W. McLeavey (2007), elle est perçue comme une stratégie de superposition. L'allocation tactique d'actifs cherche à bénéficier des opportunités à travers la gestion du risque à court terme. L'hypothèse fondamentale de l'allocation tactique d'actif est que les rendements espérés des classes d'actifs sont prévisibles. Les travaux de Campbell (1987), Campbell et Shiller (1988) et Fama et French (1989) démontrent que des variables basées sur les niveaux des prix des actifs permettent de prédire les primes de risque des actions et obligations de divers niveaux de risque de crédit et d'échéance. En amont de l'allocation d'actifs, les décisions relatives à l'allocation stratégique peuvent être discrétionnaires (Bodson (2010)) favorisant les traitements quantitatifs pour la phase d'allocation tactique.

Une approche quantitative de l'allocation tactique pourrait être adoptée en utilisant le modèle Black-Litterman développé par Fischer Black et Robert Litterman (1991,1992). C'est une méthode de construction de portefeuille basée sur la théorie moderne du portefeuille. Ce modèle considère la tolérance au risque et des vues du marché d'un investisseur pour optimiser l'allocation d'actifs de portefeuille. Il rationalise une approche bayésienne pour combiner le CAPM (développé par Sharpe (1964)), l'optimisation inverse (développé par Sharpe (1974)), l'estimation mixte (développé par Theil (1971,1978)), le ratio de couverture / CAPM (développé par Black (1989) et Litterman (2003)) et l'optimisation de la variance-moyenne (développé par Markowitz (1952)).

Dans le cadre de cette étude, le recours à la moyenne mobile exponentielle (MME) s'impose comme une approche efficace car il permet d'ajuster dynamiquement les pondérations d'un

⁷ Le *market timing* représente le moment de l'investissement

portefeuille en fonction des tendances récentes du marchés. Ainsi, contrairement à la moyenne mobile simple (SMA), la moyenne mobile exponentielle accorde un poids plus important aux données les plus récentes, ce qui permet d'améliorer la réactivité du modèles faux aux changements de phases du cycle économique (Murphy, 1999). Cette sensibilité accrue constitue un atout essentiel pour l'allocation tactique, dont l'objectif principal est d'anticiper les fluctuations de marché à court et moyen terme afin d'optimiser les rendements ajustés au risque. Plusieurs études ont montré que les stratégies de market timing basées sur des indicateurs de tendance tels que les moyennes mobiles peuvent générer une surperformance par rapport aux stratégies d'allocation statique, en particulier en période de forte volatilité (Clare, Seaton, Smith, & Thomas, 2016).

2.4. Relation entre allocation d'actifs et cycle économique

De nombreux ouvrages ont étudié la relation existante entre les classes d'actifs et les cycles économiques. Il est de coutume de dire que les classes d'actifs sont corrélées au cycle économique ((Cochrane (2016))). Carter et Nwrocki (1997) ont pu vérifier la corrélation entre la performance d'un portefeuille d'actions et la phase du cycle économique. Stephen Ross et Richard Roll (1980) ont permis de montrer que les facteurs du marché boursier peuvent être construits de manière à représenter les influences macroéconomiques.

A travers leur modèle d'évaluation par arbitrage (APT), ils utilisent des facteurs économiques (Pib, inflation, taux d'échange) pour expliquer les comportements des titres financiers. François-Xavier Chevalier (1981) disait que les relations entre le cycle économique et les taux d'intérêt permettent de mettre en lumière l'existence de trois concepts d'investissement de base. Premièrement, la période de maturité est favorable aux valeurs de "rareté" ou valeurs de refuge contre l'inflation : obligations indexées, or, immobilier. Deuxièmement, la période de récession est favorable aux obligations classiques ou aux valeurs sensibles aux taux. Enfin, seule la période de reprise-expansion est favorable au marché des actions, plus précisément, les valeurs "cycliques" dans la phase de reprise et les valeurs de "croissance" dans la phase d'expansion.

Fama et French (1989) sont parmi les premiers à mener une étude sur l'effet des variables macroéconomiques sur les rendements des actifs financiers. Ils découvrent premièrement que les rendements espérés des actions et des obligations à long terme étaient influencés par

les conditions économiques. Deuxièmement, ils observent que le rendement des dividendes permettait de prévoir avec précision les rendements des obligations et l'écart entre les échéances des obligations permettaient de prévoir correctement les rendements des actions.

L'étude de Siegel (1991) cherche à savoir s'il est rentable de prendre une décision d'allocation d'actifs en se basant sur la connaissance du cycle économique. Il analyse les résultats d'investissement d'une stratégie d'allocation d'actifs qui fait basculer le marché boursier américain au marché obligataire américain sur la base des phases de récession et expansion du NBER aux États-Unis. Il constate que l'anticipation du cycle économique permet un meilleur rendement de portefeuille par rapport à une stratégie d'achat et de détention naïve. En d'autres termes, Siegel suggère que diriger les cycles économiques en ajustant l'allocation d'actifs peut améliorer les rendements de portefeuille (en moyenne 1% de rendements annuels supplémentaires) en passant des actions aux obligations avant les points d'inflexion du cycle économique.

Joe Brocato et Steed (1998) réalise une étude intitulée « *Optimal Asset Allocation Over the Business Cycle* » pour montrer l'impact des points de retournement du cycle économique désigné par le NBER sur la performance des portefeuilles en échantillon Markowitz. Ils constatent que l'ajustement des classes d'actifs d'un portefeuille après une fluctuation économique, permet d'améliorer considérablement les rendements d'un portefeuille principalement pendant les phases de récession (soit une augmentation d'environ 79 %), que pendant les phases d'expansion (soit une augmentation d'environ 3.5%). Ils concluent que la stratégie de rééquilibrage permet aux investisseurs de garder un portefeuille efficient.

Dans le même ordre d'idées que Brocato et Steed (1998), Jensen et Mercer (2003) étudient l'impact à la fois des points d'inflexion du cycle monétaire et du cycle économique sur l'optimisation de portefeuille en échantillon et hors échantillon. Ils constatent que les points de retournement du cycle monétaire ont une plus grande influence que les cycles économiques sur la structure de variance/covariance de plusieurs classes d'actifs. Aussi, ils constatent que le rééquilibrage des classes d'actifs en échantillon améliore la performance de portefeuille par rapport aux stratégies d'achat et de conservation et d'une approche basée sur le cycle économique.

L'étude de Jarjis Sa-Aadu, James Shilling et Ashish Tiwari (2006) met en évidence l'importance de la diversification des actifs alternatifs dans un portefeuille au cours du cycle

économique. Ils examinent les gains de performance de portefeuille à travers la diversification des classes d'actifs au cours du cycle économique. Ils observent que certaines classes d'actifs (telles que les matières premières, les métaux précieux et l'immobilier) sont des éléments puissants de se prémunir contre les périodes de difficultés économiques car ils offrent des gains significatifs en termes de performance qui sont directement liés à la volatilité qui dépend de la phase du cycle économique.

Andersen, Bollerslev, Diebold et Vega (2007) étudient la réaction des marchés boursiers, obligataires et des changes américains, britanniques et allemands face aux informations macroéconomiques en temps réel. Ils observent que les marchés boursiers réagissent différemment faces aux bonnes et aux mauvaises nouvelles selon le stade du cycle économique, en raison de la faible corrélation entre les rendements des actions et obligations lorsqu'on en fait la moyenne sur le cycle. De plus, ils remarquent que les « bonnes nouvelles » pendant les phases d'expansion ont une influence négative sur les titres mais ont un effet inverse sur les titres pendant les phases de contraction. Enfin, leurs résultats montrent qu'au-delà des marchés obligataires qui réagissent fortement aux nouvelles macroéconomiques, les marchés boursiers et les marchés des changes semblent également réactifs face aux nouvelles macroéconomiques, en particulier lorsqu'ils se conditionnent à l'état de l'économie.

Les travaux de Pim Van Vliet et David Blitz (2009) analyse le comportement dynamique des classes d'actifs entre différents régimes (ou phases) dans le cycle économique à l'aide d'un échantillon de données américaines. Ils constatent que les rendements des classes d'actifs, ainsi que leurs primes de risque, dépendent fortement des phases du cycle économique. En effet, le risque a tendance à augmenter pendant les périodes difficiles.

La modification des allocations d'actifs en fonction des phases du cycle économique peut permettre de stabiliser le risque et améliorer les rendements du portefeuille. Ils concluent que l'allocation tactique d'actifs en fonction du cycle économique conduit à des meilleures performances que par l'allocation passive d'actifs. Ces conclusions sont confirmées par l'étude de Seidl (2012) qui analyse hors échantillon un portefeuille pondéré par l'approche de Markowitz et d'une optimisation en fonction du cycle économique. Seidl affirme que le modèle basé sur le cycle économique surpasse le portefeuille de Markowitz tant pour les investisseurs qui aiment prendre les risques que pour les investisseurs averses au risque.

Audrius Džikevičius et Jaroslav Vetrov (2012) utilisent les Indicateurs Composites Avancés (ICA) pour définir les phases du cycle économique et ont optimisé les portefeuilles avec des restrictions différentes pour chaque phase du cycle économique. Ils ont pu observer que les performances (en termes de risques et de rendements) varient au cours des phases du cycle économique. Ils ont constaté que l'allocation cyclique d'actifs surpasse les stratégies passives.

Jim Vervuurt (2016) adopte une approche par étape en intégrant le cycle économique dans l'optimisation de portefeuille. Il a proposé deux modèles pour améliorer la performance de portefeuille, à savoir : un modèle de changement d'étape et le modèle de Black Litterman. Il constate qu'à chaque phase du cycle économique, différentes classes d'actifs ont des meilleurs résultats en termes de ratios de Sharpe et que la compensation du risque diffère selon la phase du cycle économique. En comparant les deux modèles de son étude, il remarque que le modèle de changement d'étape surpasse celui de modèle de Black Litterman car il offre un rendement supérieur pour un niveau de risque comparable à l'ensemble de la période. J. Vervuurt conclut que le comportement cyclique des classes d'actifs peut être utilisé pour ajouter de la valeur dans l'optimisation de portefeuille en modifiant tactiquement l'allocation d'actifs au cours du cycle économique.

L'article de Schmieder Christian et Kollár Miroslav (2020) suggère que l'allocation d'actifs macroéconomique fondée sur les tendances des indicateurs des cycles économiques pourrait constituer une alternative prometteuse pour les stratégies d'investissement. Ils ont mentionné deux points importants : l'allocation d'actifs macroéconomique est une solution prometteuse pour les investisseurs à moyen et long terme, mais nécessite un cadre solide pour anticiper les points de retournements ; le lien entre les prix des actifs et les phases économiques favorise une stabilité financière car les prix des actifs sont des moteurs d'amplification des ralentissements économique et financiers.

De Longis et Elis (2023) propose un modèle innovant d'allocation tactique d'actifs basé sur l'identification de quatre régimes économiques (à savoir les phases du cycle économique). Ils ont pu déterminer ces phases du cycle économique via l'indice composite avancé ou the Composite Index of Leading Indicator (LEI) en anglais et un indice composite de sentiment de risque (GRACI). En fonction de chaque phase détectée, leur modèle ajuste les pondérations entre les classes d'actifs (actions, obligation, crédit et actifs alternatifs). En effet, les résultats empiriques, robustes aux coûts de transaction, montrent des ratios

d'information de 0,70 à 0,80, suggérant une amélioration du rendement ajusté au risque par rapport à une stratégie passive de longue durée. Ils déduisent que la performance à long terme des classes d'actifs varie selon la phase du cycle économique : les actions et les actifs cycliques surperforment généralement en début et milieu du cycle, tandis que les obligations et actifs refuges prennent le dessus en phase de récession.

2.5. L'impact des cycles politiques sur les rendements boursiers

Relativement peu d'études ont pu démontrer l'impact des cycles politiques à travers les dépenses publiques et les élections présidentielles sur les prix des actifs. Les résultats de l'étude Federico Belo, Vito D. Gala et Jun Li (2011) suggèrent que le marché financier réagit à une variation prévisible de l'effet des politiques et dépenses gouvernementales. Ils affirment qu'une stratégie d'investissement qui exploite la prévisibilité du cycle présidentiel génère des rendements anormaux pouvant atteindre environ 6.9% par an.

D'autres contributions théoriques sont faites, notamment les travaux de Pastor et Veronesi (2011a), Gomes, Michaelides, et Polkovnichenko (2010), et Croce, Kung, Nguyen, et Schmid (2011). Aussi, il existe quelques travaux empiriques comme ceux de Santa-Clara et Valkanov (2003), Tavares et Valkanov (2003) and Boutchkova, Doshi, Durnev, et Molchanov (2011). James L. Grant et Emery A. Trahan (2005) ont analysé les décisions d'allocation tactique d'actifs autour des élections présidentielles aux États-Unis en utilisant une métrologie traditionnelle, puis dans le contexte d'une analyse de la frontière efficiente au lieu des allocations traditionnelles d'actions ou obligations. Ils constatent que la frontière efficiente est sensible aux périodes présidentielles : les républicains offrent de meilleures opportunités à court terme, tandis que les démocrates offrent les meilleures opportunités de risque-rendement à long terme.

Avant eux, Dobson et Dufrene (1993) ont examiné l'effet des élections présidentielles sur les marchés internationaux des titres sécuritaires (notamment les obligations). Ils trouvent que les marchés internationaux sont fortement corrélés avec le marché boursier américain (plus précisément le S&P 500) pendant les mois entourant les élections américaines. Niederhoffer, Gibbs et Bullock (1978) et Riley, Luksetich (1980) ont constaté dans leurs études que les rendements boursiers ont tendances à être plus élevés lorsqu'un républicain est élu. L'étude de Beyer, Jensen et Johnson (2004) révèle que les changements dans la politique monétaire de la Fed (Réserve fédérale américaine) dominant les impasses des partis

politiques pour expliquer les rendements des actifs (actions et obligations) bien que la politique de la Fed soit liée aux partis politiques. Ils constatent que les rendements des bons du Trésor sont plus élevés sous les administrations républicaines.

CHAPITRE 3 METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

En se basant sur la littérature existante abordant le sujet de l'allocation tactique de portefeuille comme les études de David Blitz & Pim Van Vliet (2008) et Magnus Dahlquist & Campbell R. Harvey (2001), ce travail cherche à fournir une analyse approfondie du comportement des classes d'actifs de manière générale et en comparant leur performance sur chacune des quatre (04) phases du cycle économique à savoir : expansion, déclin, ralentissement et récupération. Il est important de noter que la plupart des recherches antérieures se sont souvent concentrées sur les classes d'actifs au cours du cycle économique de manière isolée, ou ont examiné l'ensemble des classes d'actifs sans tenir compte de l'impact cyclique du cycle économique.

L'analyse débute par l'évaluation du potentiel en échantillon, en utilisant les données disponibles ex post, avant d'être étendue hors échantillon à partir des seules données accessibles ex ante. L'optimisation moyenne-variance, telle que développée par Markowitz (1952), est mobilisée pour optimiser les portefeuilles sur la période allant de 1978 à 2020, en s'appuyant sur les données du PIB de l'OCDE pour les États-Unis comme mesure du cycle économique. Cette recherche fournit de nouveaux éclairages sur le potentiel en échantillon de l'allocation d'actifs fondée sur le cycle économique, à travers une optimisation ex post du portefeuille tenant compte des différentes phases du cycle. Ce travail s'inscrit dans la continuité des approches en deux étapes liant cycle économique et cycle monétaire, telles que proposées par Brocato et Steed (1998), ainsi que Jensen et Mercer (2002). Une étude connexe de Siegel (1991) avait déjà mis en évidence une valeur ajoutée en adaptant les allocations d'actifs avant les transitions entre phases du cycle économique.

La recherche s'intéresse ensuite au potentiel hors échantillon de l'allocation tactique d'actifs et de l'optimisation de portefeuille fondée sur le cycle économique. Cette approche est comparée à l'analyse en échantillon précédemment réalisée, afin d'évaluer dans quelle mesure le potentiel de l'optimisation de portefeuille basée sur le cycle économique peut être capturé à l'aide de quelques variables explicatives. L'analyse est menée à l'aide d'un modèle qui ajuste les allocations en fonction des points de retournement des cycles économiques, en s'inscrivant dans la continuité de travaux antérieurs tels que ceux de Blitz & Van Vliet (2009) et Blin et al. (2021). Pour effectuer cette analyse hors échantillon, le système

d'Indicateurs Composites Avancés (ICA) de l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) est utilisé. Cet indice vise à anticiper les points de retournement de la production économique.

Enfin, la recherche implémente un modèle de Moyenne Mobile Exponentielle (MME) étendu dans le cadre d'une analyse hors échantillon, dans le but d'améliorer la performance du portefeuille. La contribution à la littérature existante est renforcée par l'utilisation d'une fonction d'utilité moyenne-variance intégrant l'aversion au risque pour optimiser les portefeuilles en fonction du cycle économique, là où les travaux antérieurs s'appuyaient principalement sur des optimisations fondées sur le ratio de Sharpe.

3.1. Données

Ce mémoire s'intéresse à la problématique de l'allocation d'actifs, et plus spécifiquement à la répartition des investissements entre différentes classes d'actifs en fonction de la conjoncture économique. L'analyse empirique porte principalement sur les données issues du marché américain, à l'exception de la classe d'actifs des matières premières, qui évolue de manière intrinsèquement mondiale. Deux arguments principaux motivent le choix privilégié pour l'analyse du marché américain.

Il offre une plus longue série de données parmi pratiquement toutes les classes d'actifs. Cela permet une comparaison historique nettement plus significative. On peut prendre comme exemple le marché obligataire à haut rendement qui est fondé uniquement sur le marché des capitaux américains.

L'utilisation des données américaines permet d'éviter l'inadéquation géographique dans les données mondiales. Ainsi, un indice mondial d'une nouvelle classe d'actif des obligations liées à l'inflation est biaisé par rapport aux marchés britannique, ou canadien. Tandis qu'un indice boursier est adéquatement réparti dans de nombreux pays.

Le champ d'application étant large, Cette recherche se limite à six (6) principales classes d'actifs à savoir : les actions, les obligations, les métaux précieux, l'immobilier, les commodités. Le tableau 1 donne un aperçu de nos variables, des indices par lesquels elles sont mesurées, ainsi que les périodes disponibles et leurs sources.

Pour la plupart des classes d'actifs, des données remontant à 1978 sont disponibles. La période de l'échantillon analysé s'étend sur quarante-deux années (soit 504 mois) : de janvier 1978 à décembre 2020. Cette période comprend sept cycles économiques selon les données officielles du NBER, en cohérence avec les données du CLI.

CLASSE D'ACTIFS	INDICES	SOURCES
Actions grandes capitalisations	S&P500 (1978-2020)	Yahoo finance
Actions petites capitalisations	Russell 2000 (1987-2020)	Bloomberg Terminal
Bons du Trésor/Cash	3 Months Treasury Bill Secondary Market rate (1978-2020)	Federal Reserve Bank of SL. Louis Data (FRED)
Obligations à long terme	Bloomberg U.S. Aggregate Bonds (1978-2020)	Bloomberg Terminal
Immobilier	FTSE NAREIT U.S. All Equity REITs (1978-2020)	National Association of Real Estate Investment Trusts
Métaux précieux	S&P Goldman Sachs Gold Index (1978-2020)	Bloomberg Terminal
Matières premières	S&P Goldman Sachs Commodity Index (1978-2020)	Bloomberg Terminal
Cycle économique (ex-ante)	U.S. Composite Leading Indication-CLI (1978-2020)	OCDE
Cycle économique (ex-post)	Reference Series (GDP) Ratio to Trend for United States (1978-2020)	OCDE

Tableau 1 : Classes d'actifs (indices et sources)

3.2. Choix des indices

Tous les indices tentent de capturer la plus grande part possible du marché qu'ils représentent. Les indices boursiers des actions se focalisent sur le marché boursier représentés respectivement par S&P 500 et RUSSELL 2000 pour leur stabilité et leur composition historique. L'indice immobilier (REIT) est un indice de fiducie de placement immobilière (FPI) du marché américain, ajusté au flottement et pondéré par capitalisation boursière. Il comprend toutes les fiducies de placement immobilières admissibles à l'impôt avec plus de 50% du total des actifs hypothécaires garantis par des biens immobiliers.

Quant à l'indice des matières premières, contrairement aux autres indices, il suit la production d'actifs consommables ou transformables en d'autres actifs par le biais de produits dérivés de ces actifs. L'indice S&P GSCI (SP Goldman Sachs Commodity Index)

est la principale référence pour les investissements sur les matières premières. Il est largement reconnu comme la principale mesure des mouvements généraux des prix des produits de base face à l'inflation dans l'économie mondiale. Il offre la possibilité d'investir sur le long terme dans des fonds largement diversifiés dans l'ensemble du spectre des matières premières. L'indice est calculé principalement sur une base pondérée de la production mondiale, composée des principaux contrats à terme sur les matières premières physiques.

L'indice obligataire est une référence de base pour mesurer toutes les performances du marché obligataire américain. Le choix s'est fait sur l'indice Bloomberg US Aggregate Bond Index (AGG) car il est considéré comme étant largement l'indice de référence phare du marché des obligations imposables à taux fixe, libellé en dollars américains. Il représente les obligations de qualité d'investissement à moyen terme négociées aux Etats-Unis. En plus des obligations des sociétés de qualité investissement, l'indice suit la dette publique, les titres adossés à des créances hypothécaires et des titres adossés à des actifs pour simuler l'univers des obligations qui répondent à certains critères.

S'agissant de l'or ce mémoire s'appuie sur l'indice S&P GSCI Gold Index car il est considéré comme un indice de référence, fiable et accessible aux investisseurs "*il représente une image représentative et réaliste des rendements réalisables sur le marché des matières premières*".

Afin d'estimer le rendement sans risque, la recherche retient les taux offerts sur les bons du Trésor à trois mois négociés sur le marché secondaire, reflétant ainsi les conditions réellement accessibles aux investisseurs. Contrairement au taux du marché primaire, fixé directement par la Réserve fédérale et non soumis aux mécanismes de l'offre et de la demande, le taux du marché secondaire présente une meilleure représentativité des dynamiques financières en temps réel. Considérés comme des instruments de placement sans risque en raison de la solidité de l'émetteur (le gouvernement fédéral américain), les bons du Trésor à court terme s'imposent comme des références standards dans la modulation financière. Leur réactivité face aux évolutions des indicateurs macroéconomiques justifie pleinement leur utilisation comme approximation du taux sans risque dans les modèles d'allocation d'actifs (Hoevenaars, Molenaar, Schotman & Steenkamp, 2008).

3.3. Indicateur du cycle économique

En raison de la popularité et de la disponibilité ses données, cette étude se propose d'utiliser l'Indicateur Composite Avancé (ICA) ou Composite Leading Indicator (CLI) de l'OCDE comme mesure du cycle économique comme mesure ex-ante, créée par Burns et Mitchell (1946). Cet indicateur est conçu pour signaler les points de retournement du cycle économique à court terme par rapport à son niveau potentiel de long terme. Cette approche se concentre sur les points tournants (pics et creux), ce qui permet d'identifier quatre (04) phases cycliques qualitativement distinctes suivantes :

- **Expansion** : valeur de l'indicateur supérieure à 100 et croissante
- **Déclin** : valeur de l'indicateur supérieure à 100 et décroissante
- **Ralentissement** : valeur de l'indicateur inférieure à 100 et décroissante
- **Récupération** : valeur de l'indicateur inférieure à 100 et croissante

En utilisant une technique de traitement du signal connue sous le nom de Hodrick et Prescott filter (1997), on extrait la tendance cyclique du changement mensuel de l'ICA ainsi que les différents cycles économiques qui se sont produits durant cette période. La figure ci-dessous (Graphique 8) présente l'évolution, la tendance de l'indice ICA et les séparations de la tendance en cycles économiques estimée pour la zone américaine.

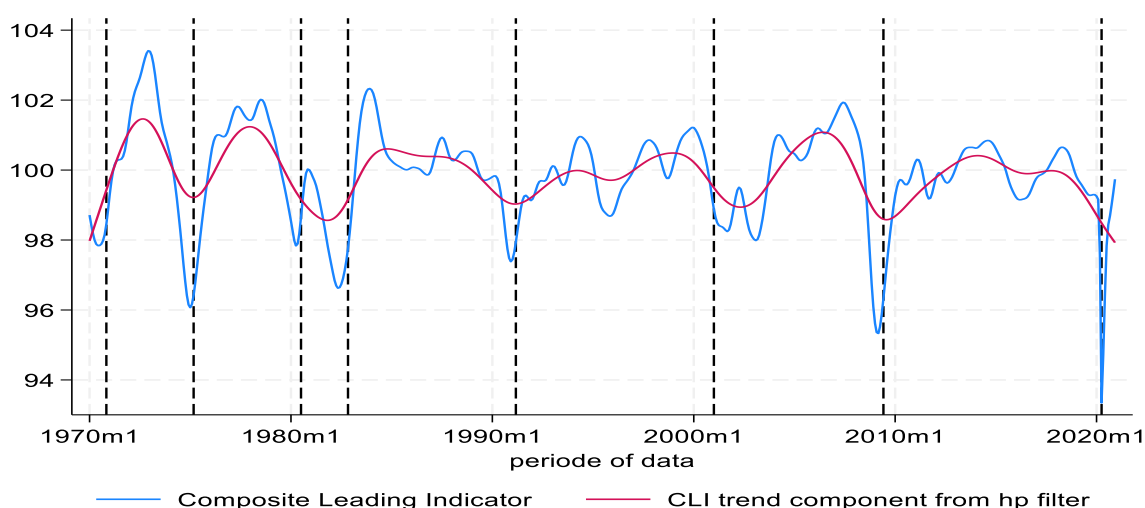


Figure 8 : Tendence du cycle économique aux Etats-Unis et périodes de cycle (1970 - 2020)

Les données mensuelles utilisées dans ce graphique sont directement tirées de la page Web de l'OCDE (les principaux indicateurs de l'OCDE) pour la période allant de janvier 1970 à décembre 2020. Ces classifications sont utilisées pour étiqueter chaque mois en fonction de l'étape du cycle économique correspondant à ce mois. Par la suite, cela permet de mettre en commun les rendements mensuels pour chaque étape du cycle économique. Par conséquent, on est en mesure de comparer les classes d'actifs en termes de rendement, de volatilité et de ratio de Sharpe à chaque étape du cycle économique. Cette approche est identique à celle utilisée dans les études précédentes (Brocato & Steed, 1998 ; Jensen & Mercer, 2003).

Pour les données en échantillons, les données du PIB (ratio du PIB par rapport à la tendance pour les États-Unis) proposé par l'OCDE sont utilisées sur une base mensuelle contrairement aux données du PIB du NBER qui sont fournis trimestriellement (or ce travail utilise des données sur une base mensuelle). De plus, les données du PIB de l'OCDE analyse la tendance du PIB et est fourni sous forme de ratio à la tendance. Cela permet de déterminer et analyser les phases du cycle économique. La Graphique 9 montre le ratio du PIB de PIB de l'OCDE à la tendance et les six cycles économiques du NBER considérés dans les prochaines analyses.

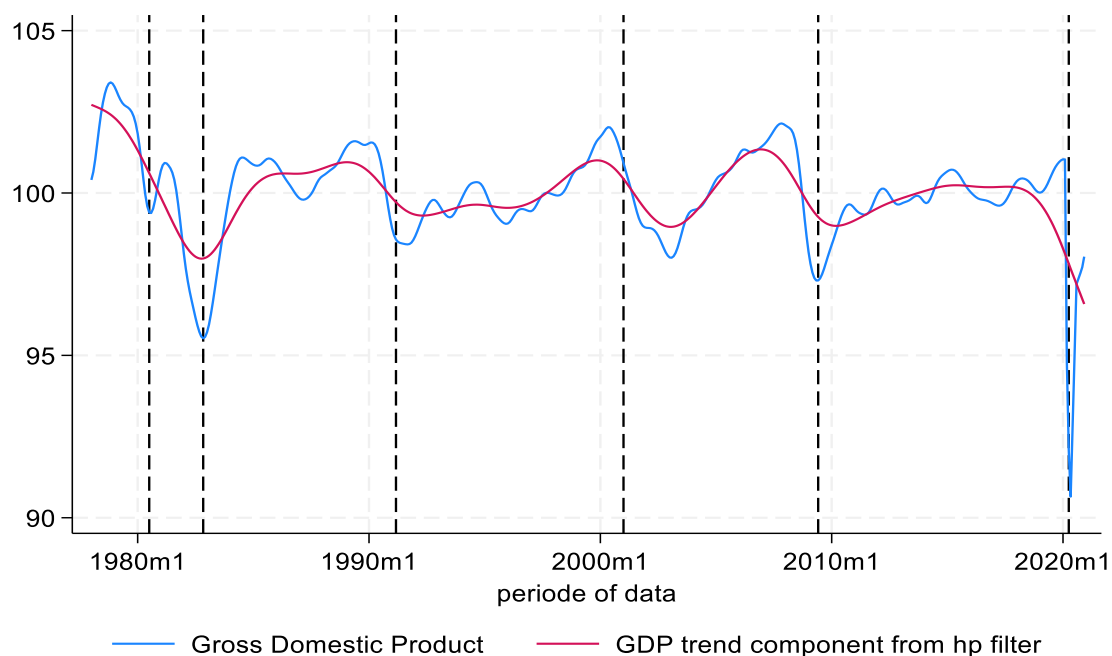


Figure 9 : Ratio du PIB de l'OCDE à la tendance =100 et les six cycles économiques du NBER des États-Unis, 1978-2020

3.4. Portefeuille de marché et coefficient bêta des classes d'actifs

Dans le cadre de la théorie moderne du portefeuille (Markowitz, 1952) et du modèle d'évaluation des actifs financier (CAPM) formulé par Sharpe (1964), le portefeuille de marché occupe une place centrale. Il représente un portefeuille théorique diversifié comprenant l'ensemble des actifs disponibles sur le marché, pondérés par leur capitalisation.

Le coefficient bêta mesure la sensibilité d'un actif ou d'une classe d'actifs aux variations du portefeuille de marché, et constitue un indicateur clé du risque systématique. Comprendre la relation entre les différentes classes d'actifs et le portefeuille de marché permet d'évaluer leur contribution au risque global d'un portefeuille, ainsi que leur comportement en période de volatilité accrue.

3.4.1. Portefeuille de marché

Cette étude essaie aborde la problématique de l'allocation d'actif en prenant pour référence la composition des portefeuilles de marché. L'analyse compare les portefeuilles optimisés, en échantillon et hors échantillon, à un portefeuille de marché représentatif.

Le portefeuille de marché peut être défini comme l'ensemble des classes d'actifs potentiellement détenues par les investisseurs financiers, notamment sur le marché américain. Dans ce cadre, la recherche s'appuie sur les travaux de Doeswijk, Lam et Swinkels (2019), qui mobilisent une diversité de sources empiriques pour estimer la composition du portefeuille de marché mondial. Leur approche intègre également la représentation de ce portefeuille dans le cadre de l'optimisation moyenne-variance, contribuant ainsi à une meilleure compréhension des choix d'allocation au niveau global.

Le portefeuille de marché présenté dans cette étude se définit comme la somme des actifs détenus par les investisseurs financiers à l'échelle mondiale. Il distingue dix (10) classes d'actifs, regroupées en cinq (5) catégories :

- La catégorie des actions à large capitalisation, qui comprend des actifs en actions et en capital-investissement (private-equity) ;
- La catégorie de l'immobilier, elle ne comprend que des actifs immobiliers ;
- La catégorie des obligations non-gouvernementales, incluant les crédits de bonnes qualités, les obligations à haut rendement et les prêts à effet de levier ;

- La catégorie des obligations d'Etat, contenant les actifs d'obligations d'Etat, les obligations indexées sur l'inflation et la dette des marchés émergents ;
- La catégorie d'actifs des commodités reflète les actifs des matières premières qui se compose uniquement de l'or physique.

Le portefeuille de marché est échantillonné sur une période de cinquante-huit (58) ans, plus précisément de 1959 à 2017. La figure 10 montre le rendement réel cumulé du portefeuille de marché et des cinq catégories d'actifs. La valeur réelle du portefeuille de marché passe de 100, fin 1959 à 1 246, fin 2017. Cette croissance implique un rendement réel annuel composé de 4,45%. L'immobilier atteint une valeur de 3 775 (6,46 %), suivi des actions avec 2 630 (5,80 %), des obligations non gouvernementales avec 792 (3,63 %), des obligations gouvernementales avec 499 (2,81 %) et des matières premières avec 355 (2,21 %). L'actif sans risque passe à 180 et offre un rendement annuel composé de 1,02 %.

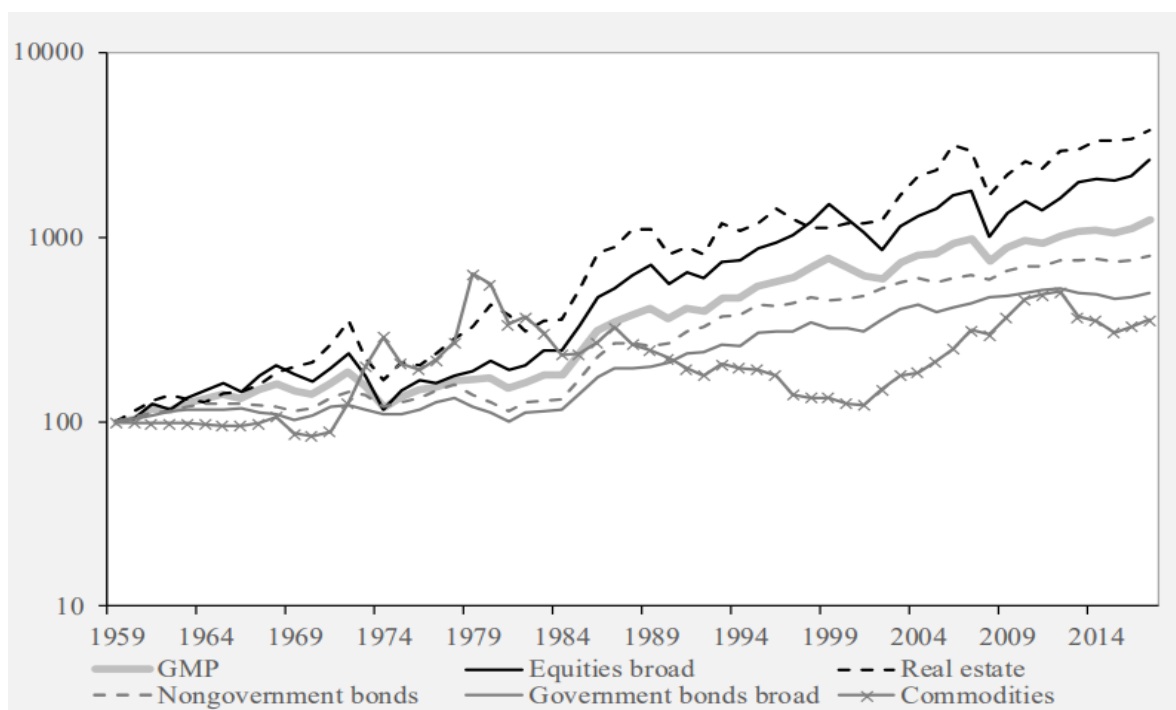


Figure 10 : **Indice de rendement réel cumulé du portefeuille du marché mondial et des cinq catégories de classe d'actifs (1959–2017)**

Il est important de mentionner que la capitalisation boursière totale du portefeuille de marché est de 126.5 trillions \$ US au cours de l'année 2017. Les actions représentent près de la moitié du portefeuille de marché, soit une allocation de 50.8%. L'allocation moyenne des obligations gouvernementales est de 28.6 %, 15.1% pour les obligations non-gouvernementale, 3.3 % pour l'immobilier et 2.2% pour les matières premières qui varie beaucoup dans le portefeuille de marché. (Voir ANNEXE A).

3.4.2. Bêtas du marché

Un coefficient bêta permet de mesurer le risque systématique d'un actif individuel par rapport à celui de l'ensemble du marché. En statistique, le bêta correspond à la pente de la droite obtenue par une régression linéaire entre les rendements d'un actif à ceux du marché. Autrement dit, il indique dans quelle mesure les rendements d'un titre réagissent aux fluctuations des rendements du marché. Un bêta élevé signale une plus grande sensibilité aux variations du marché, tandis qu'un bêta faible indique une moindre exposition au risque systématique.

La formule (2.1) permet de calculer le bêta d'un titre.

$$\beta = \frac{Cov(R_e, R_m)}{Var(R_m)} \quad (2.1)$$

Où :

- β : Coefficient bêta de l'actif ;
- $Cov(\mathbf{R}_e, \mathbf{R}_m)$: Covariance entre le rendement de l'actif \mathbf{R}_e et le rendement du marché \mathbf{R}_m , mesurant dans quelle mesure les deux évoluent ensemble ;
- $Var(\mathbf{R}_m)$: Variance du rendement du marché \mathbf{R}_m , représentant la volatilité totale du marché.

Le tableau 2 présente les coefficients bêtas par classe d'actifs sur l'ensemble de la période du portefeuille de marché et sur chaque phase du cycle économique. Les classes d'actifs en actions, qu'il s'agisse de grandes ou de petites capitalisations, présentent les coefficients bêta les plus élevés sur l'ensemble du cycle économique. Cette observation s'explique en partie par la forte pondération des actions dans le portefeuille de marché, lequel en comprend en moyenne 50,8 % (voir le tableau ci-dessous).

Pour les autres classes d'actifs, on remarque que l'ampleur de leur bêta de marché est déterminée principalement par leur coefficient de corrélation avec les actions. L'immobilier a un coefficient bêta relativement élevé car il a en effet, il a une forte corrélation avec les actions (tableau 4). De manière similaire, l'or et les bons du Trésor présentent des coefficients bêta relativement faibles, traduisant une corrélation limitée avec les actifs en actions. Il convient également de souligner que les matières premières affichent un bêta négatif durant la phase de récupération, ce qui diffère considérablement de son comportement pendant les autres phases du cycle économique.

Tableau 2 : Coefficients bêtas du marché (1970 - 2017)

Les coefficients bêta du marché présentés dans ce tableau couvrent la période allant de 1970 à 2017. Ils permettent de mesurer la sensibilité de chaque classe d'actifs par rapport aux variations des rendements du marché global, tel que représenté par le portefeuille de marché. Ces résultats mettent en évidence la diversité des profils de risque selon les classes d'actifs, et soulignent l'importance de prendre en compte les interactions dynamiques entre actifs et marché dans une stratégie d'allocation optimale.

Indices	Expansion	Déclin	Ralentissement	Récupération	Cycle
Actions (S&P 500)	-0.20	0.88	0.77	0.46	0.618
Actions (Russell 2000)	-0.29	0.85	-0.10	-0.43	-0.186
Obligations (AGG)	-0.22	0.62	0.39	-0.36	0.239
Immobilier (REIT)	-0.03	0.24	0.83	0.80	0.527
Or (SPGSGC)	0.49	-0.07	-0.43	0.26	-0.067
Matières premières (SPGSCI)	0.64	-0.58	0.51	0.42	0.228
Bons du Trésor (TB3MS)	0.09	0.28	0.20	-0.42	0.044

CHAPITRE 4 COMPORTEMENT DES CLASSES D'ACTIFS

Le comportement des différentes classes d'actifs et des marchés financiers évolue en fonction des cycles économiques et au fil de ses phases. De nombreuses études sont menées afin de mieux le comprendre ces réactions et de ne plus subir passivement, mais au contraire d'en tirer parti.

Dans ce chapitre, l'analyse se portera principalement sur comment chaque classe d'actifs se comporte à chaque phase du cycle économique, en s'appuyant sur le ratio du Produit Intérieur Brut (PIB) tendanciel établi par de l'OCDE. Une évaluation sur la performance des actifs en tenant compte du risque sera établie, ce qui permettra, dans un second temps, de construire le portefeuille optimal en fonction des différentes phases du cycle.

4.1. Rendements et volatilités

Bien que les coefficients bêtas du marché varient considérablement au cours du cycle économique la plupart du temps (voir le chapitre 3), il est opportun de présenter les caractéristiques statistiques de nos classes d'actifs de manière isolée à l'aide des données groupées et de la période complète. Cette étape de l'analyse se fait par l'évaluation des rendements historiques, des écarts-types et des corrélations sur le cycle économique. Tous les rendements et volatilités sont calculés sur une base mensuelle. Étant donné que les données d'indices sont basées sur le prix total, elles sont déjà ajustées avec les dividendes et autres versements (qui sont réinvestis). Cela donne une image plus précise et plus complète de la performance des classes d'actifs, essentiel pour optimiser les portefeuilles tout en gérant les risques associés.

Il est important de calculer les rendements des actifs à l'aide de la formule (3.1), où $R_{j,t}$ représente le rendement de l'actif j dans le mois t . $P_{j,t}$ et $P_{j,t+1}$ représentent les valeurs de l'indice au début des mois t et $t+1$ respectivement.

$$R_{j,t} = (P_{j,t+1} - P_{j,t}) / P_{j,t} \quad (3.1)$$

Ainsi, les performances des actifs en termes de rendement moyen, de volatilité et de ratio de Sharpe sont dès lors comparées. Les rendements moyens et les écarts-types, sont calculés sur une base mensuelle, mais sont annualisés pour permettre une meilleure interprétation. Les rendements moyens sont annualisés à l'aide de la formule (3.2) et les écarts-types à l'aide de la formule (3.3).

$$R_j \text{ Annualisé} = (1 + R_j \text{ mensuel})^{12} - 1 \quad (3.2)$$

$$\text{Ecart - Type Annualisé}_j = (\text{Volatilité mensuelle}_j) * 12^{\frac{1}{2}} \quad (3.3)$$

On peut effectuer des tests T de Student et des tests F de Fisher pour pouvoir tirer des conclusions sur le comportement des classes d'actifs au cours du cycle économique. Les analyses ayant été basées sur différents tests d'hypothèses qui sont faits à partir de données recueillies. Pour vérifier la significativité des rendements, il est important de vérifier les deux hypothèses suivantes :

H_0 = Il n'y a pas de différence significative dans les performances des classes d'actifs ;

H_1 = Il y a une différence significative dans les performances des classes d'actifs.

Le test de Student sont utilisés pour tester la significativité des rendements au cours d'une phase du cycle économique par rapport à la période complète. La formule (4.4) est utilisée pour le calcul de la statistique T. Dans cette formule « R_i » et « R_j » sont les rendements moyens des deux échantillons, « σ_i^2 » et « σ_j^2 » représentent les écarts-types des deux échantillons et « n_i » et « n_j » sont les tailles des deux échantillons.

$$T = \frac{R_i - R_j}{\sqrt{\frac{\sigma_i^2}{n_i} + \frac{\sigma_j^2}{n_j}}} \quad (3.4)$$

De même, le test de Fisher désigne l'ensemble des tests d'hypothèses dans lesquels la statistique de test suit une distribution de Fisher sous l'hypothèse nulle. Il est utilisé pour savoir si les volatilités des classes d'actifs diffèrent significativement à chaque étape du cycle économique par rapport à la période complète. La formule (3.4) est utilisée pour le calcul de la statistique F où « σ_i^2 » représente la variance du premier échantillon et « σ_j^2 » représentent la variance du deuxième échantillon.

$$F = \frac{\sigma_i^2}{\sigma_j^2} \quad (3.5)$$

Notons que dans le cas de ce travail, les rendements arithmétiques moyens sont utilisés à formule (3.6) où n représente le nombre de rendements périodiques.

$$\overline{R_{j,t}} = \sum_{t=1}^n R_{j,t} / n \quad (3.6)$$

Le tableau 3 présente les caractéristiques de risque et de rendement moyen de toutes nos classes d'actifs sur le cycle économique. Comme on peut le constater, la séparation du cycle économique en différentes phases donne des résultats intéressants, reflétés par les grandes différences observées entre les rendements et les volatilités au cours des différentes phases du cycle économique. Cependant, on observe que ces différences sont plus prononcées pour les rendements que pour les écarts-types. On peut rejeter l'hypothèse nulle. Donc, on peut conclure que les classes d'actifs présentent des différences importantes et statistiquement significatives à chaque période du cycle économique. Lorsqu'on examine les rendements des classes d'actifs entre eux comme le montre la figure 11, les rendements des actions (grandes et petites capitalisations), l'immobilier et les matières premières sont statistiquement plus performants pendant les phases de “**expansion**” et “**récupération**”, tandis qu'elles stagnent considérablement pendant les phases de “**ralentissement**” et “**déclin**”. En revanche, les obligations et l'or performent dans le sens inverse. Ils affichent des rendements relativement faibles pendant les phases de “**expansion**” et “**récupération**”, et des rendements intéressants pendant les phases de “**ralentissement**” et “**déclin**”.

Ce constat est sans aucun doute lié à la baisse des taux d'intérêt et à l'appréciation du capital, en particulier pour les obligations à long terme. Une certaine appréciation du capital induite par le ralentissement est également évidente avec les bons du Trésor. Aussi, l'Or sert régulièrement de protection contre les ralentissements économiques et l'inflation qui érode la valeur des autres classes d'actifs. On peut constater que l'or est une classe d'actif constante pendant toutes les différentes phases cycle économique, mais présentent des résultants moins intéressants pendant les périodes de croissance économique. En revanche, ils représentent les actifs les moins performantes dans la phase “**expansion**” avec environ respectivement **5.01%** et **4.12%**.

On remarque également, une forte similitude de tendance de rendements entre les actions, l'immobilier et les matières premières pendant toutes les périodes du cycle. Ils présentent de très bonnes performances dans la phase “**expansion**” et “**récupération**”, mais performe moins pendant la phase de “**ralentissement**” et de “**déclin**”. Ces résultats impliquent que l'indice REIT possède des caractéristiques cycliques similaires à celles des actions. Les rendements des matières premières sont toujours plus volatils à chaque phase du cycle économique (sauf pendant la phase de récupération) et sur la période complète, alors que les rendements des obligations sont toujours moins volatiles. Pour la période complète, l'immobilier est la classe d'actif la plus rentable et surpasse même les actions.

Tableau 3 : Rendements et volatilités des classes d'actifs (1978–2020)

Ce tableau présente les rendements arithmétiques annualisés et les écarts-types de chaque classe d'actif pendant les phases d'expansions, de déclin, de ralentissement, de récupération et de la période complète de janvier 1978 à décembre 2020.

Indices	Expansion	Déclin	Ralentissement	Récupération	Période Complète
Actions (S&P 500)					
Rendement arithmétique annualisé (%)	14.94 *	-8.43 ***	12.99 **	19.59 ***	10.56
Ecart-type annualisé (%)	21.58	27.74	28.40 ***	22.75 ***	24.90
Actions (Russell 2000)					
Rendement arithmétique annualisé (%)	8.62 *	0.90 **	0.43 **	25.89 ***	14.06
Ecart-type annualisé (%)	32.73	36.24	36.45 ***	30.70 ***	33.94
Obligation (AGG)					
Rendement arithmétique annualisé (%)	5.01 ***	7.89	11.66 ***	5.02	7.31
Ecart-type annualisé (%)	8.28 ***	11.77 **	9.86	7.14 *	9.16
Immobilier (REIT)					
Rendement arithmétique annualisé (%)	7.90 ***	10.60 ***	14.70	23.52 ***	13.89
Ecart-type annualisé (%)	22.99 ***	27.01	39.44 ***	26.28 **	28.80
Or (S&P GSGC)					
Rendement arithmétique annualisé (%)	4.12	12.70	10.54	2.76	7.25
Ecart-type annualisé (%)	28.79	41.67	30.44	40.38	32.33
Matières premières (S&P GSCI)					
Rendement arithmétique annualisé (%)	7.41	4.45	0.96 ***	10.91 **	5.96
Ecart-type annualisé (%)	32.97	38.49 **	39.20 **	27.48 ***	34.43
Taux sans risque (TB3MS)					
Rendement arithmétique annualisé (%)	5.03	6.32	3.67	2.85	4.44
Observations (#)	153	109	131	122	516

* Significativement différent de la période complète à un niveau de 10%.

** Significativement différent de la période complète à un niveau de 5%.

*** Significativement différent de la période complète à un niveau de 1%.



Figure 11 : Rendements mensuels (annualisés %)

Cette figure démontre les rendements moyens de chaque classe d'actif pendant les phases de déclin, d'expansions, de ralentissements et de récupérations.

Lorsqu'on examine les écarts-types des classes d'actifs entre elles comme le montre la figure 12, on s'aperçoit qu'ils augmentent pendant les phases de ralentissement et de déclin. Ces augmentations sont statistiquement significatives au seuil de 5 %. En effet, un certain nombre d'influences induites par ces phases de ralentissements économiques explique cette observation. En général, les ralentissements ont tendance à se produire plus rapidement que les expansions. Ainsi, les ajustements à la baisse des rendements des actifs sont compressés sur une période plus courte, ce qui entraîne un risque plus élevé. En ce qui concerne les écarts-types des obligations, Cagan (1969) affirme que les baisses des taux d'intérêt induites par la phase de ralentissement (récession économique) ont tendance à être plus graves que les augmentations induites par l'expansion.

Pour les classes d'actifs en actions, les récessions entraînent généralement des réductions ou des interruptions irrégulières des flux de trésorerie attendus. En outre, la volatilité du rendement des actions peut être expliquée par des ajustements à la hausse erratiques de l'aversion pour le risque des investisseurs (et des taux d'actualisation) qui se produisent pendant les contractions (Campbell, Yi et Cochrane, 1994).

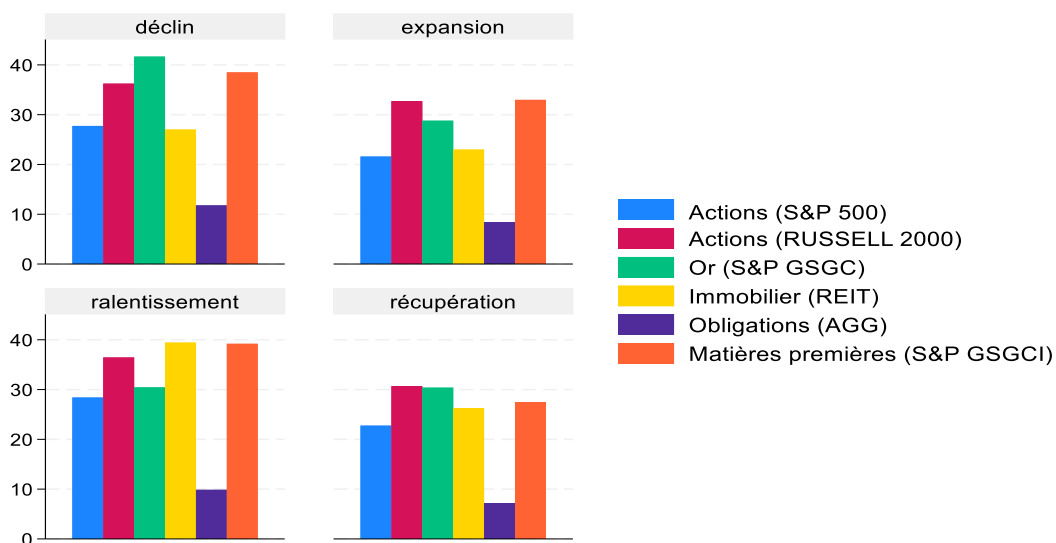


Figure 12 : **Écarts-types mensuels (annualisés %)**

Cette figure démontre les moyennes des écarts-types mensuels totaux et annualisés de six classes d'actifs pendant chaque du cycle économique.

4.2. Corrélations

Ce travail présente les corrélations de rendement moyen pour toutes les classes d'actifs de chacune des quatre sous-périodes et de la période au complet. Les coefficients de corrélation fournissent des informations des co-mouvements entre classes d'actifs, et permettent également de tirer des conclusions sur les avantages changeants de la diversification entre les phases du cycle, selon Jensen et Mercer (2003). La figure 13, montre les coefficients de corrélation de Pearson⁸ r des rendements mensuels pendant les phases du cycle économique :

Ce travail applique ensuite la transformation de R à Z de Fisher pour tester si les coefficients de corrélation sont significativement différents entre les phases du cycle économique. La transformation z de Fisher permet de transformer les coefficients de corrélation en scores z à l'aide de la formule (3.5) et les écarts-types sont calculés à l'aide de la formule (4.6). Deux coefficients de corrélation « i » et « j » sont comparés à l'aide de tests d'hypothèses avec la formule (4.7). Dans ces formules « n » représente la taille de l'échantillon.

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

8

$$r' = \frac{1}{2} \ln \frac{1+r}{1-r} = (\ln(1+r) - \ln(1-r)) \frac{1}{2} \quad (3.5)$$

$$s_{r'} = \frac{1}{\sqrt{n-3}} \quad (3.6)$$

$$z = \frac{r'_i - r'_j}{s} \quad \text{Où } s = \sqrt{\frac{1}{n_1 - 3} + \frac{1}{n_j - 3}} \quad (3.7)$$

Les résultats du tableau 4 montrent une variation considérable des corrélations de rendements mensuels de nos classes d'actifs pendant les phases du cycle économique par rapport à la période complète. Cette étude met en évidence aucun élément suffisamment significatif pour permettre d'en tirer des conclusions, mais il est possible d'en déduire les résultats suivants pour l'ensemble de la période étudiée :

- Comme dans toutes les études précédentes, les actions ont une relation faible avec les obligations. Cependant ils ont une forte relation avec les matières premières.
- Les matières premières ont des corrélations négatives avec les obligations et les bons du Trésor, ce qui fait qu'ils sont de bons facteurs de diversification.
- Les actions et l'immobilier sont fortement corrélées pendant toutes phases du cycle économique ainsi que pendant la période complète.
- L'Or et les matières premières ont une forte corrélation dans toutes les phases du cycle économique et sur la période complète ;
- Les bons du trésor ont une relation statistiquement faible avec tous les actifs sauf avec les obligations ;
- L'Or a une corrélation faible (et parfois négative) avec les autres actifs sauf avec les matières premières, ce qui constitue un bon facteur de diversification ;
- Les obligations entretiennent une corrélation statistiquement significative avec l'immobilier.

Brocato et Steed (1998) ont montré que les changements de répartition des actifs déterminés aux points changeants du cycle économique apportent une amélioration par rapport à une approche d'achat et de maintien à long terme. D'après eux, la stratégie dynamique, en adaptant l'allocation aux conditions économiques, surpasse en performance une stratégie passive consistant à conserver la même répartition (par exemple 60% actions / 40% obligations) quelle que soit la conjoncture.

Ainsi, les avantages de diversification des actions et des métaux précieux sont souvent référencés comme justification de l'inclusion de ces actifs dans les portefeuilles d'actions et d'obligations. Ces résultats indiquent que ces avantages sont encore plus importants pour les expansions. Wainscott (1990) a pu mettre en évidence que les corrélations entre les obligations et les actions présentent une instabilité intertemporelle. Les résultats du tableau 5 pointent une caractéristique particulière de ce phénomène. En effet, les rendements de tous les actifs sont plus fortement associés pendant la phase de ralentissement, par rapport à la phase d'expansion au cours de la période 1978-2020.

Indirectement, comme mentionné précédemment, les corrélations sont plus fortes pendant la phase de ralentissement. Cette affirmation est vérifiée dans des recherches de Fama & French (1989), et Keim & Stambaugh (1986) qui ont pu démontrer que les rendements attendus des actifs financiers se déplacent à l'opposé de l'activité du cycle économique.

Ce mémoire permet de déduire que les mêmes avantages influençant les rendements moyens affectent également les corrélations, en les renforçant durant les périodes de faiblesse économique (ralentissement). Les modèles de corrélation cyclique observés dans le tableau 5 révèlent un message important pour la réduction des risques : la performance de la diversification du portefeuille change avec la phase du cycle économique. En particulier, les corrélations de toutes nos classes d'actifs pendant l'expansion sont plus faibles et améliorent la diversification tandis que l'inverse est vrai pour le ralentissement.

Tableau 4 : Coefficients de corrélation des rendements mensuels (1978-2020)

Ce tableau montre les corrélations des rendements mensuels entre chaque classe d'actif pendant les phases du cycle économique et de la période complète.

	Expansion	Déclin	Ralentissement	Récupération	Toute la période
Actions et :					
Action (RUT)	0.5356 **	0.4394	0.7006**	0.5257*	0.6382 **
Bons du Trésor (TB3MS)	0.0379	0.0047	0.1366	-0.0811	-0.0149
Obligations AGG	0.3051 **	-0.0007	0.0916	0.1200	0.0601 **
Immobilier (REIT)	0.2073 **	0.2970*	0.6188*	0.4709*	0.4929 **
Or (SPGSGC)	-0.0431	-0.1060	0.1398	0.0507	0.0364
Matières premières (SPGSCI)	0.0044	0.0266	0.3577*	0.1833*	0.2370 **
Actions et :					
Bons du Trésor (TB3MS)	-0.0151	0.0300	0.1695	-0.2402*	-0.0234
Obligations AGG	0.2627 **	0.0897	0.1730	-0.1563	0.0070
Immobilier (REIT)	0.5669 **	0.3061*	0.7886*	0.5998*	0.6416 **
Or (SPGSGC)	0.1732	-0.1214	0.0268	-0.0218	-0.0008
Matières premières (SPGSCI)	0.2012	0.0638	0.3395*	0.2668*	0.2872*
Bons du Trésor et :					
Obligations AGG	0.1701	0.2425*	-0.0343	0.1982*	0.1151 **
Immobilier (REIT)	-0.0224	0.0429	0.0824	-0.0402	-0.0047
Or (SPGSGC)	0.0369	-0.0349	-0.1223	0.0375	-0.0464
Matières premières (SPGSCI)	-0.1084	-0.0278	0.1380	-0.1459	-0.0235
Obligations et :					
Immobilier (REIT)	0.3739 **	0.2245*	0.2184*	0.1044	0.1919 **
Or (SPGSGC)	0.0146***	-0.0791	0.0517***	0.2647*	0.0664
Matières premières (SPGSCI)	-0.0642	-0.1541	0.0923	-0.0434***	-0.0352
Immobilier et :					
Or (SPGSGC)	0.1578	-0.0927	0.1701	0.0883	0.0952 **
Matières premières (SPGSCI)	-0.0037	-0.2250*	0.3871 **	0.1481	0.1716 **
Or (SPGSGC) et :					
Matières premières (SPGSCI)	0.2309 **	0.2249 **	0.3105 **	0.2648*	0.2589 **

* Significativement différent de la période complète à un niveau de 10%.

** Significativement différent de la période complète à un niveau de 5%.

*** Significativement différent de la période complète à un niveau de 1%.

4.3. Comportement des classes d'actifs par périodes du cycle économique et pendant les crises

Les sections précédentes de ce travail ont comparé les performances des classes d'actifs entre elles dans chaque phase du cycle économique sur l'ensemble de la période d'échantillonnage. Cette section propose une analyse de la classe d'actifs au regard des cycles économiques de l'échantillon. A la différence du tableau 3, le tableau 6 présente les rendements moyens annualisés des classes d'actifs par phase du cycle économique. Ce travail s'appuie sur les dates des différents cycles de l'économie américaine fournies par le NBER, reconnues comme les plus fiables pour ce type d'analyse empirique⁹.

Pour cette recherche, ce travail identifie six pleines périodes de cycles économiques, comme l'illustre le tableau 5. Le premier et deuxième cycle économique sont exclus de la comparaison puisque ces données se compose respectivement de trente-et-unes (soit de 01/1978 – 07/1980) et vingt-huit (soit de 08/1980 – 11/1982) observations, un volume jugé insuffisant pour tirer des conclusions statistiquement valables. Cependant, ce point sera analysé plus en détail plus loin dans cette section. De même, les actions à petites capitalisations (Russell 2000) sont exclues, ne comptant que neuf (09) observations au cours de cette période.

Tableau 5 : Dates des cycles économique aux Etats-Unis (1970-2020)

Ce tableau liste les points de retournement officiels des périodes de creux et de pics du cycle économique publiés par le National Bureau of Economic Research (NBER).

Cycle économique		Durée en mois			
Pic	Creux	Contraction	Expansion	Cycle	
		Pic au creux	Creux précédent jusqu'à ce pic	Creux au creux précédent	Pic au pic précédent
	Novembre 1970	11	106	117	116
Novembre 1973	Mars 1975	16	36	52	47
Janvier 1980	Juillet 1980	6	58	64	74
Juillet 1981	Novembre 1982	16	12	28	18
Juillet 1990	Mars 1991	8	92	100	108
Mars 2001	Novembre 2001	8	120	128	128
Décembre 2007	Juin 2009	18	73	91	81
Février 2020	Avril 2020	2	128	130	146

⁹http://www.nber.org/cycles/jan08bcdc_memo.html

Quand on observe le tableau 6, les rendements moyens diffèrent considérablement d'un cycle économique à l'autre par rapport aux volatilités sur toute la période. Aussi, on voit clairement que le taux sans risque diminue jusqu'au dernier cycle économique. Les rendements des différentes classes d'actifs sont donc beaucoup plus élevés dans les premiers cycles par rapport aux cycles plus récents avant le dernier de l'échantillon.

La comparaison des rendements moyens par période de cycle avec ceux de la période complète met en évidence que les actions et l'immobilier affichent généralement des rendements élevés. Cependant, ces rendements varient selon les différents cycles économiques et ne présentent pas de similarité constante. Les rendements des obligations et des bons du Trésor sont plus stables pendant les différentes phases du cycle économique par rapport aux autres classes d'actifs. Il existe quelques valeurs aberrantes telles que les rendements faibles de certaines classes d'actifs dans certaines périodes, notamment l'or (SPGSGC) et les matières premières (SPGSGC) au cours de toutes les périodes des cycles économiques. Il est important de constater des rendements élevés des actions avant la bulle dot-com¹⁰ (dans les années 90 à début 2000). Idem pour l'immobilier avant la crise financière de 2008. Au cours du dernier cycle, l'immobilier a remarquablement performé (soit le double), grâce à la forte reprise de l'immobilier commercial après la crise de 2009. Les rendements négatifs des matières premières au cours du dernier cycle peuvent s'expliquer par la baisse des prix des matières premières énergétiques primaires après la crise financière de 2009.

La comparaison des volatilités montre qu'elles ne varient pas de manière significative d'un cycle économique à l'autre par rapport à celles observées sur l'ensemble de la période. En revanche, l'analyse comparative des classes d'actifs révèle que les matières premières présentent généralement la volatilité la plus élevée, suivies des actions à petites capitalisations, de l'or et de l'immobilier. Les obligations, quant à elles, affichent des niveaux de volatilité constamment faibles. La comparaison entre les cycles met en évidence que le troisième et le cinquième cycle présentent les volatilités les plus élevées, tandis que le deuxième et le sixième cycle affichent les niveaux de volatilité les plus faibles. Ce constat

10

https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrFF5wGUWJk864acRf_Ggx.;_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1684193671/RO=10/RU=https%3a%2f%2fwww.thestreet.com%2fdictionary%2fd%2fdot-com-bubble-and-burst/RK=2/RS=zkvs1LBioecWkAFIxtVjlbcW1a0-

montre que certains cycles sont plus volatils que d'autres et que le niveau de volatilité d'un cycle semble influencer toutes les classes d'actifs de manière comparable.

Tableau 6 : Rendements mensuels (%) annualisés par période de cycle économique (1978-2020)

Cycles	TB3MS	S&P 500	RUT	AGG	REIT	SPGSGC	SPGSCI	n	Période
Moyenne arithmétique annualisée – rendements annualisés (%)								#	(mm/aa)
Cycle 3	4.93 **	7.80	10.31	6.69	12.19	7.43	6.31	100	12/82 – 03/91
Cycle 4	4.11	12.59	16.50 **	7.52**	15.07	6.91 ***	5.98	128	04/91 – 11/01
Cycle 5	4.41 ***	11.80	14.15	7.21	13.37 **	6.85 ***	5.98 ***	91	12/01 – 06/09
Cycle 6	4.21 ***	11.84 ***	15.76 ***	7.34 **	14.92***	6.94 **	6.17	130	07/09 – 04/20
Complet	4.44	10.56	14.06	7.31	13.89	7.26	5.96	516	01/70 – 12/20
Écarts-Types annualisés (%)									
Cycle 3	-	24.56 *	33.95 ***	9.41	26.68***	33.49	34.54 **	100	12/82 – 03/91
Cycle 4	-	24.82 ***	33.78 ***	8.91**	29.77***	31.50 **	34.07 **	128	04/91 – 11/01
Cycle 5	-	24.57 **	33.82 **	8.99**	28.63**	31.54	34.32	91	12/01 – 06/09
Cycle 6	-	24.86 ***	33.74 ***	8.97**	29.21***	31.90 ***	33.98 *	130	07/09 – 04/20
Complet	-	24.90	33.94	9.16	28.80	31.33	34.43	516	01/70 – 12/20

* Significativement différent de la période complète à un niveau de 10%.

** Significativement différent de la période complète à un niveau de 5%.

*** Significativement différent de la période complète à un niveau de 1%.

4.4. Comportement des classes d'actifs pendant des récessions spécifiques

Cette section propose d'analyser principalement le comportement des classes d'actifs pendant les récessions : la récession à double creux de 1981, la bulle internet de 2001 et crise financière mondiale de 2008. Contrairement aux sections précédentes où on a pu analyser les classes d'actifs pendant les quatre phases du cycle économique (expansion, déclin, ralentissement et récupération), Ce travail examine les classes d'actifs au cours du cycle complet des différentes périodes de récessions étudiées.

4.4.1. Récession à double creux (*Double-Dip*, 1981)

L'économie américaine est plongée dans la récession dite "Double-Dip" en 1981 en raison de conditions de crédit extrêmement restrictives visant à lutter contre une inflation élevée.¹¹ Cette récession a eu des conséquences majeures sur l'économie américaine, notamment le taux de chômage passant de 7.4% au début de la récession à près de 10% un an plus tard. Le taux des bons du Trésor est passé d'environ 11% en octobre 1980 à plus de 15% en 1981 car le marché financier américain croyait que la Fed reculerait sur sa politique restrictive lorsque le chômage augmenterait (Goodfriend et King, 2005)¹². De manière générale, l'or est considéré comme un actif refuge pendant les périodes difficiles. Étonnant de constater qu'il a nettement chuté en cette période. En effet la chute du prix de l'or est engendrée principalement par la hausse des taux d'intérêt de la Réserve Fédérale Américaine (communément appelé FED) de 13% à 20%. Aussi, il y'a eu le "Silver Thursday" le 27 mars 1980 où le prix de du métal argent a connu une chute soudaine et spectaculaire (passant de 50\$ à 10\$) qui a fortement joué sur les ventes des métaux précieux et logiquement entraînant un effet sur l'or (voyant son prix à la baisse). Le tableau 7 montre la performance des classes d'actifs de 1980 à 1982. On voit clairement les rendements négatifs de l'or et des matières premières durant cette période, ainsi qu'une forte volatilité de l'or.

Tableau 7 : **Rendements et écarts-types des classes d'actifs (08/1980 - 11/1982)**

	Moyenne arithmétique annualisée (%)	Écart-type moyen annualisé (%)
Actions (S&P 500)	-	-
Actions (RUT)	20.90	33.38
Obligations (AGG)	13.84	18.84
Immobilier (REIT)	14.74	22.51
Or (SPGSGC)	-11.53	42.29
Matières premières (SPGSCI)	-4.62	23.25

Il est important de mentionner que l'or n'est pas toujours une protection de portefeuille contre les périodes de récession¹³. Il peut être affecté par des événements étrangers comme

¹¹ Congressional Budget Office (Repport) (1982), "*The Prospects for Economic Recorvery*", PP. 1-5. [Wayback Machine](#)

¹² Goodfriend, Marvin, and Robert G. King. "*The Incredible Volcker Disinflation.*" *Journal of Monetary Economics* 52, no. 5 (July 2005): 981-1015.

¹³ Mody, A. (1982), "*International Gold Price Movements, 1972-1982*". *Journal of International Money and Finance*, PP: 1861-1870

on peut le voir dans le tableau ci-dessus. Plusieurs facteurs macroéconomiques tels que l'inflation, les changements des taux d'intérêts et les tensions politiques peuvent avoir un effet négatif sur le prix de l'or. En revanche, l'or est un excellent actif de diversification. A ce titre, il peut être considéré comme un atout (mais pas absolu). La figure 13 montre la croissance du prix de l'indice de référence de l'or durant la période allant d'août 1980 à avril 1982.

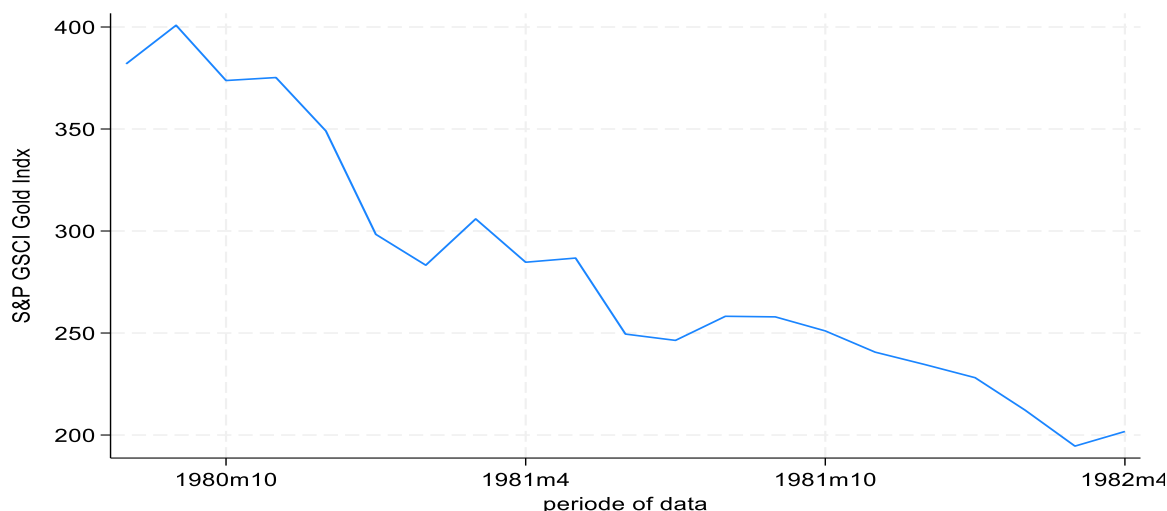


Figure 13 : **Croissance du prix de l'indice de l'or (1980 -1982)**

L'or est représenté par le rendement total de l'or de l'indice S&P GSCI pour la période : 01/08/1980 à 01/04/1982.

4.4.2. Bulle Internet 2.0 (Dot-com, 1981)¹⁴

A l'orée du XXIe siècle, les marchés financiers américains ont connus une grande évolution, marquant un boom économique qui s'est reflété dans les marchés boursiers. A titre d'exemple, le nombre d'entreprises technologiques qui furent introduites en en bourse en 1999, n'étaient pas moins de 370 (soit trois fois plus que la moyennes des cinq années précédentes)¹⁵. Cela fascinait tous les investisseurs de la planète, au point où une nouvelle émission dans le secteur des NTIC (Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication) a rapporté à l'investisseur chanceux 89% le premier jour de bourse.¹⁶ De même l'indice NASDAQ Composite (qui est dominé par les entreprises technologiques) a

¹⁴ Hochstrasser, T. (2019). "Bulle Internet 2.0 ? Réflexions". Albin Kistler AG.

¹⁵ Ritter (2018) - Initial Public Offerings: Technology Stock IPOs

¹⁶ Ljungqvist und Wilhelm (2003) – IPO-Pricing in the DotCom Bubbl

augmenté de 86% en 1999 et la fusion d'AOL¹⁷ et Times Warners (d'environ 350 milliards USD) furent des événements marquants.

Cependant, un tel excès de confiance des investisseurs appelé « *irrational exuberance* » a conduit les actions des sociétés technologiques (Dot-com) à être surévaluées. La bulle a finalement éclaté comme toutes autres bulles au début de l'année 2000, les actions des sociétés technologiques ont chuté, les nouvelles start-ups sont devenues sans valeurs et se sont effondrées par la suite. Ainsi, la quasi-totalité des sociétés dot-com cotées en bourse ont fait faillite. A titre indicatif, entre le mars 2000 et octobre 2002, l'indice NASDAQ est passé de 5 048 à 1 139 points (soit une baisse de 77% par rapport à son sommet). Le tableau 8 montre la performance des classes d'actifs entre 1999 et 2002. On s'aperçoit que les actions ont les rendements les plus faibles comparativement aux autres classes d'actifs.

Tableau 8 : Rendements et écarts-types pour chaque classe d'actifs (01/1999 - 12/2002)

	Moyenne arithmétique Annualisée (%)	Écart-type moyen Annualisé (%)
Actions (S&P 500)	-5.28	31.09
Actions (RUT)	1.63	40.52
Obligations (AGG)	7.32	6.02
Immobilier (REIT)	10.11	21.91
Or (SPGSGC)	6.22	24.48
Matières premières (SPGSCI)	19.92	37.12

4.4.3. Crise financière mondiale (*Subprimes*, 2007-2008)¹⁸

Dès le mois d'août 2007, la crise financière débute d'abord par une crise des crédits hypothécaires américains : les crédits *subprime*¹⁹. Plusieurs auteurs ont mis en lumière six faits qui pourraient expliquer cette crise :

- Un excès de liquidité au niveau mondial dû à la progression rapide des réserves de change des banques centrales des pays émergents et des pays exportateurs de matières premières ainsi qu'à l'expansion du crédit ;

¹⁷ Était le plus grand fournisseur d'accès Internet du monde avec plus de 30 millions de clients

¹⁸ Amadeo, K. (2021). "The Subprime Mortgage Crisis And Its Aftermath. The Balance". <https://www.thebalance.com/subprime-mortgage-crisis-effect-and-timeline-3305745>

¹⁹ Crédit hypothécaire accordés à des emprunteurs à risque (par opposition aux crédits primes)

- Une baisse globale de l'inflation et de sa volatilité (l'inflation mondiale est passée de 12% en 1997 à 5% en 2007) ;
- Une baisse des primes de risques qui engendre une diminution de l'aversion pour le risque ;
- Une baisse des taux d'intérêts à long terme malgré un resserrement de la politique monétaire américaine ;
- Une expansion du crédit (la baisse des taux d'intérêts et celle de la prime de risque a favorisé l'effet de levier²⁰ des banques commerciales, des entreprises et des ménages) ;
- Une augmentation des prix des actifs qui favorise l'expansion des crédits hypothécaires ;

A ces facteurs macroéconomiques, s'ajoutent des politiques institutionnelles favorables à l'endettement et les déséquilibres microéconomiques. Le tableau 9 montre la performance des classes d'actifs de 2007 à 2009.

Tableau 9 : Rendements et écarts-types pour chaque classe d'actifs (01/2007 - 12/2009)

	Moyenne arithmétique annualisée (%)	Écart-type moyen annualisé (%)
Actions (S&P 500)	-3.72	34.48
Actions (RUT)	-2.99	43.62
Obligations (AGG)	6.13	7.22
Immobilier (REIT)	-4.98	68.75
Or (SPGSGC)	21.44	39.73
Matières premières (SPGSCI)	-2.18	53.79

4.5. Conclusion sur le comportement des classes d'actifs pendant les cycles économiques

En somme, tous les cycles économiques ne sont pas les mêmes. Ils diffèrent en fonctions des caractéristiques macroéconomiques telles que l'inflation, les taux d'intérêt, le taux de chômage, les prévisions de la conjoncture économique, la croissance économique mesurée par le PIB, etc.). De même, les rendements des classes d'actifs sont considérablement

²⁰ Il s'agit notamment des stratégies de rachat d'actions des sociétés américaines en vue d'accroître la rentabilité de leurs capitaux propres, de l'endettement des ménages pour financer leur investissement immobilier, https://www.researchgate.net/publication/278756065_Les_enseignements_de_la_crise_des_subprimés#fullTextFileContent [accessed Jul 29 2024].

impactés par des événements, comme la bulle de dot-com, la crise financière de 2008 et à crise économique liée au COVID-19.

Dans ce chapitre, j'ai examiné le comportement cyclique des caractéristiques de risque et de rendement des classes d'actifs au cours du cycle économique. Ainsi, plusieurs conclusions peuvent être tirées. Au cours de chaque étape du cycle économique, différentes classes d'actifs obtiennent les meilleurs résultats en termes de risque et de rendement. L'hypothèse selon laquelle les prix des actifs augmentent et diminuent au cours du cycle économique est fortement étayée par des recherches antérieures notamment celles de Brocato et Steed, (1998), Jensen et Mercer (2003), Dzikėvičius et Vetrov2 (2012).

Ce mémoire n'identifie pas de comportements cycliques clairs entre classes d'actifs en termes de corrélations, et seulement partiellement en ce qui concerne les betas de marché. Le comportement cyclique observé dans les rendements moyens et les volatilités indique que la performance du portefeuille peut être améliorée lors d'une allocation dynamique sur le cycle économique avec les données du PIB. La modification de l'allocation d'actifs pour chaque étape du cycle économique peut être utile dans le cadre d'investissement dans des classes d'actifs lorsque leurs rendements devraient être les plus élevés et les volatilités les plus faibles.

En général, le rendement des actions augmente pendant les bonnes périodes économiques (expansion et récupération) avec un niveau de volatilité assez élevé, tandis que les instruments à revenu fixe tels que les obligations et les bons de Trésor se comportent mieux en périodes de baisses économiques (ralentissement et déclin). D'autres classes d'actifs tels que les matières premières et l'immobilier ont tendance à suivre leur propre cycle, mais ils ont généralement de fortes corrélations avec les actifs risqués tels que les actions. Les prix des obligations évoluent au sens inverse du cycle économique, en raison de la nature même de ces instruments et de la dynamique cyclique des taux d'intérêts (Brocato et Steed, 1998). L'or suit son propre cycle, il n'évolue pas généralement dans le même sens que les actions ou les obligations, ce qui fait de lui un excellent instrument de diversification. Il peut servir de couverture contre les faiblesses de devises, l'inflation et les turbulences financières. Cependant, il n'offre pas nécessairement une protection contre les baisses dans toutes les périodes de baisses économique.

L'immobilier offre des nombreux avantages de diversification par rapport aux portefeuilles conventionnels, de plus, l'histoire montre que les fonds de placement immobilier (FPI) tendent à générer des rendements plus élevés que l'ensemble du marché boursier. Les matières premières ont de faibles corrélations avec toutes les autres classes d'actifs, ce qui fait des matières premières un bon facteur de diversification, conforme à l'étude Greer (2002) et Hoevenaars, Molenaar, Schotman et Steenkamp (2008). Ils peuvent servir de couverture contre l'inflation. Les recherches montrent que le cours des actions a tendance à chuter généralement à leur point le plus bas pendant la phase de récession (ralentissement), mais peuvent rebondir très rapidement avant même la fin de cette même phase (De Stefano, 2004 ; Helbing, 2010).

Ce travail permet de conclure que les classes d'actifs affichent des caractéristiques de performance dissemblables au cours du cycle économique de l'OCDE. S'il est difficile de prédire les points de retournement du cycle économique, l'indicateur composite avancé de l'OCDE peut fournir des informations importantes sur les attentes du marché et les perspectives. Par conséquent, chaque investisseur peut améliorer sa performance et sa gestion des risques à l'aide des résultats de cette étude.

CHAPITRE 5 ANALYSE DE PORTEFEUILLE EN ECHANTILLON (EX-POST)

Le chapitre précédent a démontré que les classes d'actifs présentent des comportements cycliques distincts au cours de chaque phase et période du cycle économique, tant de manière individuelle que globale. Malheureusement il n'existe pas de formule simple permettant de trouver la bonne allocation pour chaque investisseur. Par conséquent, ils peuvent utiliser différentes stratégies pour tenter d'atteindre leurs objectifs financiers.

Dans ce chapitre, le travail cherche à déterminer l'efficacité et la fiabilité de la modulation de portefeuille en fonction du cycle économique. Ce travail analysera les classes d'actifs sur un échantillon basé sur des données ex-post en utilisant le PIB des États-Unis fourni par l'OCDE. Pour toutes les analyses dans l'échantillon de ce chapitre, on part du principe que les rendements excédentaires moyens, les volatilités, les corrélations entre les classes d'actifs et les étapes du cycle économique sont connus.

5.1. Théorie de Markowitz (1952)

La grande majorité des études sur l'allocation d'actifs se basent sur quelques analyses utilisant des procédures standardisées d'optimisation moyenne/variance et intègrent souvent certains aspects de la théorie de l'évaluation des actifs financiers (MEDAF, ou en anglais Capital asset pricing model), qui suppose que les marchés sont efficaces et que les prix des actifs reflètent toutes les informations disponibles.

Cette étude analyse empiriquement les performances en échantillons de différents portefeuilles en utilisant l'optimisation moyenne-variance comme l'a fait Markowitz (1952) grâce des algorithmes de programmation quadratique pour trouver des portefeuilles qui fournissent le maximum de rendements attendus pour un niveau donné d'écart-type (risque) pendant les différentes phases du cycle économique de la période.

Les résultats pour chacun des différents niveaux de risque peuvent fournir un ensemble de portefeuilles efficaces Moyenne/variance qui peuvent être utilisés dans d'autres études d'allocation d'actifs sur la base d'un ensemble de données réelles. Cette approche est

semblable à celles des études précédentes faites par Gomes et Michaelides (2003) ; Jensen et Mercer (2003).

Ce travail suit l'approche d'optimisation moyenne-variance telle que décrite par De Goeji (2016). Ses travaux abordent certains éléments pratiques liés à l'optimisation traditionnelle de la moyenne-variance tels que : les erreurs d'estimations²¹ et la sensibilité aux paramètres d'entrée²² afin d'avoir une mise en œuvre pratique²³.

Evaluer et comparer les portefeuilles sont des étapes cruciales dans le processus de l'investissement. L'une des approches alternatives à la théorie de Markowitz est basée sur la maximisation de la fonction d'utilité. La fonction d'utilité permet aux investisseurs d'exprimer leur préférence et leur aversion au risque. Pour l'approche de modulation moyenne-variance, ce travail considère un ensemble six classes d'actifs risqués représentés par N , dont μ est un vecteur des rendements espérés de ces actifs risqués à la période t , de dimension $k \times 1$. L'allocation du portefeuille à cette même période est représenté par un vecteur w_t^T , également de dimension $k \times 1$, où k est le nombre d'actifs risqués. La multiplication de $w_t^T \mu$ représente les rendements excédentaires espérés des portefeuilles dans les actifs risqués. Σ Représente la matrice de variance-covariance des rendements des actifs, de dimension $k \times k$. Dès lors, pour toute période t , le problème du choix de portefeuille avec une fonction d'utilité moyenne-variance peut être exprimé comme suit :

$$U(w_t) = w_t^T \mu + r_f - \frac{\gamma}{2} w_t^T \Sigma w_t \quad (4.1)$$

Ainsi, la forme quadratique de l'équation (4.1) suppose l'existence des allocations du portefeuille optimal qui maximisent la fonction d'utilité de la manière suivante :

²¹ L'optimisation traditionnelle moyenne-variance est très sensible aux erreurs d'estimation des rendements attendus et des covariances. De Goeij discute des méthodes pour atténuer ces erreurs, telles que l'utilisation de techniques statistiques robustes et l'incorporation de sources de données plus fiables.

²² De Goeij explore des stratégies alternatives qui se concentrent sur le risque plutôt que sur les rendements attendus. Cela inclut des méthodes d'allocation d'actifs basées sur le risque, comme la stratégie de variance minimale globale et la stratégie de parité de risque optimale. Ces approches visent à construire des portefeuilles qui minimisent le risque sans dépendre fortement des estimations de rendement.

²³ Le travail de De Goeji met l'accent sur l'importance de la mise en œuvre pratique, suggérant que les investisseurs devraient utiliser des méthodes plus stables et moins sujettes aux erreurs pour la construction de portefeuilles. Cela inclut l'utilisation de données historiques et de modèles statistiques avancés pour mieux estimer les paramètres de risque.

$$\max U(w_t) = \max_{w_t} \{w_t^T \mu + r_f - \frac{\gamma}{2} w_t^T \Sigma w_t\} \quad (4.2)$$

Etant donné que μ et Σ sont inconnus, les allocations du portefeuille sont généralement obtenues en utilisant la Condition de Premier Ordre (CPO) par rapport à w_t et en la fixant à zéro (0). Dès lors, l'expression de l'allocation des actifs risqués w_t^T peut être réorganisée comme suite :

$$w_t^T = \frac{1}{\gamma} \Sigma^{-1} \mu \quad (4.3)$$

Cette équation est limitée par la restriction de la formule (4.4) et (4.5), selon laquelle l'exposition à toutes les classes d'actifs à risque est supérieure ou égale à zéro (0) et que la somme des allocations est égale à un (01).

$$w_t^T \geq 0 \quad (4.4)$$

$$\Sigma w_t^T = 1 \quad (4.5)$$

L'optimisation moyenne-variance appliquée à la phase d'expansion, de déclin, de ralentissement, de récupération et sur la période complète permet de comparer les allocations d'actifs et des modifications de allocations induites par les changements cycliques de l'économie. Le logiciel STATA est utilisé à travers les travaux de Dorantes qui proposent une approche pour analyser et optimiser les portefeuilles d'investissement en se basant sur des techniques quantitatives avancées. Le module de Dorantes (2013) est principalement focalisé sur l'optimisation des portefeuilles dans un cadre classique de la Théorie Moderne du Portefeuille (TMP), en incluant des risques et des rendements. Les principales formules statistiques utilisées dans ce module sont :

- **Le rendement du portefeuille :**

En général, pour un portefeuille avec n actifs, le rendement espéré du portefeuille qui est une simple moyenne pondérée du rendement de chaque classe d'actif dans ce portefeuille. Si μ représente un vecteur de rendement de chaque classe d'actif et w_t^T représente un vecteur de l'allocation de chaque actif dans ce portefeuille, alors le rendement du portefeuille μ_p peut se formuler de la manière suivante :

$$\mu_p = \sum_{t=1}^n w_t^T \mu \quad (4.6)$$

Cette formule permet d'obtenir une mesure globale de la rentabilité du portefeuille en montrant la combinaison des rendements des actifs et de leurs allocations respectives. En effet, si les allocations sont bien choisies, cela peut maximiser le rendement du portefeuille tout en équilibrant les risques associés.

- **Le risque du portefeuille (Volatilité) :**

Le risque du portefeuille est mesuré par la variance et l'écart-type des rendements du portefeuille. La variance du portefeuille peut être exprimée à travers la formule (4.7). Ici, Σ représente la matrice de variance-covariance $k \times k$ de ces actifs. L'écart-type mesuré par σ_p est la racine carrée de la variance du portefeuille

$$\sigma_p^2 = w_t^T \Sigma w_t \quad (4.7)$$

Cette formule met en évidence que le risque du portefeuille ne dépend pas que des variances des actifs individuels, mais également de leurs covariances. Ainsi, en agencant des classes d'actifs ayant des corrélations faibles, on peut réduire le risque total du portefeuille. La figure 14 montre un portefeuille optimal avec une variance minimale.

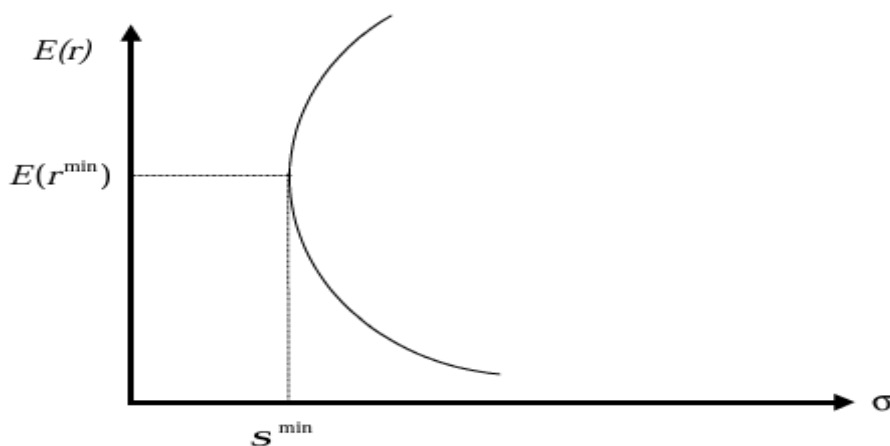


Figure 14 : Portefeuille à variance minimale

- **L'optimisation du portefeuille :**

L'optimisation du portefeuille dans ce module consiste à maximiser le rendement espéré pour un niveau de risque donné (ou à minimiser le risque pour un rendement donné). Cela peut se formuler comme un problème d'optimisation quadratique :

$$\text{Maximiser } \mu_p = \max_w \sum_{t=1}^n w_t^T \mu \text{ ou Minimiser } \sigma_p^2 = \min_w w_t^T \Sigma w_t \quad (4.8)$$

Cette équation est limitée par la restriction selon laquelle l'exposition à toutes les classes d'actifs à risque est supérieure ou égale à zéro (0), que la somme des allocations est égale à un (01) et la volatilité du portefeuille est inférieure ou égale à la volatilité maximale du portefeuille :

$$w_t^T \geq 0 ; \Sigma w_t^T = 1 \quad \text{et} \quad \sigma_p^2 \leq \sigma_{max} \quad (4.9)$$

Ce processus permet de trouver les allocations des classes d'actifs dans le portefeuille de maximiser le rendement espéré du portefeuille (ou minimiser le risque du portefeuille) en considérant les risques (ou les rendements espérés) et les covariances des classes d'actifs.

Les portefeuilles optimaux peuvent être représentés à travers la figure 15 :

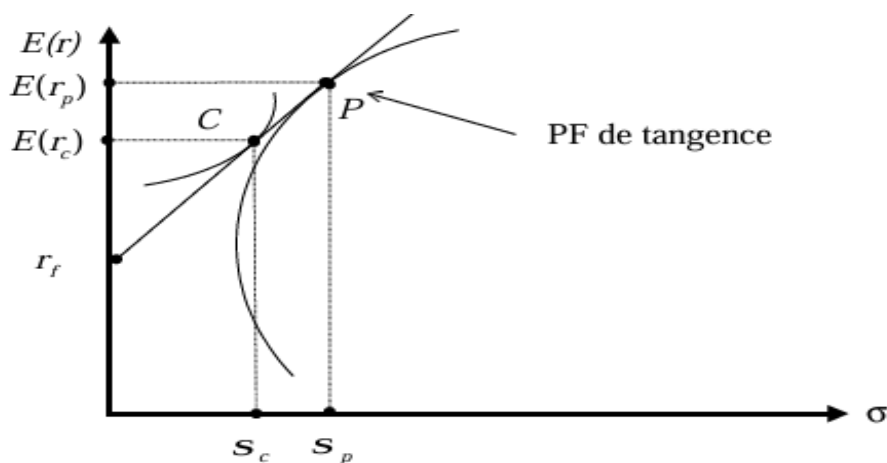


Figure 15 : **Portefeuilles optimaux**

Cette figure montre les portefeuilles optimaux avec le rendement le plus élevé en fonction de la volatilité la plus faible.

Le module de Dorantes (2018)²⁴ fournit une explication simplifiée des commandes pour maximiser le ratio de Sharpe et de générer la frontière efficiente, ce qui permet d'analyser efficacement de manière économétrique et statique nos données.

²⁴ Dorantes, A. (2018), "Illustrating the efrontier STATA command".

- **La maximisation du ratio de Sharpe :**

Pour résoudre le problème de l'allocation d'actifs, l'objectif est de maximiser le ratio de Sharpe du portefeuille. Cette fonction permet de maximiser le rendement excédentaire du portefeuille par rapport à son risque. L'optimisation du ratio Sharpe peut se formuler comme suit où r_f est le taux sans risque :

$$\max_w SR = \max_w \frac{\mu_p - r_f}{\sigma_p} = \max_w \frac{w_t^T \mu - r_f}{\sqrt{w_t^T \Sigma w_t}} \quad (4.10)$$

C'est un concept important de la théorie moderne de portefeuille, car il représente la combinaison optimale d'actifs qui maximise les rendements ajustés au risque de l'investisseur. Ce travail analyse les optimisations du ratio de Sharpe, car elles permettent une comparaison directe entre différents portefeuilles, sans prendre en compte l'impact des actifs sans risque. De même, cette équation est limitée par la restriction selon laquelle l'exposition à toutes les classes d'actifs à risque est supérieure ou égale à zéro (0) et que la somme des allocations est égale à un (01).

$$w_t^T \geq 0 \quad \text{et} \quad \Sigma w_t^T = 1 \quad (4.11)$$

Cette optimisation cherche à obtenir un portefeuille tangent qui se situe au point où la frontière efficiente est tangente à la ligne du marché des capitaux (CML, ou en anglais Capital Market Line) possible dans l'espace risque rendement comme le montre la figure 16 :

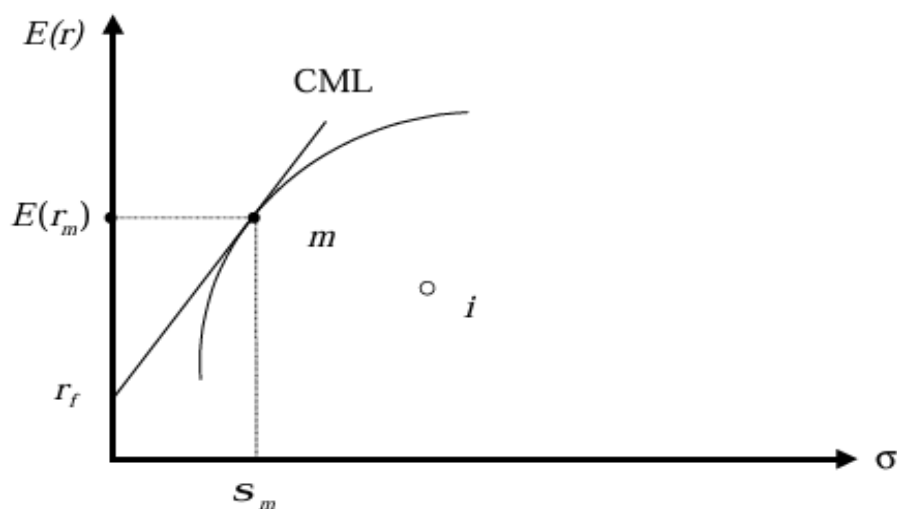


Figure 16 : Portefeuille optimale sur le CML (Capital Market Line)

- **La frontière efficiente :**

Markowitz a apporté une contribution significative par la construction d'un ensemble efficace de portefeuilles, ensemble dénommé frontière efficiente. La caractéristique principale d'un portefeuille efficient réside dans le fait qu'il offre un meilleur rendement pour un niveau de risque donné, ou qui a le risque le plus faible pour un rendement donné. L'ensemble des portefeuilles efficients de l'univers d'actifs considéré forme la frontière efficiente comme le montre la figure 17. Cela est crucial pour évaluer différentes stratégies de gestion de portefeuille. On peut observer les caractéristiques de rendements/risques des différentes stratégies d'allocations d'actifs et des frontières inefficientes dans chaque phase du cycle économique et sur la période complète dans L'ANNEXE C.

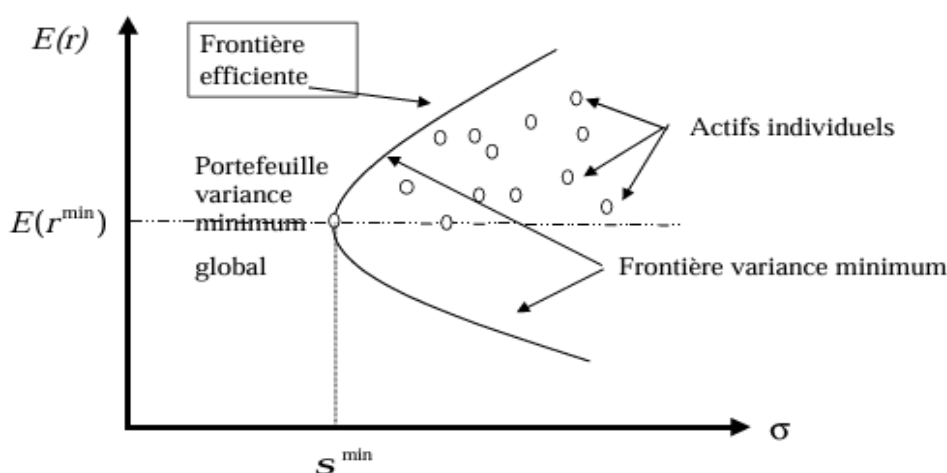


Figure 17 : Frontière efficiente

5.2. Analyse des ratios de Sharpe des classes d'actifs en isolation (en échantillon)

Dans l'analyse, la priorité reste les rendements excédentaires, qui sont ceux des classes d'actifs par rapport au rendement sans risque. Ils permettent de comparer la compensation du risque pendant les différentes phases du cycle économique au lieu des rendements absolus. Les données de nos indices sont les rendements totaux (elles sont ajustées en tenant compte des dividendes et les autres paiements qui sont réinvestis). Les rendements excédentaires sont calculés à l'aide de la formule (4.12), où $ER_{j,t}$ représente les rendements excédentaires de l'actif j dans la période t , et $R_{f,t}$ représente le taux sans risque offert au début de ce mois.

$$ER_{j,t} = R_{j,t} - R_{f,t} \quad (4.12)$$

Les rendements moyens sont annualisés à l'aide de la formule (3.2) et les écarts-types à l'aide de la formule (3.3). Les ratios de Sharpe sont utilisés comme mesure des rendements ajustés au risque sur une période J et sont calculés à l'aide de la formule (4.13).

$$\text{Ratio de Sharpe}_{j,T} = ER_{j,T} \text{ Annuel} / \text{Volatilité Annuelle}_{j,T} \quad (4.13)$$

Le tableau 10 présente les caractéristiques de risque, de rendements excédentaires moyens et de ratio de Sharpe de toutes nos classes d'actifs pendant les phases du cycle économique et de la période complète. Comparativement au tableau 3 (de la section 3.1), le tableau 10 indique que les rendements des actifs sont plus importants que le seul effet des taux d'intérêt. Ainsi, tous les rendements des classes d'actifs manifestent toujours un comportement cyclique significatif au cours des différentes phases du cycle économique.

Ce tableau 10 démontre une grande différence entre les ratios de Sharpe au cours des différentes phases du cycle économique et sur la période complète. Les actions, l'immobilier et les matières premières ont des ratios de Sharpe plus élevés dans les phases de croissance (expansion et récupération) tandis que les obligations et l'or affichent le contraire, leurs ratios de Sharpe sont plus élevés dans les périodes difficiles (principalement la période de ralentissement). Cela se reflète à travers les rendements excédentaires moyens qui sont plus élevés en ces périodes. De même, tous les actifs obtiennent leurs plus belles performances en termes de ratio de Sharpe pendant la phase de récupération lorsqu'ils ont des rendements excédentaires moyens les plus élevés assez, sauf l'or. Ce qui est conforme à l'analyse de Jim Vervuurt (2016), Blitz et Van Vliet (2009), qui concluent que les rendements excédentaires ont plus d'impact que les volatilités sur la performance des classes d'actifs.

La comparaison de toutes les classes d'actifs entre elles sur toute la période montre que les actions et l'immobilier ont les rendements excédentaires moyens les plus élevés. En revanche, les obligations ont la volatilité la plus faible et elle est la classe d'actif la plus performante en termes de ratio de Sharpe sur l'ensemble de l'échantillon.

Tableau 10 : Rendements excédentaires mensuels (%) et volatilités mensuels (%) pendant chaque phase du cycle économique (01/1078 – 01/2020)

Ce tableau présente les rendements excédentaires, les volatilités et les ratios de Sharpe des classes actifs pendant chaque phase du cycle économique et de la période complète. L'analyse se fait principalement sur les ratios de Sharpe car elles permettent une comparaison directe entre les classes d'actifs en tenant compte du taux sans risque.

	Expansion	Déclin	Ralentissement	Récupération	Période complète
Actions (S&P 500)					
Rendement excédentaire annualisé (%)	11.23	-11.63	10.36	17.46	8.49
Ecart-type annualisé (%)	21.59	27.74	28,20	22.84	25.39
Ratio de Sharpe	0.52	-0.42	0.37	0.76	0.33
Actions (Russell 2000)					
Rendement excédentaire annualisé (%)	3.59	-5.10	16.22	22.46	9.12
Ecart-type annualisé (%)	32.86	36.16	36.26	30.80	34.27
Ratio de Sharpe	0.11	-0.14	0.45	0.73	0.27
Obligation (AGG)					
Rendement excédentaire annualisé (%)	-0.02	1.48	7.74	2.11	2.74
Ecart-type annualisé (%)	8.31	11.91	9.41	7.32	9.35
Ratio de Sharpe	-0.003	0.12	0.82	0.29	0.29
Immobilier (REIT)					
Rendement excédentaire annualisé (%)	2.74	4.04	10.67	20.15	8.97
Ecart-type annualisé (%)	23.18	27.07	39.26	26.35	29.60
Ratio de Sharpe	0.12	0.15	0.27	0.76	0.30
Or (S&P GSGC)					
Rendement excédentaire annualisé (%)	-0.87	6.04	6.65	-0.08	2.64
Ecart-type annualisé (%)	29.15	41.51	30.68	30.55	32.77
Ratio de Sharpe	-0.03	0.15	0.22	-0.003	0.08
Matières premières (S&P GSCI)					
Rendement excédentaire annualisé (%)	2.27	-1.77	-2.62	7.85	1.42
Ecart-type annualisé (%)	32.94	38.24	39.17	27.45	34.60
Ratio de Sharpe	0.07	-0.05	-0.07	0.29	0.04
Taux sans risque (TB3MS)					
Rendement arithmétique annualisé (%)	5.03	6.32	3.67	2.85	4.44
Observations (#)	153	109	131	122	516

5.3. Stratégies d'allocations d'actifs

La comparaison des allocations optimales entre différents modèles en fonction de la phase spécifique du cycle économique fait l'objet de cette section. Il est effectivement possible de faire face à quatre (04) situations différentes qui engendrent quatre (04) portefeuilles différents répondant au mieux à nos préoccupations.

À titre de scénario de référence, cette étude considère dans un premier temps, deux (02) portefeuilles à allocations fixes durant toutes les phases du cycle économique :

- **Portefeuille équipondéré (Panel A) :**

Un portefeuille en utilisant la stratégie naïve. Cette stratégie d'investissement consiste à investir une proportion de $1/n$ de la richesse dans chacune des classes d'actifs n pendant toutes les phases du cycle économique et sur la période complète. Cette stratégie est utilisée comme portefeuille de référence car elle est facile à être mise en œuvre car il n'y a aucune estimation. Par conséquent, cette stratégie n'offre pas nécessairement une performance supérieure à d'autres stratégies qui utilisent des paramètres d'optimisation plus complexe lorsqu'elle est utilisée dans des échantillons de petites tailles. De plus, cette stratégie n'implique aucun processus d'optimisation des paramètres et les données n'ont pas d'importance :

$$w_{1/n} = \frac{1}{n} \quad (4.14)$$

- **Portefeuille à allocation fixe (Panel B) :**

Un deuxième portefeuille dont l'allocation est fixe représentant la moyenne de l'allocation d'actifs optimale proposée par Audrius Dzikėvičius et Jaroslav Vetrov (2012)²⁵ (car il utilise les mêmes classes d'actifs que ce travail) sur toute la période sans changement pendant les différentes phases du cycle économiques. La formule (5.8) est utilisée pour optimiser le portefeuille, avec les contraintes de la formule (5.9). Son allocation reste la même dans toutes

²⁵ Ils proposent une optimisation de portefeuille Markowitz en maximisant le rendement du portefeuille sous réserve que la volatilité soit inférieure ou égale à la volatilité du portefeuille équilibré.

les phases du cycle économique avec les mêmes allocations définies par la maximisation du rendement espéré du portefeuille pendant la période complète.

Dans un deuxième temps, cette étude intègre deux (02) autres portefeuilles, dont l'allocation varie en fonction de la phase du cycle économique :

- **Portefeuille optimisé pendant chaque phase du cycle économique (Panel C) :**

Un troisième portefeuille sous une approche de répartition dynamique de l'actif en optimisant la moyenne-variance en fonction de l'indicateur de cycle économique pour chacune des quatre phases séparément. Les allocations de ce portefeuille basculent d'un cycle à un autre (c.-à-d., lorsque le cycle passe à une phase différente). Les portefeuilles sont optimisés pour maximiser le ratio de Sharpe à travers la formule 4.11) sous les contraintes de la formule (4.12). Tout comme la méthode de Bracato et Steed, j'ai intégré le processus hiérarchique analytique basé sur l'intégration des classes d'actifs combiné à un modèle de moyenne/variance.

- **Portefeuille à variance minimale (Panel D) :**

Un dernier portefeuille à variance minimale globale (GMVP, ou en anglais Global Minimum Variance Portfolio). Le GMVP est considéré comme étant un portefeuille optimal spécifique qui présente la variance la plus faible parmi ceux de la frontière efficiente (Bodnar T., Mazur S. et Okhrin Y., 2007²⁶). Il est destiné à un investisseur souhaitant réduire la volatilité de son portefeuille (averse au risque) tout en étant prêt à accepter un rendement attendu faible. Chiu et Jiang, affirment que les portefeuilles dont les ventes à découvert sont autorisées ont une volatilité plus faible que ceux dans laquelle ces contraintes ne sont pas incluses (Chiu et Jiang, 2016²⁷). Cette affirmation est confirmée par l'étude empiriques de Clemente G. et Hitaj qui ont montrés que le portefeuille Globale à variance minimale a pour objectif de déterminer les allocations des différentes classes d'actifs dans un portefeuille en fonction de l'option donnée précédemment pour essayer de trouver un GMVP avec le rendement le plus élevé en assumant moins de risques (Clemente G., Grassi R. et Hitaj A., 2021)²⁸. Pour

²⁶ Bodnar, T., Mazur, S. and Okhrin, Y. (2017), 'Bayesian estimation of the global minimum variance portfolio', European Journal of Operational Research, 256(1), pp. 292-307m ScienceDirect

²⁷ Chiu, W., Jiang, C. (2016) 'On the weight sign of the global minimum variance portfolio', Finance Research Letters, 19, pp. 241-246, ScienceDirect

²⁸ Clemente, G. P., Grassi, R. and Hitaj, A. (2021) 'Asset allocation: new evidence through network approaches', Annals of Operations Research, 299(1/2), pp. 61-80, Business Source Ultimate

déterminer le GMVP avec une matrice de covariance donnée Σ , le problème de minimisation se présente comme suit :

$$\min_w w_t^T \Sigma w_t \quad \text{où} \quad w_t^T \mathbf{1} = 1 \quad (4.15)$$

Dans cette formule $\mathbf{1}$ considéré comme un vecteur colonne de dimension appropriée dont les entrées sont des unités et w est un vecteur de allocations du portefeuille. En résolvant ce problème d'optimisation avec les multiplicateurs de Lagrange, les allocations du portefeuille à variance minimale (GMVP) sont :

$$w_{GMVP} = \frac{\Sigma^{-1} \mathbf{1}}{\mathbf{1}' \Sigma^{-1} \mathbf{1}} \quad (4.16)$$

Dès lors, le rendement attendu μ_{GMVP} et la variance σ_{GMVP}^2 du portefeuille global à variance minimale se présentent ainsi :

$$\mu_{GMVP} = \frac{\mu' \Sigma^{-1} \mathbf{1}}{\mathbf{1}' \Sigma^{-1} \mathbf{1}} \quad (4.17)$$

$$\sigma_{GMVP}^2 = \frac{1}{\mathbf{1}' \Sigma^{-1} \mathbf{1}} \quad (4.18)$$

5.4. Comparaison des stratégies d'allocation d'actifs

Le tableau 11 présente les résultats de l'analyse en échantillon. Toutes les stratégies sont comparées en termes de rendements excédentaires moyens (arithmétique) annualisé, de volatilité annualisée, de ratio de Sharpe et d'allocation d'actifs dans différents portefeuilles.

Le constat est sans surprise, la stratégie du **Panel C** (allocation dynamique en fonction de chaque phase du cycle économique) surpasse bien évidemment les trois autres stratégies en termes de ratio de Sharpe dans toutes les phases du cycle économique sauf la stratégie du **panel B** pendant la phase de récupération. Cela s'explique par le fait que le portefeuille dynamique profite du comportement cyclique des actifs en modifiant son allocation au cours de chaque phase du cycle économique, contrairement autres stratégies. Les portefeuilles du panel A présentent de forts co-mouvements et une performance similaire à celles des actions et des obligations. Ils ont des allocations significativement différentes dans chaque phase du cycle économique. Empiriquement, les stratégies d'allocations qui se concentre sur la maximisation des rendements au cours de chaque phase du cycle économique ont tendances à augmenter systématiquement en périodes de crise. À l'instar des travaux de Blitz et Van

Vliet (2009), ce mémoire démontre qu'il est possible d'améliorer les performances de l'allocation d'actifs en tenant compte du risque et des rendements propres à chaque classe d'actifs.

La stratégie du **Panel D** (portefeuille global à variance minimale) est conçue pour minimiser le risque des portefeuilles dans les différentes phases du cycle économique. Ces portefeuilles présentent des rendements excédentaires similaires au portefeuille à allocations fixes (**Panel B**) mais avec un risque plus faible en se composant principalement d'obligations (AGG) pendant toutes les phases du cycle économique. En raison de l'importante allocation en obligations, ils ont des ratios de Sharpe beaucoup moins élevés que ceux du portefeuille basé sur chaque phase spécifique. Cela s'explique par le fait que les portefeuilles de cette stratégie ne diversifient pas son allocation de manière optimale, contrairement aux portefeuilles basés sur les changements de phases (**Panel C**).

La stratégie du **Panel A** (allocations équipondérées) présente les performances les plus basses pendant les périodes difficiles (ralentissement et déclin). Cependant, ils ont de bonnes performances pendant la phase d'expansion et de récupération (comparativement au panel C et D) car ils sont plus exposés aux titres qui performant bien de manières individuelles dans ces différentes phases (comme mentionné dans le tableau 12). Cela peut conduire à une amélioration de la performance de ses portefeuilles, contrairement aux deux autres stratégies qui sont beaucoup plus exposés en obligations pendant toutes les périodes.

Tous les portefeuilles présentent les mêmes comportements cycliques à chaque phase du cycle économique. Ainsi, les ratios de Sharpe sont généralement faibles pendant les phases de déclin et de ralentissement, tandis qu'ils sont plus élevés pendant les phases d'expansion et de récupération pour toutes les stratégies. Cela confirme bien les études de Pim Van Vliet et David Blitz (2009), de Jensen, G. R., & Mercer, J. M. (2003) qui affirment qu'il existe de profondes différences dans la performance optimale du portefeuille pendant chaque phase du cycle économique.

La figure 18 montre l'ensemble de portefeuilles optimaux sur toute la période de l'échantillon (de janvier 1978 à décembre 2020). Il confirme qu'il existe un large choix pour tout investisseur en fonction du niveau de risque qu'il est prêt à assumer et de la rentabilité qu'il espère. Ces fortes différences indiquent que la rémunération du risque évolue au cours du cycle économique.

Tableau 11 : Comparaisons des portefeuilles à travers quatre stratégies d'allocation d'actifs (1978-2020)

	Expansi	Déclir	Ralentissen	Récupération
Panel A : I/N (équipondéré)				
Rendement excédentaire annualisé (%)	2.82	-1.73	7.88	11.27
Ecart-type annualisé (%)	14.27	18.66	21.18	15.92
Ratio de Sharpe	0.20	-0.09	0.37	0.71
Allocation dans le portefeuille (%) :				
<i>S&P 500</i>	16.67	16.67	16.67	16.67
<i>RUT</i>	16.67	16.67	16.67	16.67
<i>AGG</i>	16.67	16.67	16.67	16.67
<i>REIT</i>	16.67	16.67	16.67	16.67
<i>SPGSGC</i>	16.67	16.67	16.67	16.67
<i>SPGSCI</i>	16.67	16.67	16.67	16.67
Panel B: Fixe (allocation fixe)				
Rendement excédentaire annualisé (%)	2.98	-0.83	9.40	12.29
Ecart-type annualisé (%)	12.95	16.64	21.64	15.24
Ratio de Sharpe	0.23	-0.05	0.43	0.81
Allocation dans le portefeuille (%) :				
<i>S&P 500</i>	19.74	19.74	19.74	19.74
<i>RUT</i>	4.70	4.70	4.70	4.70
<i>AGG</i>	30.96	30.96	30.96	30.96
<i>REIT</i>	37.19	37.19	37.19	37.19
<i>SPGSGC</i>	6.76	6.76	6.76	6.76
<i>SPGSCI</i>	0.65	0.65	0.65	0.65
Panel C : Cycle économique (par phase)				
Rendement excédentaire annualisé (%)	2.37	2.27	8.30	6.50
Ecart-type annualisé (%)	8.03	11.11	9.68	8.39
Ratio de Sharpe	0.30	0.20	0.86	0.77
Allocation dans le portefeuille (%) :				
<i>S&P 500</i>	24.84	0.00	4.85	0.00
<i>RUT</i>	0.00	0.00	5.42	12.47
<i>AGG</i>	66.35	77.48	88.65	72.11
<i>REIT</i>	0.00	12.73	0.00	9.45
<i>SPGSGC</i>	3.92	9.79	1.08	0.00
<i>SPGSCI</i>	4.89	0.00	0.00	5.96
Panel D: GMVP (Variance Minimal global)				
Rendement excédentaire annualisé (%)	0.48	-0.35	7.61	2.95
Ecart-type annualisé (%)	7.18	10.45	9.37	6.55
Ratio de Sharpe	0.12	-0.03	0.81	0.45
Allocation dans le portefeuille (%) :				
<i>S&P 500</i>	7.69	12.86	8.23	0.00
<i>RUT</i>	0.41	0.00	0.00	2.09
<i>AGG</i>	78.32	77.03	87.38	88.52
<i>REIT</i>	2.13	0.57	0.00	0.00
<i>SPGSGC</i>	6.27	7.22	1.91	1.31
<i>SPGSCI</i>	5.18	2.31	2.48	8.08

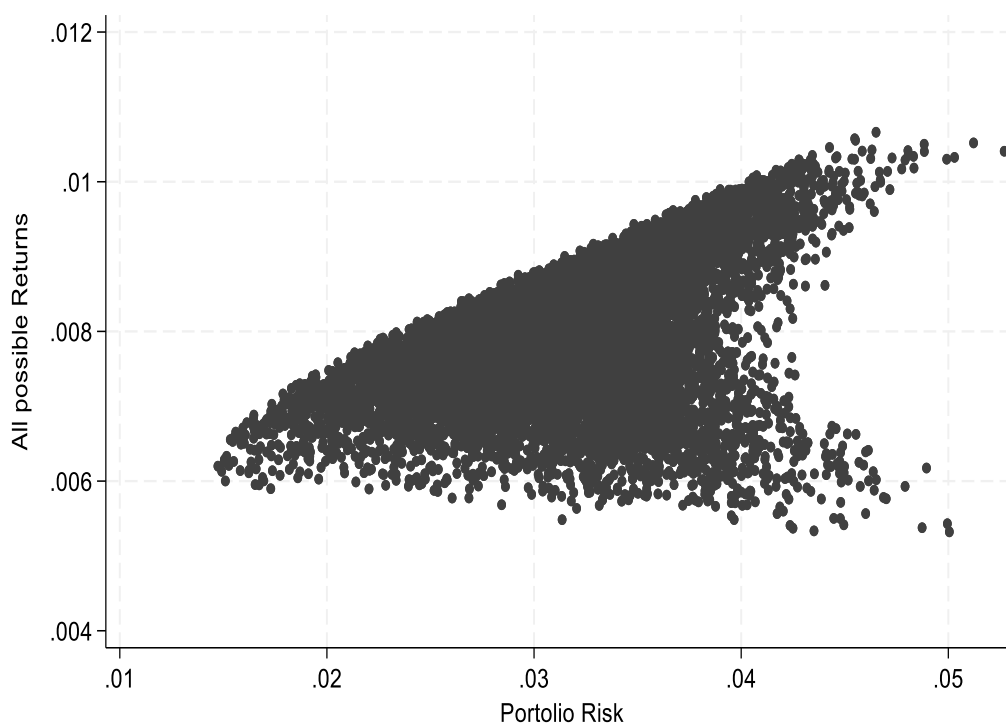


Figure 18 : **Portefeuilles à l'intérieur de la frontière efficiente en échantillon (1978-2020)**

Cette figure démontre les portefeuilles qui peuvent être incluse dans la frontière efficiente de Markowitz pour les six classes d'actifs pendant la période complète.

5.5. Comparaison des stratégies d'allocation d'actifs avec aversion au risque dans l'échantillon

L'un des facteurs à prendre en considération lors de la sélection du portefeuille optimal est le niveau d'aversion. La formule (4.2) est utilisée pour maximiser la fonction d'utilité où γ représente le paramètre d'aversion au risque de l'investisseur et w_t représente le vecteur d'allocation du portefeuille

$$\max_w U(w_t, \mu, \Sigma) = \max_w \left\{ w_t^T \mu + r_f - \frac{\gamma}{2} w_t^T \Sigma w_t \right\} \quad (4.19)$$

L'aversion au risque γ , mesure l'attitude de l'investisseur par rapport au risque :

- γ Faible : l'investisseur est plus porté à accepter le risque ;
- $\gamma = 0$: l'investisseur est neutre par rapport au risque : $U = E(r)$;
- γ Élevé : l'investisseur est moins enclin à investir dans des actifs risqués.

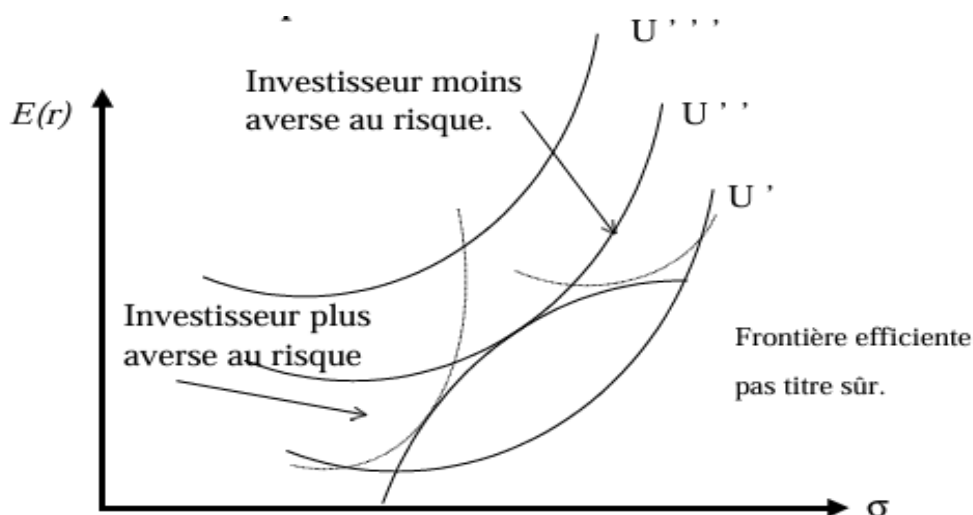


Figure 19 : **Combinaison optimale**

Cette figure montre la combinaison optimale de différents portefeuilles en fonction de plusieurs niveaux d'aversion au risque.

Ainsi, j'utilise la forme quadratique de l'équation (4.2) avec les contraintes de la formule (4.4) et (5.5). Le tableau 12 présente la performance des quatre stratégies d'allocation d'actifs en termes de rendements moyens, volatilités et de ratios de Sharpe de nos différents portefeuilles à différents niveaux d'aversion au risque sur l'ensemble du cycle économique dans l'échantillon. Ce travail adopte une approche d'optimisation de la moyenne/variance sans modifier les allocations aux actifs risqués du tableau 12.

Il est possible d'observer qu'aucun changement de ratio de Sharpe n'est constaté dans les portefeuilles équi pondérés, à allocation fixe et au portefeuille à variance minimale. Cela est dû au fait que l'allocation aux actifs risqués de ces différentes stratégies n'est pas liée directement à l'aversion au risque dans le processus de la moyenne/variance. Lorsqu'on observe les portefeuilles à variance minimale (GMV), on peut voir une diminution des rendements excédentaires moyens et des volatilités au fur et à mesure qu'ils augmentent leur allocation dans les bons du Trésor.

En revanche, lorsqu'on analyse les portefeuilles du panel C (allocation optimale pendant chaque phase du cycle économique), on constate que les ratios de restent supérieurs aux autres stratégies. Tous comme les portefeuilles GMV, on peut voir une diminution des rendements excédentaires moyens et des volatilités au fur et à mesure qu'ils augmentent leur allocation dans les bons du Trésor. La figure 20 montre les performances en termes de rendements excédentaires moyens (arithmétiques) et de volatilité des portefeuilles du panel C.

Tableau 12 : Optimisations de portefeuille Moyenne/Variance dans l'échantillon avec coefficients d'aversion au risque, (1978-2020)

Ce tableau montre les rendements excédentaires mensuels, les volatilités et les ratios de Sharpe des différentes stratégies d'allocations d'actifs sur l'ensemble du cycle économique pour différents niveaux d'aversion au risque. L'allocation aux taux sans risque reste fixe sur toute la période de l'échantillonnage et chaque classe d'actif conserve la même allocation par rapport aux actifs risqués.

<i>Niveau d'aversion au risque</i>	2	5	8
<i>Panel A : 1/N (équipondéré)</i>			
Rendement excédentaire annualisé (%)	5.41	5.41	5.41
Ecart-type annualisé (%)	17.68	17.68	17.68
Ratio de Sharpe	0.31	0.31	0.31
Allocation du taux sans risque r_f (%)	0.00	0.00	0.00
<i>Panel B: Fixe (allocation fixe)</i>			
Rendement excédentaire annualisé (%)	6.32	6.32	6.32
Ecart-type annualisé (%)	16.94	16.94	16.94
Ratio de Sharpe	0.37	0.37	0.37
Allocation du taux sans risque r_f (%)	0.00	0.00	0.00
<i>Panel C : Cycle économique (par phase)</i>			
Rendement excédentaire annualisé (%)	4.32	3.87	2.41
Ecart-type annualisé (%)	10.26	9,21	5.76
Ratio de Sharpe	0.42	0.42	0.42
Allocation du taux sans risque r_f (%)	0.00	10.17	43.86
<i>Panel D: GMVP (Variance Minimal global)</i>			
Rendement excédentaire annualisé (%)	3.11	2.61	1.63
Ecart-type annualisé (%)	8.61	7.23	4.52
Ratio de Sharpe	0.36	0.36	0.36
Allocation du taux sans risque r_f (%)	0.00	16.03	47.52

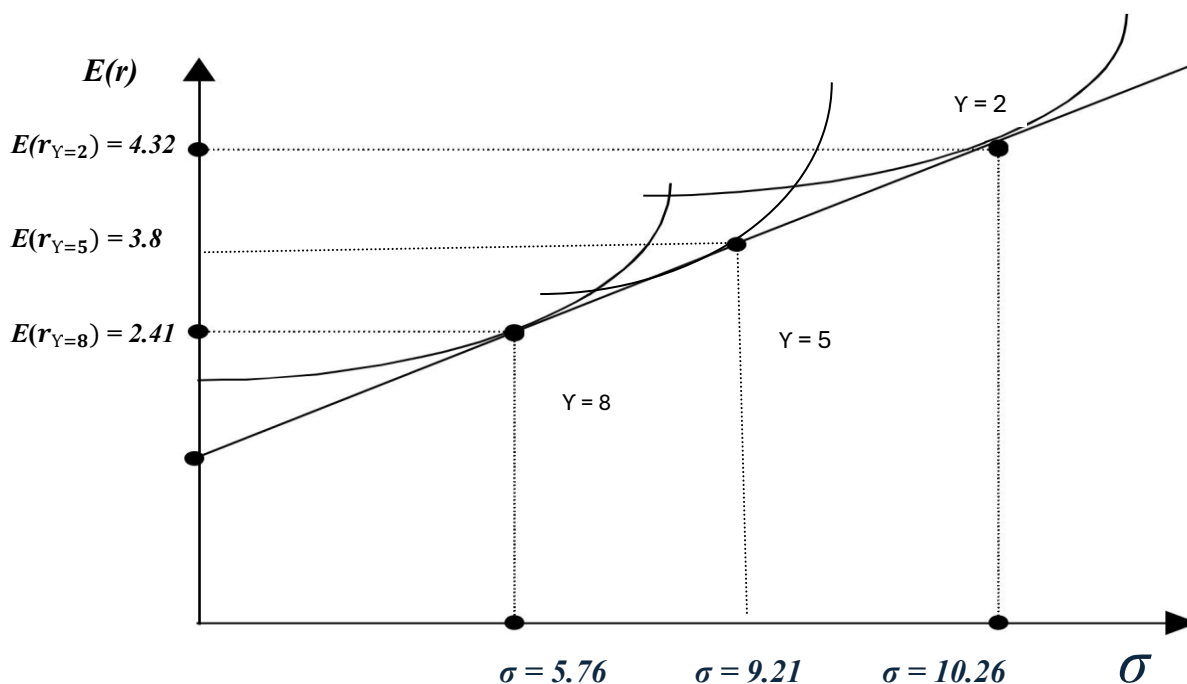


Figure 20 : Optimisation des portefeuilles avec divers niveaux d'aversion au risque

Les résultats obtenus dans le tableau 12 présentent plusieurs implications importantes pour les investisseurs et les gestionnaires de portefeuille. D'une part, ils soulignent que l'utilisation d'une allocation dynamique fondée sur les cycles économiques peut générer des gains en termes de rendement ajusté du risque, mais ces gains doivent être mis en perspective avec les coûts opérationnels et informationnels associés à une telle stratégie. En effet, la mise en œuvre d'une approche dynamique nécessite une capacité de détection précise des phases du cycle, des ajustements fréquents de portefeuille et un accès à des indicateurs économiques fiables, ce qui peut entraîner des coûts significatifs en comparaison des stratégies passives. Ainsi, il convient d'évaluer si l'ampleur des gains obtenus compense réellement ces coûts, tant en termes financiers qu'en termes de complexité stratégique.

D'autre part, l'adéquation de cette approche avec le profil de l'investisseur constitue un élément central : une allocation dynamique s'adresse davantage aux investisseurs ayant un horizon d'investissement suffisamment long, une tolérance au risque plus élevée et une compréhension des fluctuations macroéconomiques. Pour les investisseurs plus averses au risque ou recherchant une gestion simplifiée, les bénéfices potentiels pourraient ne pas justifier l'incertitude supplémentaire liée aux erreurs de synchronisation du cycle. Dans ce contexte, les résultats permettent d'évaluer non seulement la pertinence économique de l'allocation dynamique, mais aussi sa cohérence avec les besoins, contraintes et objectifs propres à chaque type d'investisseur.

5.6. Conclusion sur l'optimisation moyenne-variance en échantillon

Au terme de cette section, ce travail conclut que la stratégie d'optimisation basée sur les changements de phases (lorsqu'elle optimise le ratio de Sharpe à chaque période précise du cycle économique) est plus performante que les autres stratégies (à savoir les stratégies : d'allocation à allocation égale, à allocation fixe et à variance minimale globale). Cela est principalement dû au fait qu'elle exploite de manière optimale les performances des classes d'actifs au cours des phases du cycle économique.

On peut déduire que la compensation du risque et des rendements diffère en fonction des phases du cycle économique. L'inclusion du coefficient d'aversion joue un rôle important sur le risque du portefeuille. Plus le niveau de l'aversion au risque est élevé, plus les volatilités diminuent ce qui fait baisser naturellement les rendements. Dans le cas de mon analyse (contrairement à celui de Jim Vervvut), il n'y a pas eu de changements au niveau du ratio de Sharpe, mais on constate que la stratégie d'optimisation à différentes phases du cycle économique surpasse les autres stratégies en termes de ratio de Sharpe à différents niveaux d'aversion au risque.

Les Indicateurs Composites Avancés (ICA) de l'OCDE améliore de manière considérable les performances de la stratégie d'allocation en fonction de chaque phase du cycle économique comparativement au PIB. Même s'il est difficile de prédire les phases du cycle économique, on peut déduire que l'ICA de l'OCDE est un excellent indicateur et peut fournir des informations intéressantes sur les attentes du marchés et des perspectives. Ainsi, tout investisseur peut améliorer la performance de ses investissements et de sa gestion de risque en se basant sur ce travail à l'aide de l'ICA plutôt que le PIB.

CHAPITRE 6 ANALYSE DE PORTEFEUILLE HORS ECHANTILLON (EX-ANTE)

Au chapitre précédent, on a pu montrer que différents facteurs permettent d'améliorer la performance de gestion de portefeuille avec des données ex-post. Les comportements des classes d'actifs diffèrent au cours de chaque phase du cycle économique et certains présentent de meilleurs résultats en termes de risque et de rendement. De même, on a constaté que l'optimisation de portefeuille (à travers le ratio de Sharpe) obtient un meilleur résultat que les autres stratégies lorsqu'elles sont compensées avec le risque. Enfin, les ICA permet de mieux appréhender les différentes phases du cycle économique, ce qui contribue à améliorer la performance des portefeuilles, comme le montrent les analyses présentées.

Bien que les données ex-post permettent d'avoir une idée instructive des facteurs qui influencent la structure des performances des actifs et des portefeuilles, il est difficile d'en tirer des conclusions définitives sur la plus-value de ces approches dans la réalité pour plusieurs raisons. D'abord les données ex-post se basent sur des performances passées ce qui ne garantissent pas nécessairement des résultats futurs. Les marchés financiers sont complexes et sont influencés par plusieurs facteurs imprévisibles ce qui rend l'application des conclusions théorique délicate dans la pratique (Andesson, Burzynska & Opper, 2016). Ensuite, les comportements des investisseurs peuvent être influencés par des facteurs émotionnels (et psychologiques) qui sont difficiles à prévoir à partir des données historiques (Kahneman D., 2011). Enfin, les conditions politiques et économiques évoluent rapidement ce qui rendent les données historiques parfois obsolètes pour prévoir les performances futures (Bodie, Kane & Marcu, 2014).

Dans ce chapitre, il est question d'analyser la performance de différentes stratégies d'allocation d'actifs hors échantillon avec des données ex-ante. Cela permettra de savoir si l'optimisation de la Moyenne/Variance des portefeuilles peuvent être améliorés en utilisant uniquement des informations ex-hante. Dès lors, différents modèles (comme celui de la Moyenne Mobile Exponentielle et l'optimisation du ratio de Sharpe pendant les phases du cycle économique) peuvent être utilisée afin de répondre au mieux à la problématique dans un contexte hors-échantillon.

6.1. Allocation d'actifs pendant les phases du cycle économique à travers la méthode des fenêtre glissantes (Rolling Window)

Pour évaluer la performance des différentes stratégies considérées, on peut appliquer une approche par fenêtre glissante communément appelée « *rolling window approach* ». Cette approche diffère de l'approche traditionnelle, où les portefeuilles sont rééquilibrés sur une base mensuelle plus pratique. Cependant, Pim Vliet et David Blitz (2009) ; Gérald Jensen et Jeffrey Mercer (2003) ont montré qu'il est difficile d'évaluer l'allocation d'actif en fonction des phases du cycle économique hors-échantillon pour trois raisons principales :

- La première est que la moyenne en échantillon complet des quatre phases est de 129 mois (soit 10 ans), ce qui est relativement faible à des fins d'allocation stratégique d'actifs ;
- L'analyse faite en échantillon ne laisse que peu ou pas de données restantes pour une analyse hors échantillons ;
- Les points de retournements par le NBER est effectuée en échantillon et avec un décalage substantiel. Ce qui ne fournit pas une approche pratique pour chercher les rendements excédentaires et de structure de variance/covariance des rendements des titres et sur la composition des portefeuilles optimaux.

Néanmoins, l'objectif principal de cette analyse n'est pas de créer une véritable stratégie d'investissement, mais de comparer les méthodes d'allocation d'actifs. Ce travail tente de réaliser des analyses hors-échantillon en utilisant des informations ex-ante. Pour chacune des stratégies de portefeuille considérées, ce travail construit une série chronologique de rendements hors-échantillon en utilisant une approche que de « *rolling-window* » comme l'ont fait Jensen et Mercer (2003)²⁹ , Audrius Dzikevičius et Jaroslav Vetrov (2012) et Jim Vervvut (2016). Plus précisément, étant donnée l'échantillon de T observations, les portefeuilles sont estimés sur les premiers mois (t) de l'échantillon et les rendements

²⁹ Ils génèrent des rendements moyens géométriques annualisés des portefeuilles obtenus à l'aide d'une approche « *rolling* » hors échantillon pour construire des portefeuilles efficaces au sens de Markowitz (à partir de l'univers des neuf classes d'actifs) sur la base de rééquilibrages de portefeuille aux points de retournement du cycle monétaire (approche du cycle monétaire) ou aux points de retournement du cycle économique (approche du cycle économique).

excédentaires, les écarts-types et ratio de Sharpe des portefeuilles hors échantillon sont calculés sur le mois suivant pendant chaque phase du cycle économique.

Ensuite, le *window* est avancé d'un mois, les portefeuilles sont rééquilibrés afin d'obtenir les portefeuilles optimaux estimés sur ce nouveau *window* d'estimation, puis les rendements excédentaires, les écarts-types et le ratio de Sharpe hors échantillon sont recalculés pour le mois suivant $t+1$. Ce processus est répété de manière itérative jusqu'à ce que l'ensemble de l'échantillon soit couvert. Les fenêtres d'estimations de taille $t=60$ mois (relatif à la durée du premier cycle de l'échantillon) sont utilisés comme input. Au total, sont obtenus $T=457$ observations hors-échantillon sur la base des rendements excédentaires réalisés de novembre 1982 à décembre 2020. Une fenêtre de **5 ans** (60 mois) sera utilisée pour recalculer les poids optimaux du portefeuille tous les 5 ans. L'idée est de réajuster l'allocation en fonction des rendements passés et des changements dans les conditions économiques.

L'analyse hors-échantillon s'effectue avec des données initiales de l'indicateur composite avancé (ICA) de l'OCDE car de base, cet indicateur est composé d'indicateurs économiques qui dirigent le cycle économique et présentent le comportement cyclique du cycle économique avant que le cycle économique ne le fasse. La section 3.3 explique que cet indicateur est conçu pour anticiper les points de renversements (creux et pics) des cycles économiques et de la fluctuation de l'activité économique. De plus, il est susceptible à des révisions au fil du temps pour deux raisons : la première est due à des changements dans la méthodologie et la disponibilité des données (au fur et à mesure que de nouvelles données deviennent disponibles). La seconde est due aux changements causés par la méthodologie de filtrage et suppressions des tendances à court terme en raison de la publication des nouvelles données.

6.2. Prédiction du cycle économique (comparaison entre PIB et ICA)

Une autre mesure de l'économie peut être faite à l'aide des données de l'Indicateur Composite Avancé (ICA) l'OCDE pour analyser les portefeuilles face aux prévisions. Les données du PIB de l'OCDE ne peuvent qu'être utilisées pour une analyse ex-post car ces données sont publiées trimestriellement (soit un retard d'environ trois mois). En effet, le PIB reflète la performance économique actuelle, tandis que l'ICA est un indicateur prévisionnel qui permet d'anticiper les changements économiques future en signalant en avance les points de

retournement des cycles économiques. Une comparaison de l'Indice Composite Avancé (ICA) de l'OCDE et du Produit Intérieur Brut (PIB) de l'OCDE peut être ainsi faite pour analyser la différence et les implications de ce retard. Cela permet de comprendre les implications des retards entre les prédictions et la réalité économique. La figure 18 montre la différence entre l'ICA et le PIB de l'OCDE durant la période de l'échantillon (janvier 1978 à décembre 2020). La Graphique montre que les indicateurs passent d'une étape à l'autre lorsque leurs valeurs changent de direction comme suite :

- Expansion : valeur de l'indicateur supérieure à 100 et croissante ;
- Déclin : valeur de l'indicateur supérieure à 100 et décroissante ;
- Ralentissement : valeur de l'indicateur inférieure à 100 et décroissante ;
- Récupération : valeur de l'indicateur inférieure à 100 et croissante.

Même s'il reste difficile de déterminer le délai de retard entre ces différentes variables, mais la plupart des études (notamment celle de Stock et Watson, 1989) montrent que généralement, les changements de phases de l'ICA sont précédés par ceux du PIB.

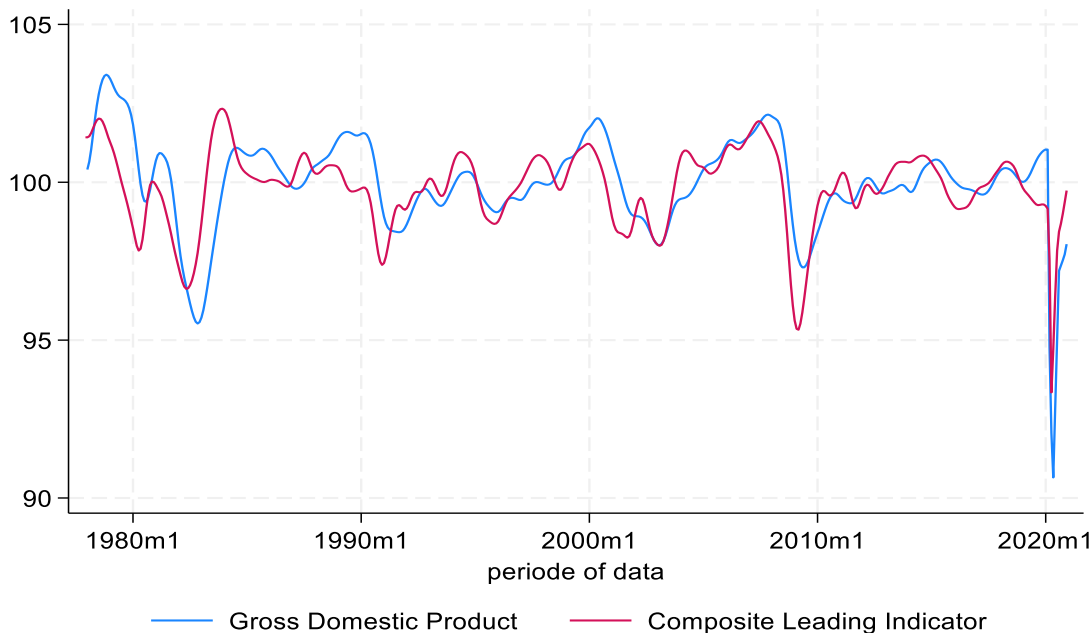


Figure 21 : Indicateurs de l'OCDE et PIB de l'OCDE (1978-2020)

Cette figure montre la comparaison du PIB et du ICA, dont la tendance est égale à 100. L'ICA est ajusté pour son retard de publication d'environ 2 mois.

Le tableau 13 présente les résultats de la performance la stratégie d'allocation d'actifs dynamique en fonction du cycle économique (comme celui présenté dans le tableau 11 de la section précédente) en ne considérant pas le coefficient d'aversion au risque en utilisant l'ICA de l'OCDE en tant qu'indicateur économique (prévisions) dans le panel A. Le panel B est la même stratégie que la précédente, mais elle est basée sur la base du cycle économique du PIB de l'OCDE. L'optimisation du ratio de Sharpe permettra une comparaison des allocations d'actifs.

La stratégie d'optimisation basée sur l'ICA (panel A) surpasse considérablement en termes de ratio de Sharpe celle basée sur le PIB (panel B) pendant toutes phases sauf pendant celle de ralentissement. Cela peut s'expliquer du fait que l'ICA augmente fortement les rendements excédentaires des portefeuilles tout en gardant des volatilités sensiblement pareilles. Les pires performances du panel B sont la phase d'expansion et de déclin, tandis que c'est le contraire pour le panel A (ils performant mieux pendant la phase de d'expansion et de récupération). Au niveau des allocations, le tableau montre une grande différence entre ces deux stratégies. On constate que la stratégie du panel B est largement surpondérée en obligation (AGG) pendant toutes les phases du cycle économique.

Tableau 13 : Comparaison de l'optimisation du ratio de Sharpe entre le PIB et l'ICA de l'OCDE (1978-2020)

Le panel A présente le portefeuille d'allocation optimale qui change dans chaque phase du cycle économique sur la base des prévisions des Indicateurs Composites Avancés (ICA) fournis par l'OCDE. Le panel B présente le portefeuille d'allocation optimale sur la base du PIB réel fournis par l'OCDE. Il est important de noter que les portefeuilles du panel A et du panel B sont fondés sur des mois différents, ce qui fait que leurs phases du cycle économique ne coïncident pas nécessairement.

	Expansion	Déclin	Ralentissement	Récupération
Panel A : Optimisation (par phase de l'ICA)				
Rendement excédentaire annualisé (%)	17.05	3.24	5.96	15.60
Ecart-type annualisé (%)	13.34	7.47	11.60	10.65
Ratio de Sharpe	0.97	0.43	0.51	1.46
Allocation dans le portefeuille (%) :				
<i>S&P 500</i>	43,28	7,44	0,00	12,72
<i>RUT</i>	19,29	0,00	0,0	21,39
<i>AGG</i>	21,33	68,14	92,57	56,44
<i>REIT</i>	2,13	10,57	0,00	4,16
<i>SPGSGC</i>	0,00	4,40	7,43	0,00
<i>SPGSCI</i>	13,97	9,45	0,00	5,29
Panel B: Optimisation (par phase du PIB)				
Rendement excédentaire annualisé (%)	2.37	2.27	8.30	6.50
Ecart-type annualisé (%)	8.03	11.11	9.68	8.39
Ratio de Sharpe	0.30	0.20	0.86	0.77
Allocation dans le portefeuille (%) :				
<i>S&P 500</i>	24.84	0.00	4.85	0.00
<i>RUT</i>	0.00	0.00	5.42	12.47
<i>AGG</i>	66.35	77.48	88.65	72.11
<i>REIT</i>	0.00	12.73	0.00	9.45
<i>SPGSGC</i>	3.92	9.79	1.08	0.00
<i>SPGSCI</i>	4.89	0.00	0.00	5.96

6.3. Analyse des ratios de Sharpe des classes d'actifs en isolation (hors échantillon)

Avant de comparer les différentes stratégies de portefeuilles, il serait intéressant d'analyser les performances (en termes de caractéristiques de volatilités annualisées et de rendements excédentaires moyens) hors échantillons des six classes d'actifs de manière isolée. Une comparaison de leurs ratios de Sharpe (comme celle présentée dans le tableau 5.1) peut être ainsi faite.

Le tableaux 15 affiche que la séparation du cycle économique à travers l'ICA de l'OCDE en différentes phases donne des résultats intéressants. Lorsqu'on compare les rendements excédentaires moyens annualisés, il n'est sans surprise que les actions (grandes et petites capitalisations) et l'immobilier sont les plus performants pendant la phase de récupération avec respectivement comme moyenne arithmétique 20.29%, 46.12% et 36.28%. Les actions à grandes capitalisations (S&P500) sont plus performantes que les actions à petites capitalisations (Russell 2000) pendant la phase de déclin, tandis que l'inverse est vrai pour le RUSSELL 2000.

La phase de ralentissement est la pire période pour les actions et les matières premières avec respectivement -13.89%, -14.92% et -15.37%, alors que cette phase du cycle économique est plus favorable pour l'or et les obligations avec des rendements excédentaires moyens de 11.88% et 2.30% respectivement. La meilleure phase du cycle économique des obligations est la phase de déclin avec 9.11% de rendements excédentaire alors qu'elles ont la plus mauvaise performance pendant la phase d'expansion.

Bien que les rendements excédentaires varient en fonction des phases du cycle économique, le risque évoluent également de manière significative et cela se reflète sur les ratios de Sharpe. On constate que les écarts-types des classes d'actifs augmentent fortement pendant la phase de de ralentissement. Les matières premières représentent la classe d'actifs la plus volatile sur l'ensemble de la période, alors que les obligations sont le contraire.

Tableau 14 : Performance des classes d'actifs pendant le cycle économique (hors échantillon), Rolling-Window=60mois

Ce tableau présente les rendements excédentaires, les volatilités et les ratios de Sharpe des classes actifs pendant chaque phase du cycle économique et de la période complète. L'analyse se fera principalement les ratios de Sharpe car elles permettent une comparaison directe entre les classes d'actifs en tenant compte du taux sans risque.

	Expansion	Déclin	Ralentissement	Récupération	Cycle complet
Actions (S&P 500)					
Rendement excédentaire annualisé (%)	13.32	3.64	-13.87	20.29	5.17
Ecart-type annualisé (%)	17.97	19.33	32.87	20.66	23.02
Ratio de Sharpe	0.77	0.19	-0.42	0.98	0.22
Actions (Russell 2000)					
Rendement excédentaire annualisé (%)	26.80	3.44	-14.92	46.12	12.05
Ecart-type annualisé (%)	24.94	32.94	40.55	28.33	31.98
Ratio de Sharpe	0.99	0.10	-0.37	1.63	0.38
Obligation (AGG)					
Rendement excédentaire annualisé (%)	-0.47	0.12	2.30	4.20	1.55
Ecart-type annualisé (%)	6.85	9.39	11.72	9.06	9.32
Ratio de Sharpe	-0.07	0.01	0.20	0.46	0.17
Immobilier (REIT)					
Rendement excédentaire annualisé (%)	10.47	9.11	-7.30	36.28	10.89
Écart-type annualisé (%)	21.43	24.35	35.92	28.73	27.79
Ratio de Sharpe	0.49	0.37	-0.20	1.26	0.39
Or (S&P GSGC)					
Rendement excédentaire annualisé (%)	0.32	1.57	11.88	14.27	6.97
Ecart-type annualisé (%)	27.80	32.14	44.24	32.81	34.46
Ratio de Sharpe	0.01	0.05	0.27	0.43	0.20
Matières premières (S&P GSCI)					
Rendement excédentaire annualisé (%)	12.11	6.16	-15.37	14.60	3.33
Ecart-type annualisé (%)	29.38	29.39	39.71	27.45	31.61
Ratio de Sharpe	0.41	0.21	-0.39	0.43	0.11
Taux sans risque (TB3MS)					
Rendement arithmétique annualisé (%)	4.94	6.05	6.39	4.19	5.41
Observations (%)	121	133	135	128	517

6.4. Performances des stratégies hors échantillon avec l'approche : EWMA

L'une des approches les plus simples et les plus pragmatiques pour l'analyse hors échantillon pour la prévision de la volatilité consiste à modéliser la volatilité des classes d'actifs comme une moyenne mobile pondérée de ses rendements passés au carré. La prévision de la volatilité est fondamentale pour la prévision des modèles à paramètre de la valeur à risque (Bernard Bollen, 2014)³⁰. Le modèle de Moyenne Mobile Exponentielle (MME) ou Exponentially Weighted Moving Average (EWMA) en anglais, est le modèle recommandé pour calculer une estimation dynamique de la variance et des covariances, qui réagit davantage aux variations récentes. Les rendements excédentaires ajustés $ER_{j,t}$ de l'actif j à la période t sont données par la formule (6.1). Dans cette formule, $ER_{j,t}$ est le rendement excédentaire de l'actif j à la période t et α est le paramètre de lissage.

$$ER_{j,t} = \alpha \times ER_{j,t-1} + (1-\alpha) \times ER_{i,t} \quad (5.1)$$

Pour chaque actif i , la variance à la période t est définie par la formule suivante :

$$\sigma^2_{i,t} = \alpha \times ER^2_{i,t} + (1-\alpha) \times \sigma^2_{i,t-1} \quad (5.2)$$

De même, la covariance entre deux actifs i et j à la période t est définie comme suit :

$$Cov_t(ER_i, ER_j) = \alpha \times ER_i ER_{j,t} + (1-\alpha) \times Cov_{t-1}(ER_i, ER_j) \quad (5.3)$$

Ainsi, la matrice de variance-covariance Σ_t des rendements de nos six classes d'actifs à la période t est une matrice 6 x 6, qui contient les variances des actifs sur la diagonale et les covariances entre chaque paire des classes d'actifs en dehors de la diagonale. Dès lors, la matrice de variance-covariance à la période t peut être formulée de la manière suivante :

$$\Sigma_t = \begin{pmatrix} \sigma^2_{1,t} & Cov_t(R_1, R_2) & \dots & Cov_t(R_1, R_6) \\ Cov_t(R_2, R_1) & \sigma^2_{2,t} & \dots & Cov_t(R_2, R_6) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ Cov_t(R_6, R_1) & Cov_t(R_6, R_2) & \dots & \sigma^2_{6,t} \end{pmatrix} \quad (5.4)$$

³⁰ Bollen, B. (2014). *What should the value of lambda be in the exponentially weighted moving average volatility model?* Applied Economics, 47(8), 853–860. <https://doi.org/10.1080/00036846.2014.982853>

Les travaux de Bernard Bollen (2014) ont montré que le paramètre de lissage de ce modèle est recommandé à 0.97. Dans ce travail, l'analyse empirique porte sur les portefeuilles optimaux en utilisant ce modèle pour optimiser le ratio de Sharpe.

La performance hors échantillon des portefeuilles peut être mesurée selon différents critères. Après avoir examiné, de manière isolée et à l'aide du modèle *rolling-window*, les caractéristiques de risque et de rendement des six classes d'actifs durant toutes les phases du cycle économique, ce travail compare le ratio de Sharpe des différents portefeuilles (tels qu'utilisés dans la section 5.2 du chapitre précédent), mais cette fois-ci à travers le modèle EWMA. Quatre panels peuvent être établis. Les deux premières sont les portefeuilles optimisés de la stratégie GMVP et la stratégie à changement de phase en échantillon en utilisant les données de l'ICA de l'OCDE. Les deux autres sont les portefeuilles optimisés de la stratégie GMVP et portefeuille à changement de phase hors échantillons avec les données de l'ICA de l'OCDE, comme l'a fait D'Greyserman et al (2006), McCulloh (2008) et DeMiguel et al. (2009).

Le tableau 16 présente une comparaison (hors échantillons et dans l'échantillons) des caractéristiques de rendement excédentaires, de volatilités et de ratios de Sharpe pour la stratégie d'allocations d'actifs en fonction de chaque phase du cycle économique à travers trois méthodes : en échantillon avec l'indice ICA pour déterminer les phases du cycle économique (panel A), hors échantillons avec le modèle rolling window (panel B) et par la méthode de moyenne mobile exponentielle (panel C). Le ratio de Sharpe est maximisé afin d'avoir une allocation optimale pour les différentes stratégies. On constate que les allocations d'allocations d'actifs sont remarquablement similaires en période de ralentissement. Le modèle hors échantillon a des ratios de Sharpe plus élevés pendant les périodes de baisse (ralentissement et déclin), mais les plus faibles pendant les périodes de hausse (expansion et récupération) par rapport aux autres stratégies.

Lorsqu'on examine les différences en période de déclin et de ralentissement, on constate que le portefeuille hors échantillon alloue davantage à l'or. Cela peut s'expliquer par la bonne performance des matières premières au début de l'échantillon (tableau 3.1). Ainsi, cela permet de réduire l'allocation aux matières premières sur toute la période pour le portefeuille dans l'échantillon.

Tableau 15 : Performance du portefeuille à changement de phase, ratio de Sharpe optimisé (1982 – 2015)

Ce tableau compare les performances hors échantillon et dans l'échantillon de notre portefeuille en fonction du cycle économique sur la base de l'ICA de l'OCDE. Ce tableau est optimisé pour maximiser le ratio de Sharpe ; il montre une allocation optimale aux seuls actifs risqués. Il existe une exception : le portefeuille hors échantillon du panel A est alloué aux actifs sans risque lorsque les rendements attendus de toutes les classes d'actifs sont négatifs. La performance du portefeuille dans l'échantillon du panel B diffère du tableau 11 en raison des différentes périodes comparées. Cela est dû au besoin d'une fenêtre d'estimation dans l'analyse hors échantillon. La mécanique derrière le portefeuille dans l'échantillon reste la même.

	Expansion	Déclin	Ralentissement	Récupération
Panel C : Cycle économique (par phase)				
<i>En échantillon – ICA OCDE</i>				
Rendement excédentaire annualisé (%)	17.46	4.12	8.99	14.48
Ecart-type annualisé (%)	16.79	7.10	6.79	10.05
Ratio de Sharpe	1.04	0.58	1.32	1.44
Allocation dans le portefeuille (%) :				
<i>S&P 500</i>	63.58	6.16	0.00	11.29
<i>RUT</i>	24.13	0.00	0.00	23.96
<i>AGG</i>	0.00	74.30	95.00	58.70
<i>REIT</i>	0.00	10.95	0.05	2.96
<i>SPGSGC</i>	0.00	0.00	4.95	0.00
<i>SPGSCI</i>	12.29	8.59	0.00	3.09
Panel C : Cycle économique (par phase)				
<i>Hors échantillon – ICA OCDE</i>				
Rendement excédentaire annualisé (%)	10.80	9.10	10.10	14,81
Ecart-type annualisé (%)	14.00	9.88	6.70	11.87
Ratio de Sharpe	0.77	0.92	1.51	1.24
Allocation dans le portefeuille (%) :				
<i>S&P 500</i>	37.30	46.09	0.00	32.47
<i>RUT</i>	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>AGG</i>	44.20	24.02	82.78	63.41
<i>REIT</i>	4.24	13.34	0.00	0.00
<i>SPGSGC</i>	13.76	10.45	17.22	0.00
<i>SPGSCI</i>	0.50	6.10	0.00	4.12
Panel C : Cycle économique (par phase)				
<i>(Hors échantillon MME) – ICA OCDE</i>				
Rendement excédentaire annualisé (%)	19.24	6.50	6.37	17.41
Ecart-type annualisé (%)	15.24	8.99	6.29	10.85
Ratio de Sharpe	1.26	0.72	1.01	1.60
Allocation dans le portefeuille (%) :				
<i>S&P 500</i>	74.65	24.40	0.00	11.07
<i>RUT</i>	3.94	0.00	0.00	28.02
<i>AGG</i>	0.00	42.96	99.14	51.77
<i>REIT</i>	13.92	21.08	0.00	0.00
<i>SPGSGC</i>	0.00	8.75	0.085	5.95
<i>SPGSCI</i>	7.49	2.91	0.00	3.21

CHAPITRE 7 CONCLUSION

Ce mémoire montre que l'allocation des classes actifs doit tenir compte des changements cycliques de l'économie. La nature cyclique des classes d'actifs peut être exploitée pour améliorer le rendement des portefeuilles en appliquant une allocation tactique tout au long du cycle économique. Ainsi, en intégrant le facteur du cycle économique dans le processus d'optimisation de portefeuille, les points suivants peuvent être identifiés. Premièrement, les résultats empiriques montrent qu'à chaque phase du cycle économique les propriétés de rendement et de risque des classes d'actifs varient considérablement (différentes classes d'actifs offrent de meilleurs ratios de Sharpe), et le risque des classes ont tendance à augmenter pendant les périodes de baisse (ralentissement et déclin). Deuxièmement, l'optimisation des portefeuilles avec différentes stratégies d'allocation d'actifs pendant chaque phase du cycle économique permet de réduire le risque lorsque la compensation des actifs risqués est faible et est optimale lorsque leur performance est optimale. Troisièmement, l'Indicateur Composites Avancé (ICA) permet d'anticiper les changements des phases du cycle économique ce qui apporte une amélioration de la performance du portefeuille.

Deux approches sont proposées pour améliorer la performance du portefeuille hors échantillon en ajustant le cycle économique dans leurs allocations d'actifs. Ces deux approches sont simples à répliquer et les données sont faciles à collecter. La première est une approche dynamique, dont l'allocation des classes d'actifs diffèrent en fonction de chaque phase du cycle économique. La seconde est le modèle de moyenne mobile exponentielle (MME), qui permet d'ajuster dynamiquement les allocations des actifs dans un portefeuille en fonction des évolutions récentes des rendements de chaque classe d'actifs. Ces deux approches mettent en exergue le comportement cyclique des classes d'actifs en modifiant leur allocation pendant tout le long du cycle économique.

On constate que le modèle de moyenne mobile exponentielle surpasse le modèle avec la fenêtre glissante ; il offre un rendement supérieur pour un niveau de volatilité comparable toutes phases du cycle économique. D'autres modèles peuvent être exploités : celui de Black-Litterman par exemple. Plusieurs études notamment celle de Palomba (2008), Brière,

M., & Szafarz, A. (2015) et Kritzman, M., & Page, S. (2003), ont montré que ce modèle est plus stable dans sa performance et sa réparation des actifs. De plus, le modèle de Black-Litterman est plus simple dans la pratique pour des professionnels. Le choix d'une stratégie ou de l'autre dépend des préférences de l'investisseur.

7.1. Limites et recommandations

La plus grande limite dans cette étude est que les données utilisées sont regroupées sur l'ensemble de la période étudiée et sur différents cycles économiques, alors qu'en réalité aucun cycle économique n'est identique à un autre. Les cycles économiques diffèrent à plusieurs niveaux : en termes de durée et de caractéristiques macroéconomiques (les taux de croissance du PIB, taux d'intérêt, l'inflation). Cette étude ne tient pas compte de ces caractéristiques des cycles économiques en regroupant les différences phases. Par ailleurs, on peut s'apercevoir que les rendements des classes d'actifs sont fortement influencés par des événements tels que la crise à double creux, la bulle des dot-com et la crise immobilière de 2007-2008 (événement par lesquels aucun ajustement n'est effectué lors de l'agrégation des données).

L'Indicateur Composite Avancé (ICA) de l'OCDE est utilisé comme mesure de prédiction du cycle économique. En revanche, il existe un délai de prédiction de l'ICA avec les phases du cycle économique. Cet indice ne garantit pas une anticipation des phases du cycle économiques de manière similaire à l'avenir. Ainsi, bien que l'ICA offre une vue d'ensemble relativement efficace et synthétique du cycle économique, sa vulnérabilité face aux révisions et sa dépendance des variables qui le compose appellent à une certaine prudence.

Notre analyse empirique basée sur les cycles économiques consiste à agréger l'ensemble des occurrences historiques d'une même phase cyclique (par exemple, on considère que toutes les périodes de ralentissement économique sont homogènes). Cette approche pose une limite fondamentale d'hétérogénéité temporelle, car les caractéristiques structurelles, les chocs exogènes et les réponses politiques varient considérablement d'une période à l'autre. A titre illustratifs, la crise financière mondiale de 2008 et le choc pandémique de 2020 ont tous engendré des périodes de ralentissement économiques, mais selon des dynamiques macroéconomiques et financières totalement différentes. Par conséquent, l'agrégation de ces périodes distincts dans une seule catégorie empirique risque de masquer effets spécifiques associés à certaines variables économiques.

L'outil d'analyse statistique utilisé (tel que STATA MP18), est limité dans ses méthodes d'optimisation disponible. Bien qu'il existe des fonctions pour certains modèles dans ce logiciel, il ne propose pas des outils directement orientés vers l'optimisation de portefeuille sophistiquée. Malheureusement certains modèles complexes de type Black-Litterman ne peuvent pas être utilisés car ils nécessitent des modules externes qui ne sont pas natifs dans Stata. Le modèle Black-Litterman un modèle très utilisé dans la pratique, car il ajuste es rendements espérés en fonction des vues des investisseurs. Il nécessite des calculs supplémentaires (comme l'intégration des vues de l'investisseur) qui ne sont pas directement disponible dans le logiciel Stata.

Cette recherche essaie d'apporter une vision neutre par rapport au type d'investissement qui est central. Toutes les stratégies proposées peuvent être appliquées par des investisseurs individuels et par le secteur de l'investissement. Elle peut s'étendre sur d'autres marchés autre que le marché américain. Cependant, le modèle Black-Litterman peut être étendu pour améliorer la performance des portefeuilles dans la pratique même s'il ne permet pas d'allouer aux actifs sans risque (ce qui peut apporter une valeur ajoutée à une allocation tactique).

Blitz et Van Vliet (2009) estime que les sous catégories d'actifs pourraient ajouter de la valeur à la performance d'un portefeuille à condition qu'ils présentent un comportement cyclique, précisément cela ajoute de la valeur aux actions dans leur approche d'optimisation de portefeuille basée sur le cycle économique.

7.2. Perspectives de recherches futures

Afin d'augmenter la précision et la réactivité du modèle d'allocation d'actifs, une solution intermédiaire pourrait consister à combiner les signaux d'un ICA avec ceux de variables primaires individuelles. En effet, plutôt que de se reposer uniquement sur un indicateur agrégé, d'autres variables telles que les indices de confiance, les nouvelles commandes industrielles, les inscriptions au chômage pourraient permettre de capter des signaux plus ciblés et plus réactifs, tout en réduisant le risque de faux positifs causés par l'agrégation. Cela dit, les ICA présentent toutefois des avantages notables. Plusieurs études empiriques ont montré que certains indicateurs composites avancés offrent une meilleure capacité de prévision que le PIB, notamment en termes de détection précoce des retournements de cycle (Nardo, Saisana, Saltelli, & Tarantola, 2005). Mais, le fait que le processus de construction

d'un ICA repose sur l'agrégation de plusieurs variables économiques individuelles, peut masquer des divergences importantes entre celles-ci. D'autant plus que ce l'agrégation impose un lissage des données qui, s'il favorise une certaine stabilité, introduit aussi un délai de réaction aux événements macroéconomiques soudains (Anas & Ferrara, 2004).

Face à la problématique visant à atténuer l'impacts coûts de transactions dans le processus d'allocation d'actifs, l'utilisation d'algorithmes de trading intelligents et de techniques de l'intelligence artificielle pour être envisagée. Des travaux récents, notamment ceux de Reis et al (2025), montre que l'intégration d'algorithmes adaptatifs permet de réduire la fréquence des rééquilibrages d'actifs et d'améliorer le ratio rendement/risque de portefeuille dans un environnement où les exigences réglementaires peuvent accentuer les coûts indirects.

Bien que l'analyse développée dans ce mémoire n'intègre pas explicitement l'ensemble des chocs exogènes susceptibles d'influencer l'optimisation d'un portefeuille, la problématique de recherche conserve une portée plus large. En effet, les dynamiques d'allocation conditionnelle peuvent également être étendues à d'autres variables macroéconomiques significatives, telles que l'inflation, les tensions géopolitiques, ou encore les guerres tarifaires. Ces facteurs, bien que non modélisés ici, constituent des sources de risque systémiques susceptibles d'affecter la performance et la composition optimale des portefeuilles. Cette lacune méthodologique, soulignée par Kim et Kwon (2023), limite la généralisation des résultats à des régimes économiques non représentés dans l'échantillon.

Même si les modèles développés dans ce travail ne sont pas analysés sur des périodes récentes de forte inflation combinée à une hausse rapide des taux d'intérêt, comme observé entre 2021 et 2023, il serait donc pertinent, dans le cadre de recherches futures, d'évaluer la sensibilité des portefeuilles optimaux à un environnement inflationniste renouvelé, en intégrant explicitement l'inflation comme un facteur de segmentation de l'allocation stratégique. Une telle extension permettrait de mieux capturer les changements structurels dans les relations de rendement et de risque entre les classes d'actifs, dans un contexte où les anticipations d'inflation et les politiques monétaires redeviennent centrales dans les décisions d'investissement.

Une discussion plus approfondie sur la modulation stratégique des portefeuilles en réponse à ces perturbations externes (qu'il s'agisse de tensions commerciales, de conflits politiques ou d'événements systémiques) s'impose. Une telle discussion serait d'autant plus pertinente

si elle était articulée autour d'une réflexion critique sur l'hypothèse d'efficience des marchés, souvent mise à l'épreuve dans ces contextes de forte incertitude. Comme l'a souligné Malkiel (2003), bien que les marchés tendent à refléter l'information disponible, des épisodes de volatilité extrême ou de réactions irrationnelles face aux chocs géopolitiques questionnent la validité empirique de cette hypothèse dans certaines conditions. Dès lors, intégrer explicitement ces dimensions dans le cadre analytique pourrait enrichir significativement la portée théorique et pratique de l'analyse.

DECLARATION :
UTILISATION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE GÉNÉRATIVE DANS LE
CADRE DES ACTIVITÉS DE RECHERCHE

Avec l'accord de mon directeur de recherche, des outils d'IA générative ont été utilisés à diverses étapes du processus de recherche et les contenus qu'ils ont générés ont été systématiquement contre-vérifiés.

Au moment de la rédaction, les outils d'IA ont contribué à la révision stylistique, à la vérification de la cohérence terminologique, à la vérification grammaticale et à la reformulation de certains passages afin d'en améliorer la clarté et la rigueur scientifique.

Pour la revue de littérature, ces outils ont facilité la synthèse d'articles préalablement analysés et l'organisation thématique des sources.

Aucun contenu généré par des outils d'IA n'a été utilisé pour produire les analyses, les résultats ou les conclusions, qui relèvent entièrement de mon travail et de ma responsabilité.

LISTE DES REFERENCES

- Aftalion, F., Poncet, P., & Portait, R. (1998). *La Théorie moderne du portefeuille* (1ère éd). Presses universitaires de France.
- Ahir, H., Bloom, N., & Furceri, D. (2022). *The World Uncertainty Index*.
- Aigner, D. J. (1973). *Regression with a binary independent variable subject to errors of observation*. *Journal of Econometrics*, 1(1), 49–59.
- Ait-Sahalia, Y. and M. Brandt, 2000, *Variable Selection for Portfolio Choice*, Working Paper, Wharton School, University of Pennsylvania.
- Ali, I., et al. 2010. *Causal relationship between macro-economic indicators and stock exchange prices in Pakistan*, *African Journal of Business Management* 4(3): 312–319.
- Alok, S., Kumar, N., & Wermers, R. (2022). *Do Mutual Funds Have an Edge? Evidence from Their Use of Economic Predictions*. *The Review of Financial Studies*, 35(3), 1284–1328.
- Anas, J., & Ferrara, L. (2004). *Turning points detection: the ABCD approach and two probabilistic indicators*. *Journal of Business Cycle Measurement and Analysis*, 1(2), 95–115.
- Andersen, T. G., Bollerslev, T., Diebold, F., & Vega, C. (2007). *Real-time price discovery in global stock, bond, and foreign exchange markets*. *Journal of Financial Economics*, 73(2), 251–277.
- Andersson, F. N. G., Burzynska, K., & Opper, S. (2016). Lending for growth? A Granger causality analysis of China's finance–growth nexus. *Empirical Economics*, 51(3), 897-920.
- Angrist, J. D., & Pischke, J.-S. (2014). *Mastering 'Metrics: The Path from Cause to Effect*. Princeton University Press.
- Atkinson, C., Pliska, S.R., & Wilmott, P. (1997). *Portfolio management with transaction costs*. *Proceedings of the Royal Society of London. Series A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 453, 551 - 562.
- Barberis, N. (2000). *Investing for the Long Run When Returns Are Predictable*. *The Journal of Finance*, 55(1), 225–264.
- Barrero, J. M., & Bloom, N. (2022). *The impact of policy uncertainty on macroeconomic performance*. NBER Working Paper No. 29999.

- Baur, D.G. and Mc Dermott, T. (2010), “*Is SPGSGC a haven? International evidence*”, *Journal of Bank and Finance*, 34(8), 1886-1898.
- Belo, F., V.D. Gala, and J. Li. 2013. *Government spending, political cycles, and the cross section of stock returns*. *Journal of Financial Economics* 107 (2): 305–324.
- Beyer, Scott B., Gerald R. Jensen, and Robert R. Johnson. 2004. “*Don’t Worry About the Election.*” *Journal of Portfolio Management* (Summer): 101-109.
- Black, D., & Litterman, R. (1992), “*Global tactical portfolio optimization*”, *Financial analyst journal*, 48(5); 28-43.
- Blin, Olivier, Florian Ielpo, Joan Lee, and Jérôme Teiletche (2021), “*Alternative Risk Premia Timing: A Point-in-Time Macro, Sentiment, Valuation Analysis*”, *Journal of Systematic Investing* 1: 52–72.
- Bodnar, T., Mazur, S. and Okhrin, Y. (2017), ‘*Bayesian estimation of the global minimum variance portfolio*’, *European Journal of Operational Research*, 256(1), pp. 292-307m ScienceDirect.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2014). *Investments* (10th ed.). New York: McGraw-Hill Education.
- Bollen, B. (2014). *What should the value of lambda be in the exponentially weighted moving average volatility model?* *Applied Economics*, 47(8), 853–860. <https://doi.org/10.1080/00036846.2014.982853>
- Bouyé, É. (2012). “*Allocation stratégique des actifs et gestion de l'investissement à long terme par les investisseurs institutionnels*”. *Revue d'économie financière*, N° 108(4), 117-132.
- Boutchkova, Maria, Hitesh Doshi, Art Durnev, and Alexander Molchanov, 2011, *Precarious politics and return volatility*, *Review of Financial Studies*, forthcoming.
- Brandt M, Santa-Clara P (2006) *Dynamic portfolio selection by augmenting the asset space*. *The Journal of Finance* 61:2187–2217
- Brandt, Michael W., 1999, *Estimating Portfolio and Consumption Choice: A Conditional Euler Equations Approach*, *Journal of Finance* 54, 1609-1646.
- Brennan, M.J., Schwartz, E.S., & Lagnado, R.R. (1997). *Strategic asset allocation*. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 21, 1377-1403.
- Brière, M., & Szafarz, A. (2015). *Using the Black-Litterman model to forecast and optimize asset allocations: A dynamic approach*. *European Journal of Operational Research*, 243(2), 594–606.

- Brinson, G., Hood, L.R. and Beebower, G., 1986: *Determinants of Portfolio Performance*. Financial Analysts Journal 42(4): 39-48. [Réimprimé dans: Financial Analysts Journal 51(1): 133-8.].
- Brinson, Gary P., L. Randolph Hood et Gilbert L. Beebower. 1986. «*Determinants of Portfolio Performance*», *Financial Analysts Journal*, juillet/août, 42(4), 39–44.
- Brocato, J. & Steed, S. (1998), “*Optimal Asset Allocation over the Business Cycle*”, *Financial Review*, 33(3): 129-148.
- Burns A. F., & Mitchell W. C. (1946). *Measuring Business Cycles*. New York: National Bureau of Economics Research.
- Caldara, D., & Iacoviello, M. (2022). *Measuring Geopolitical Risk*. *American Economic Review*, 112(4), 1194–1225.
- Campbell J. (1993) “*Intertemporal Asset Pricing without Consumption Data.*” *American Economic Review* 83, 3, 487-512.
- Campbell R. Harvey, Magnus Dahlquist (2001), “*Global Tactical Asset Allocation*”, *Emerging Markets Quarterly*, 6-14, (P71)
- Campbell, John Y, and Luis M. Viceira, 1996 "Consumption and Portfolio Decisions When Expected Returns Are Time Varying" NBER Working Paper No.585.
- Campbell, John Y. et Robert J. Shiller, 1988 « *Stock Prices, Earnings and Expected Dividends* », *Journal of Finance*. Vol. XLIII, n° 3, p. 661-676.
- Campbell, John Y., and John H. Cochrane, 1999, *By force of habit: A consumption-based explanation of aggregate stock market behavior*, *Journal of Political Economy* 107, 205.
- Campbell, John Y., *Bond and Stock Returns in a Simple Exchange Model* (November 1984). NBER Working Paper No. w1509, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=336273>
- Carhart, M. M. (1997). *On Persistence in Mutual Fund Performance*. *The Journal of Finance*, 52(1), 57–82.
- Chen N.-F., R. Roll and S. Ross (1986) “*Economic Forces and the Stock Market*” *Journal of Business* 59, 383-404.
- Chevrier, T., & McCulloch, R. (2008). *Using economic theory to build optimal portfolios* (Technical report, Working paper). University of Chicago. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1126596>
- Chiu, W., Jiang, C. (2016), *On the weight sign of the global minimum variance portfolio*, *Finance Research Letters*, 19, pp. 241-246, ScienceDirect.

- Chollet P, Thauvron (2011) *Gestion d'un portefeuille titre, Gestion de patrimoine, Strategies juridiques, fiscale et financière*, 3^e ed Dunod, 19. Le *market timing* représente le moment de l'investissement.
- Chordia T. and L. Shivakumar (2002) “*Momentum, Business Cycle and Time-Varying Expected Returns.*” *Journal of Finance* 57, 985-1019.
- Clare, A., Seaton, J., Smith, P., & Thomas, S. (2016). **Time for Timers?** *Journal of Banking and Finance*, 68, 111–124.
- Clemente, G. P., Grassi, R. and Hitaj, A. (2021) ‘*Asset allocation: new evidence through network approaches*’, *Annals of Operations Research*, 299(1/2), pp. 61-80, Business Source Ultimate.
- Craig B. Wainscot “*The Stock-Bond Correlation and Its Implications for Asset Allocation*”, *Financial Analysts Journal*, Vol. 46, No 4, PP 55-60+79.
- Croce, M.M., H. Kung, T.T. Nguyen, and L. Schmid, 2011, *Fiscal policies and asset prices*, Working paper.
- Davis, M. H. A., & Norman, A. R. (1990). *Portfolio Selection with Transaction Costs. Mathematics of Operations Research*, 15(4), 676–713.
- De Goeij, P. (2016). *Alternative Approaches to Traditional Mean-Variance Optimisation*. In P. De Goeij (Ed.), *Portfolio Optimization and Performance Analysis* (pp. 123-145).
- De Longis, A., & Ellis, D. (2023). *Tactical Asset Allocation, Risk Premia, and the Business Cycle: A Macro Regime Approach. The Journal of Portfolio Management*, 49(4), 103–126.
- DeMiguel, V., Garlappi, L., & Uppal, R. (2009b). *Optimal versus naive diversification: How inefficient is the 1/n portfolio strategy?* *Review of Financial Studies*, 22(5), 1915.
- DeStefano, Michael (2004) “*Stock Returns and the Business Cycle,*” *The Financial Review* 39: 527-547.
- Dobson, John, and Ulrich B. Dufrene. 1993 “*The Impacts of U.S. Presidential Elections on International Security-Markets.*” *Global Finance Journal*, No. 4 (1): 39-47.
- Dorantes, A. (2013), “*MVPORT: Stata module for collection, optimization and backtest of financial portfolios*”, *Statistical Software Components S457712*, Boston College Department of Economics, revised 02 Sep 2016.
- Dorantes, A. (2018), “*Illustrating the efrontier STATA command*”.
- Dzikevičius, A, & Vetrov, J. (2012), *Investment portfolio management using the business cycle approach. Business: Theory and Practice/Verslas: Teorija ir Praktika*, 14(1), 57-63.

- Edwards, R.D., Magee, J. et Bassetti, W.H.C. (2018). *Technical Analysis of Stock Trends* (11th ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.4324/9781315115719>
- Erb, ClaudeB., Campbell R. Harvey, and Tades E. Viskanta. 1996. « *Expected Rturns and Volatility in 135 Contries.* » « *Journal of portfolio Management* Spring (a): 46-58.
- Estrada, Javier. 2008. “*Mean-semivariance optimization: A heuristic approach*”. *Journal of Applied Finance* 18: 57–72.
- Evans K. M. 1969 “*Investment in Residential Construction*” *Macroeconomic Activity: Theory, Forecasting and Control*, New York. Harper and Row publishers.
- Fama E. F. and K. R. French (1989) “*Business Conditions and Expected Returns on Stocks and Bonds.*” *Journal of Financial Economics* 25, 23-49.
- Fama, E. and K. French (1992) *The Cross-Section of Expected Stock Returns*, *Journal of Finance*.
- Fama, E. and K. French (1996) *Multifactor Explanations of Asset Pricing Anomalies*, *Journal of Finance*.
- Fama, E. and K. French. (1995) *Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns*, *Journal of Finance*.
- Fama, Eugene F., and Kenneth R. French. 2015. *A Five-Factor Asset Pricing Model. Journal of Financial Economics* 116 (1): 1–22.
- Fama, Eugene F., and Kenneth R. French. 2018. *Choosing Factors. Journal of Financial Economics* 128 (2): 234–252.
- Person W. and C. R. Harvey (1991) “*Sources of Predictability in Portfolio Returns.*” *Financial Analysts Journal* May/June, 49-56.
- François Login, Bruno Solnik. 2001. « *Extreme Correlation of International Equity Markets* ».
- Fung, W., & Hsieh, D. A. (2004). *The risk in hedge fund strategies: Theory and evidence from trend followers. Review of Financial Studies*, 17(2), 399-441.
- Gerald R. Jensen, Jeffrey M. Mercer (2003), “*New Evidence on Optimal Asset Allocation*” *The Financial Review* 38 435-454.
- Gleason, J. R. (1996). *Inference about correlations using the Fisher z-transform.* *Stata Technical Bulletin* 32: 13-18. Reprinted in *Stata Technical Bulletin eprints*, vol. 6, PP. 128-129. College Station, TX: Stata Press.

- Gomes, Francisco, Alexander Michaelides, and Valery Polkovnichenko, 2010, *Fiscal policy in an incomplete markets economy*, Working paper.
- Gomes, F., & Michaelides, A. (2005). Optimal life-cycle asset allocation: Understanding the empirical evidence. *The Journal of Finance*, 60(2), 869-904.
- Gorton, Gary and K. Geert Rouwenhorst (2006), *Facts and Fantasies about Commodity Futures*, Financial Analyst Journal 62, 2, pp. 47-68.
- Granelle, J. (1998). *Economie immobilière : analyse et applications*. Paris: Economica
- Grant, James L. and Trahan, Emery A., "Tactical Asset Allocation and Presidential Elections" (2005). *Financial Services Forum Publications*.
- Greyserman, A., Jones, D., & Strawderman, W. (2006). *Portfolio selection using hierarchical Bayesian analysis and MCMC methods*. Journal of Banking & Finance, 30(2), 669–678.
- Gu, S., Kelly, B., & Xiu, D. (2020). *Empirical Asset Pricing via Machine Learning*. The Review of Financial Studies, 33(5), 2223–2273.
- Hamilton, M., & Longis, A. de (2015), *Dynamic Asset Allocation Through the Business Cycle: A Macro Regime Approach*. OppenheimerFunds.
- Han, L., & Li, D. (2023). *Uncertainty, Firm Investment, and Asset Pricing*. Journal of Financial Economics, 149(1), 1–24.
- Han, L., & Li, D. (2023). *Geopolitical Uncertainty and Investment Strategies*. Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 86, 102682.
- Harry M. Markowitz, (1952) Portfolio selection, Journal of Finance 7(1), 1952, 77–91.
- He, X., & Litterman, R. (2002). *The Black-Litterman approach portfolio optimization*. *The Journal of Fixed Income*, 12(1), 7–28.
- Hiller, R e t C. Schaack, A Classification of Structured Bond Portfolio Modeling Techniques, The Journal of Portfolio Management (Fall 1990) 37-48
- Hoevenaars, R. P., Molenaar, R. D., Schotman, P. C., & Steenkamp, T. B. (2008). Strategic asset allocation with liabilities: Beyond stocks and bonds. Journal of Economic Dynamics and Control, 32(9), 2939-2970.
- Humphreys II, E. 2006. Real Assets: The role of commodities in investment portfolios, Indiana Business Magazine 50(12): 63–63.
- Ibbotson, Roger G. and Paul D. Kaplan, 2000. Does Asset Allocation Policy Explain 40, 90, or 100 Percent of Performance? Financial Analysts Journal 56(1): 26–33.

- Ilmanen, Antti, and Thomas Maloney. 2015. "Portfolio Rebalancing, Part 1 of 2: Strategic Asset Allocation", AQR Portfolio Solutions Group.
- Ilse Mintz, 1972. "Dating American Growth Cycles," NBER Chapters, in: Economic Research: Retrospect and Prospect, Volume 1, The Business Cycle Today, pages 39-88, National Bureau of Economic Research, Inc.
- J. von Neuman et O. Morgenstern, 1947, Theory of Games and Economic Behavior, Princeton University Press.
- Jahnke, William W., 1997. The Asset Allocation Hoax. *Journal of Financial Planning* 10(1): 109–13.
- Jarecki, H.G., & Martell, T.F. (2008). *Diversify a Portfolio with Tangible Commodities*, Volume I. Financial Markets and Instruments 5. Alternative Investments.
- Jensen, G.R., Mercer, J.M. & Johnson, R.R. (2002), "Tactical asset allocation and commodity futures", *Journal of Portfolio Management*, Summer, p. 100-1001.
- Jevons, H. Stanley, 1910. *The Sun's Heat and Trade Activity*, London: F. S. King and Son.
- John Y. Campbell (1999), Chapter 19, *Asset prices, consumption, and the business cycle*, Handbook of Macroeconomics, Elsevier, Volume 1, Part C, Pages 1231-1303.
- Juglar, C. (1862), *Des crises commerciales et de leur retour périodique en France, en Angleterre et aux Etats-Unis*, Guillaumin et Cie, Paris.
- Juglar, C. (1889), *Des crises commerciales et de leur retour périodique en France, en Angleterre et aux Etats-Unis*, 2nd Ed., Paris, Guillaumin et Cie.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Kandel, Shmuel, and Robert Stambaugh, 1996, *On the predictability of stock returns: An asset allocation perspective*, *Journal of Finance* 51, 385-424.
- Kitchin, J. (1923). *Cycles and Trends in Economic Factors*. *Review of Economics and Statistics*, Vol 5, no.1/1923, pp. 10-16.
- Kim, J., & Kwon, H. (2023). *Inflation Regimes and Asset Allocation: Evidence from Post-COVID Market Dynamics*. *Journal of Macroeconomic Policy*, 38(2), 155–178.
- Kollár, M., & Schmieder, C. (2019). Front Matter. In *Macro-based asset allocation: An empirical analysis* (p. [i]-1). European Investment Bank.
- Kondratieff, N. (1926), « Die langen Wellen der Konjunktur », *Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik*, 56, pp. 573-609.

- Kritzman, M., & Page, S. (2003). *The equity risk premium and the Black-Litterman model*. *The Journal of Portfolio Management*, 29(4), 31-41.
- Kroll Y, Levy H, Markowitz HM (1984) *Mean-variance versus direct utility maximization* The Journal of Finance 39:47–61.
- Lahiri, K., & Monokroussos, A. (2013). *Nowcasting US GDP: The role of ISM business surveys*. *International Journal of Forecasting*, 29(4), 644–658.
- Levy H, Levy M (2014) *The benefits of differential variance-based constraints in portfolio optimization*. *European Journal of Operational Research* 234 :372–381.
- Lintner, J. (1965) *The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investment in Stock Portfolio and Capital Budgets*, *Review of Economics and Statistics* 47:1, pp. 13–37
- Ljungqvist und Wilhelm (2003) – IPO-Pricing in the Dotcom Bubble.
- Lynch, A., 2000, *Portfolio Choice and Equity Characteristics: Characterizing the Hedging Demands Induced by Return Predictability*, forthcoming *Journal of Financial Economics*.
- Lynch, Anthony W., and Pierluigi Balduzzi, 1999, *Transaction costs and predictability: The Impact on Portfolio Choice*, forthcoming *Journal of Finance*.
- Malkiel, B. G. (2003). *The Efficient Market Hypothesis and Its Critics*. *Journal of Economic Perspectives*, 17(1), 59–82.
- Marianne Akian & Agnès Sulem & Michael I. Taksar, 2001. "Dynamic Optimization of Long-Term Growth Rate for a Portfolio with Transaction Costs and Logarithmic Utility," *Mathematical Finance*, Wiley Blackwell, vol. 11(2), pages 153-188, April.
- Markowitz H (2014) *Mean-variance approximations to expected utility*. *European Journal of Operational Research* 234:346–355.
- Markowitz, H.M. 1959, *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*, Wiley, Yale University Press.
- Mathieu Roberge et Cécile Le Moigne, 2005. « *Une approche dichotomique multivariée pour l'allocation tactique de l'actif* », *Journal of Asset Management*, Palgrave Macmillan, vol. 6(3), pages 206-218, octobre.
- Michael J.P Magill, George M Constantinides (1976), *Portfolio selection with transactions costs*, *Journal of Economic Theory*, Volume 13, Issue 2, Pages 245-263
- Moore, Geoffrey H., (1983), *The Cyclical Behavior of Prices*, p. 175-210 in, *Business Cycles, Inflation, and Forecasting*, 2nd edition, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Moore, H.L. (1914), *Economic Cycles. Their Law and Cause*, Macmillan, New York.

- Morton, A.J. and Pliska, S.R. (1995), *Optimal Portfolio Management with Fixed Transaction Costs*. *Mathematical Finance*, 5: 337-356.
- Mossin, J. (1966) *Equilibrium in a Capital Market*, *Econometrica*.
- Murphy, J. J. (1999). *Technical analysis of the financial markets: a comprehensive guide to trading methods and applications* (First edition). New York Institute of Finance.
- Muthuraman, K., S. Kumar. 2006. *Multi-dimensional portfolio optimization with proportional transaction costs*. *Math. Finance* 16(2) 301–335.
- Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., & Tarantola, S. (2005). *Tools for composite indicators building*. European Commission, Joint Research Centre, Institute for the Protection and Security of the Citizen, EUR 21682 EN.
- Nawrocki, David N. and William H. Carter. “*Phase of the Business Cycle and Portfolio Management.*” (1997).
- Nicholas J. Cox (2008), “*Speaking Stata: Correlation with confidence, or Fisher’s z revisited*”, *The Stat Journal* 8 Number 3, PP. 413-439.
- Niederhoffer, Victor, Steven Gibbs, and Jim Bullock. 1978. “*Presidential Elections and the StockMarket.*” *Financial Analysts Journal*, (March/April): 111-113.
- Niels Bekkers, Ronald Q. Doeswijk AND Trevin W. Lam, “*Strategic Asset Allocation: Determining the Optimal Portfolio with ten Asset Classes*”, *The Journal of Wealth Management*, Volume 12 No.3, Winter 2009.
- Pastor, Lubos, and Pietro Veronesi, 2011a, *Uncertainty about government policy and stock prices*, *Journal of Finance*, forthcoming.
- Phillip Cagan & Arthur Gandoffi (1969), “*The Lag in Monetary Policy as Implied by the Time Pattern of Monetary Effects on Interest Rates*”, *The American Economic Review*, Vol.59. No.2, PP. 277-284.
- Pindyck, R. S., & Rotemberg, J. J. (1988). *The excess co-movement of commodity prices*
- Pukthuanthong, K. and Roll, R. (2011), “*SPGSGC and the Dollar (and the Euro, Pound and Yen)*”, *Journal of Banking and Finance*, 35(8), 2070-2083.
- Reis, R., Zhang, Y., & Mehra, A. (2025). *Adaptive Transaction Algorithms and Portfolio Optimization in the Presence of Market Frictions*.
- Riley, William B., and William A. Luksetich. 1980. “*The Market Prefers Republicans: Myth or Reality.*” *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, (September): 541-560.
- Ritter (2018) - Initial Public Offerings: Technology Stock IPOs.

- Roll, R. and S.A. Ross (1980) *An Empirical Investigation of the Arbitrage Pricing Theory*, Journal of Finance.
- Ross, S.A. (1976) *The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing*, Journal of Economic Theory.
- Sa-Aadu, J.; Shilling, J. D.; Tiwari, A. 2006. *Portfolio performance and strategic asset allocation across different economic conditions*. Social Science Research Network
- Sagalyn, L. B. 1990. *Real Estate Risk and the Business Cycle: Evidence from Security Markets*, Journal of Real Estate Research 5(2): 203–219.
- Santa-Clara, Pedro, and Rossen Valkanov, 2003, *The presidential puzzle: Political cycles and the stock market*, Journal of Finance 58, 1841–1872.
- Schumpeter, J. (1939), *Business Cycles. A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, 2 vol., McGraw-Hill Book Co., London.
- Shanken, J. (1982), *The Arbitrage Pricing Theory: Is it Testable?* The Journal of Finance, 37: 1129-1140.
- Sharpe, W.F. (1964) *Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium*, Journal of Finance.19:3, pp. 425-42.
- Sharpe, William F., Peng Chen, Jerald E. Pinto, and Dennis W. McLeavey. 2007. “*Asset Allocation*”, in *Managing Investment Portfolios: A Dynamic Approach*, 3rd edition, ed. John Maginn, Donald Tuttle, Dennis McLeavey and Jerald Pinto. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons.
- Siegel, J. J. (1991),” *Does it pay stock investors to forecast the business cycle?*”, The Journal of Portfolio Management, 18(1): 27-34.
- Sullivan, R., & Timmermann, A. (2005). *The performance of the Black-Litterman model in asset allocation decisions*. *Journal of Investment Management*, 3(2), 18-30
- Taksar, M.I., Klass, M.J., & Assaf, D. (1988). *A Diffusion Model for Optimal Portfolio Selection in the Presence of Brokerage Fees*. *Math. Oper. Res.*, 13, 277-294.
- Tanze, A.; Frick, R. 2011. *SPGSGC: love it or leave it*, Kiplinger’s Personal Finance 65(1): 41–41.
- Tavares, Jose, and Rossen Valkanov, 2003, *Fiscal policy and asset returns*, Working Paper.
- Tobin J (1958) *Liquidity preference as behavior towards risk*. The Review of Economic Studies 25:65–86.
- Toni Turner (2007)-*A Beginner's Guide to Day Trading Online* (2nd edition) P121-142.

- Treynor, J. L. (1962). “*Toward a Theory of Market Value of Risky Assets.*” Unpublished manuscript. “Rough Draft” dated by Mr. Treynor to the fall of 1962. A final version was published in 1999, in *Asset Pricing and Portfolio Performance*. Robert A. Korajczyk (editor) London: Risk Books, pp. 15–22.
- Tunah, H. 2010. *The analysis of relationships between macroeconomic factors and stock returns: evidence from Turkey Using VAR Model*, *International Research Journal of Finance and Economics* 57: 169–182.
- Vanguard paper by Davis, Kinniry and Sheay titled, 2007: *The Asset Allocation Debate: Provocative Questions, Enduring Realities*.
- Vliet, Pim Van, and David Blitz (2008),” *Dynamic Strategic Asset Allocation: Risk and Return across the Business Cycle*”, *Journal of Asset Management*, 12: 360–75.
- W.S. Jevons, "The Solar Period and the Price of Corn", 1875, "The Periodicity of Commercial Crises and its Physical Explanation", 1878, "Commercial Crises and Sunspots", 1879, reproduits dans *Investigations in Currency and Finance*, snde édition, Londres, 1909.
- Wall, P.Q. (2001) “*Fire or Ice: The Bull is Doomed, a Technician Says, But How Will it Perish?*” *Barron’s* (July 23).
- Xiaoling Mei, Huanjun Zhu & Chongzhu Chen (2023) *Mean-variance portfolio selection with estimation risk and transaction costs*, *Applied Economics*, 55:13, 1436-1453, [Mean-variance portfolio selection with estimation risk and transaction costs \(uqtr.ca\)](#)
- Xiaoxia Huang (2008), *Mean-semi variance models for fuzzy portfolio selection*, *Journal of Computational and Applied Mathematics*, Volume 217, Issue 1, Pages 1-8.
- Zarnowitz, V. 1992 `` *Business cycles: Theory, History, Indicators, and forecasting*’’ The University of Chicago Press pour NBER.
- Zarnowitz, Victor, (1992), *Business Cycles: Theory, History, Indicators, and Forecasting*, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Zipkin, P., The Structure of Structured Bond Portfolio Models, *Operational Research* 40(supp. 1) (1992) S157-S169.

ANNEXE A - CHAPITRE 3

Tableau 16: Capitalisation boursière en fin d'année, composition et rendements du portefeuille du marché mondial (% \$ USD, 1959–2017)

Années	Cap boursière (US\$ tn)	Composition					Rendements		
		Actions	Immobilier	Obl. Non- gouv.	Obligation gouv.	Commodités	Rend. Nominal	Rend. Réel	Rend.
1959	0.7	50.9	1.3	17.3	29.0	1.5			
1960	0.7	49.2	1.3	17.4	30.7	1.3	5.3	3.8	2.2
1961	0.8	53.5	1.2	15.3	28.8	1.2	14.0	13.2	11.3
1962	0.8	50.2	1.4	16.6	30.5	1.3	-0.9	-2.1	-3.6
1963	0.8	53.5	1.4	16.0	27.9	1.2	10.7	8.9	7.2
1964	0.9	56.0	1.4	15.1	26.3	1.2	7.9	6.6	4.1
1965	0.9	58.2	1.4	14.2	25.0	1.2	7.9	5.9	3.7
1966	0.9	56.5	1.7	14.6	25.9	1.4	-3.0	-6.2	-7.7
1967	1.0	61.1	1.6	12.9	23.0	1.4	15.1	11.4	10.2
1968	1.1	63.4	1.6	12.3	21.1	1.6	13.6	8.5	7.6
1969	1.1	62.9	1.9	12.4	21.2	1.5	-4.4	-9.7	-10.6
1978	1.1	60.5	2.1	13.2	22.8	1.5	2.1	-3.3	-4.3
1971	1.3	59.6	1.9	14.2	22.9	1.4	19.2	15.5	14.1
1972	1.6	62.2	1.8	13.5	20.8	1.7	18.1	14.2	13.4
1973	1.6	58.1	2.1	14.5	22.4	3.0	-8.6	-16.1	-14.9
1974	1.4	46.4	2.9	17.0	28.0	5.8	-13.1	-22.4	-19.7
1975	1.6	48.8	2.5	17.2	27.5	3.9	21.7	13.6	14.7
1976	1.9	48.4	2.1	17.2	29.0	3.3	14.0	8.5	8.3
1977	2.2	43.1	2.2	18.2	32.9	3.6	10.8	3.9	5.1
1978	2.6	40.9	2.2	17.8	34.9	4.3	17.6	7.9	9.4
1979	3.1	41.4	2.1	14.8	32.1	9.7	16.3	2.7	5.0
1980	3.7	44.7	2.0	13.5	31.4	8.4	14.5	1.9	2.0
1981	3.6	44.2	2.3	13.9	33.7	5.8	-5.3	-13.1	-17.9
1982	4.0	42.9	2.2	14.0	34.8	6.1	13.1	9.0	1.6
1983	4.6	46.4	2.0	12.7	34.2	4.7	12.4	8.3	3.0
1984	4.6	46.6	2.1	12.6	34.9	3.8	4.4	0.3	-5.3
1985	6.2	48.0	2.7	12.3	33.9	3.1	34.5	29.6	24.7
1986	8.2	51.4	3.3	11.3	31.2	2.8	34.6	33.1	26.7
1987	9.0	53.4	3.9	10.5	28.9	3.3	17.2	12.3	10.5
1988	10.6	57.0	5.0	9.5	26.1	2.4	15.3	10.5	7.8
1989	11.9	59.1	4.8	9.1	24.9	2.2	12.1	7.1	3.3
1990	11.2	51.3	4.0	11.4	31.1	2.3	-6.9	-12.4	-13.7
1991	13.4	51.6	3.6	11.8	31.2	1.7	17.5	14.1	11.2
1992	13.7	49.5	3.5	12.4	33.0	1.6	-0.1	-3.0	-3.5
1993	16.7	52.0	4.3	8.7	33.3	1.6	20.5	17.2	16.9
1994	17.7	54.7	4.4	7.5	31.9	1.5	3.2	0.6	-1.1
1995	20.8	55.7	4.0	7.6	31.4	1.3	18.1	15.2	11.7
1996	23.4	56.4	5.2	7.3	30.0	1.1	9.8	6.2	4.4
1997	25.8	59.1	4.8	8.2	27.1	0.8	6.8	5.0	1.4
1998	32.9	56.6	3.8	14.3	24.6	0.7	15.2	13.3	9.7
1999	39.5	62.9	3.2	11.9	21.3	0.6	15.5	12.5	10.2
2000	38.8	59.9	3.3	15.4	20.9	0.5	-7.4	-10.5	-12.7
2001	36.2	54.3	3.7	18.6	22.8	0.6	-8.4	-9.8	-11.5
2002	35.9	44.5	3.9	22.5	28.3	0.8	-2.6	-5.0	-4.2
2003	46.3	47.9	4.3	20.5	26.5	0.8	25.1	22.6	23.9
2004	53.9	48.7	4.7	18.9	27.0	0.7	14.2	10.5	12.6
2005	57.2	51.7	4.9	17.5	25.0	0.9	5.0	1.6	1.7
2006	67.1	52.8	5.9	16.8	23.5	1.0	16.4	13.5	11.0
2007	73.6	52.1	5.4	17.6	23.7	1.2	9.6	5.3	4.8
2008	57.8	39.4	3.4	22.2	33.5	1.5	-24.3	-24.2	-25.3
2009	74.3	41.1	3.9	21.8	31.5	1.7	22.2	18.9	22.0
2010	83.9	41.5	4.2	20.1	32.2	2.0	11.0	9.5	10.9
2011	84.0	38.2	4.4	20.7	34.5	2.3	-0.7	-3.7	-0.8
2012	93.6	38.7	4.9	20.5	33.6	2.3	11.5	9.6	11.4
2013	101.7	43.4	5.2	19.5	30.3	1.6	8.4	6.8	8.4
2014	105.6	42.9	5.8	19.4	30.4	1.5	2.6	1.9	2.5
2015	103.6	42.7	5.9	19.7	30.3	1.4	-2.8	-3.4	-2.8
2016	109.3	42.8	5.7	19.7	30.3	1.5	6.0	3.9	5.6
2017	126.5	44.7	5.7	19.1	29.1	1.5	15.6	13.2	14.5
Moyenne		50.8	3.3	15.1	28.6	2.2	8.9	5.1	4.0

ANNEXE B - CHAPITRE 4

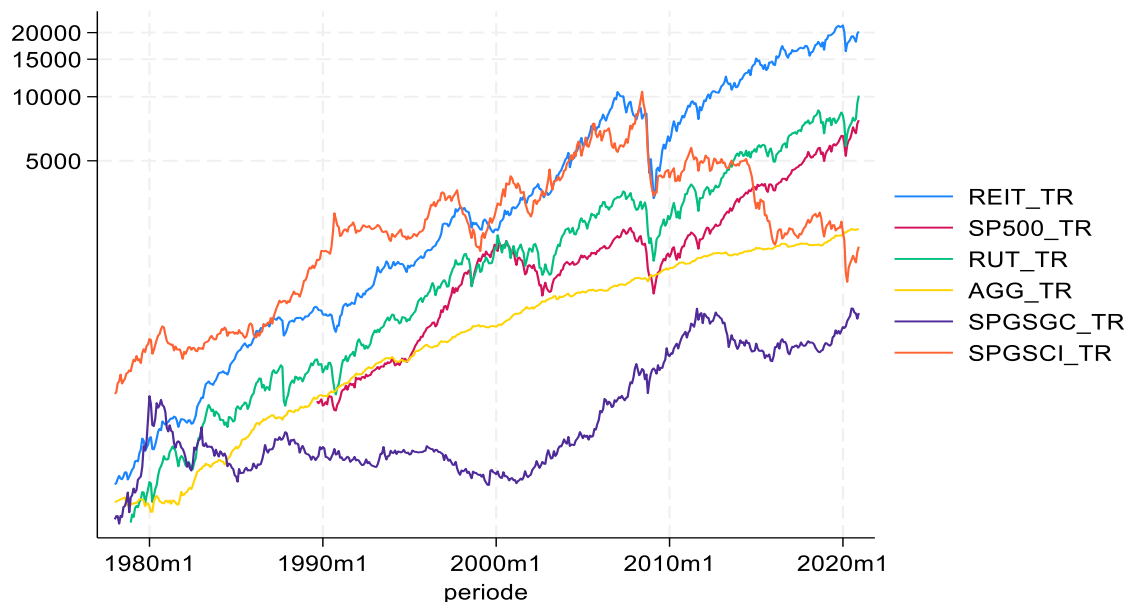


Figure A1 : Evolution des classes d'actifs, échelle logarithmique, 1978-2020

Tableau A1 : Rendements arithmétiques moyens des classes d'actifs pendant la phase d'expansion

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
TB3Ms	153	.0040974	.0025792	.0000167	.0129083
SP500R_TR	102	.0116687	.035968	-.1445798	.0978285
RUTR_TR	143	.0069175	.0545446	-.30628	.1651352
AGGR_TR	153	.0040799	.0137982	-.067856	.0522571
REITR_TR	153	.0063552	.0383154	-.1523937	.0948952
SPGSGCR_TR	153	.0033711	.0479826	-.1931712	.168564
SPGSCIR_TR	153	.0059728	.0549564	-.1363037	.1689265

Tableau A2 : Rendements arithmétiques moyens des classes d'actifs pendant la phase de déclin

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
TB3Ms	110	.0051208	.003408	.0000167	.0135833
SP500R_TR	62	-.0073133	.0462273	-.0911776	.0975168
RUTR_TR	108	.000745	.0603968	-.1810543	.1324565
AGGR_TR	109	.006347	.0196222	-.0607826	.1133654
REITR_TR	109	.0084281	.0450144	-.1215389	.1260392
SPGSGCR_TR	109	.0100139	.0694459	-.2041207	.2823134
SPGSCIR_TR	109	.003634	.0641504	-.1410209	.2293997

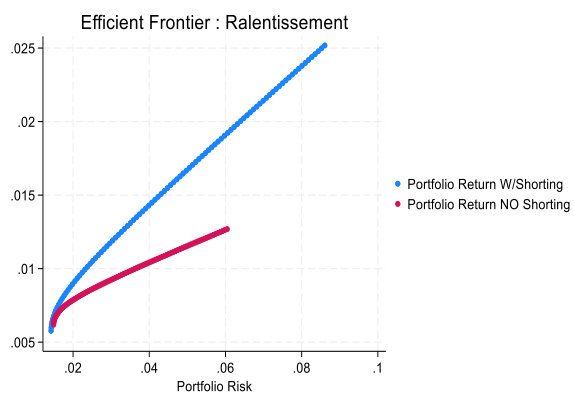
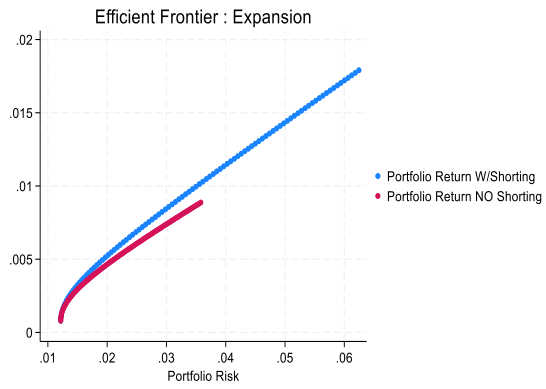
Tableau A3 : Rendements arithmétiques moyens des classes d'actifs pendant la phase de ralentissement

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
TB3Ms	131	.0030041	.0029879	.000025	.0112833
SP500R_TR	108	.0102301	.0473271	-.1679506	.128194
RUTR_TR	131	.0156122	.0607466	-.2172649	.154584
AGGR_TR	131	.0092355	.0164378	-.0374059	.0852321
REITR_TR	131	.0114911	.065725	-.316682	.3101956
SPGSGCR_TR	131	.0083871	.0507377	-.1840161	.1872661
SPGSCIR_TR	131	.0007946	.0653322	-.2942537	.1966517

Tableau A4 : Rendements arithmétiques moyens des classes d'actifs pendant la phase de récupération

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
TB3Ms	122	.0023428	.0024871	8.33e-06	.0096833
SP500R_TR	103	.0150174	.0379243	-.0798505	.1143561
RUTR_TR	122	.0193703	.0511637	-.1121005	.184324
AGGR_TR	122	.0040869	.0119015	-.0336193	.0329796
REITR_TR	122	.0177609	.0438041	-.145814	.1427721
SPGSGCR_TR	122	.0022741	.0506377	-.1770644	.1351122
SPGSCIR_TR	122	.0086636	.0458031	-.1441112	.1261393

ANNEXE C : CHAPITRE 5



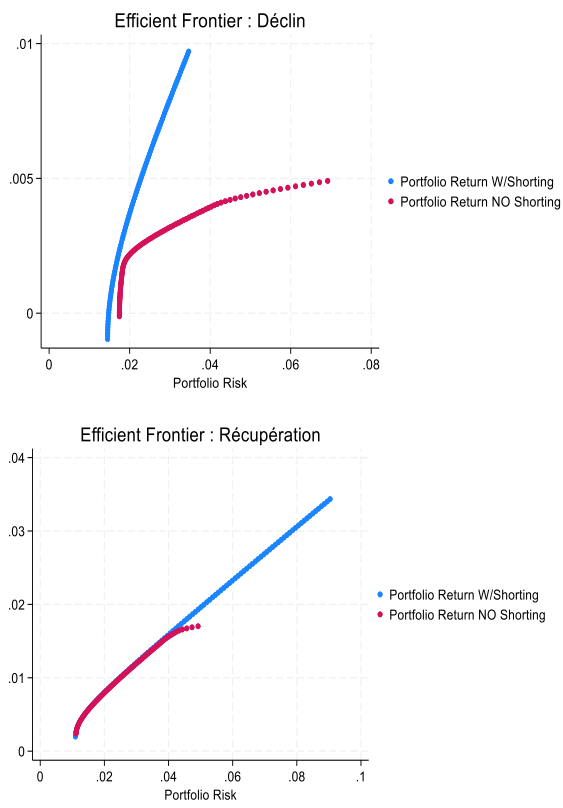


Figure A2 : Frontières efficaces des portefeuilles pendant chaque phase du cycle économique

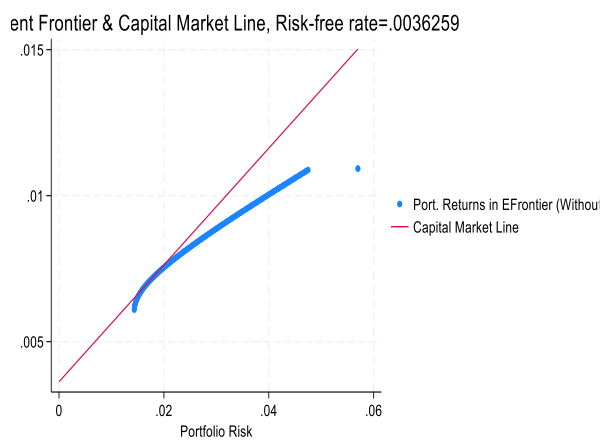
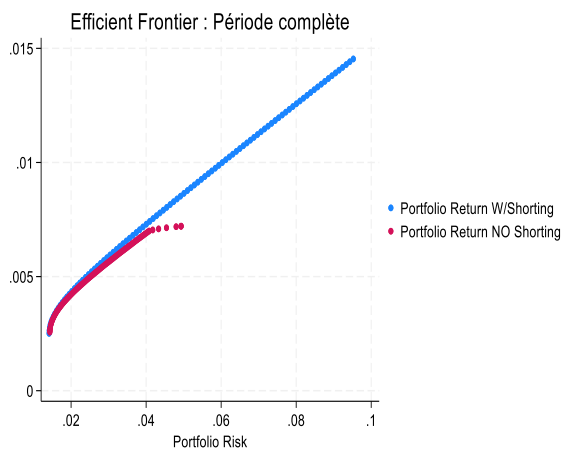


Figure A3 : Frontière efficiente et la Capital Market Line pendant la période complète

ANNEXE D : CHAPITRE 6

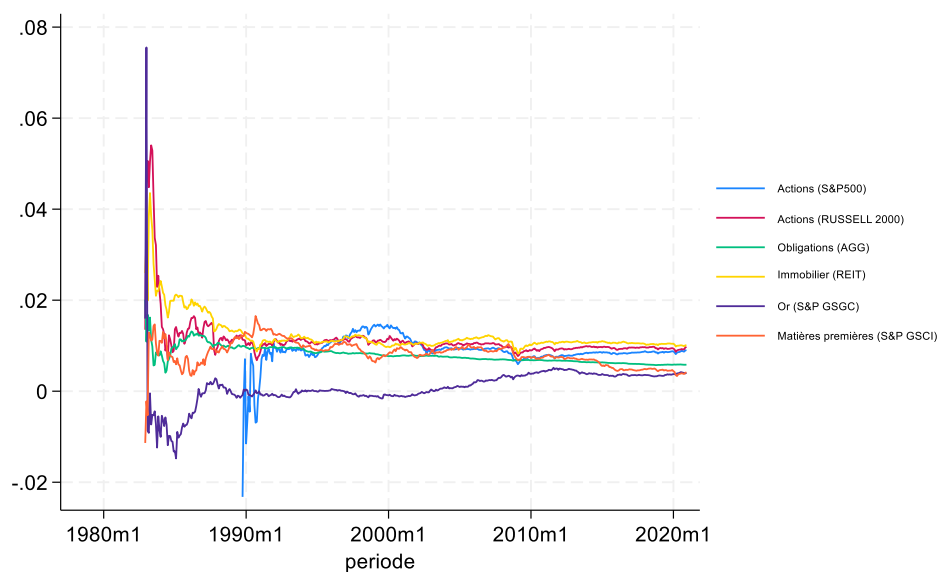
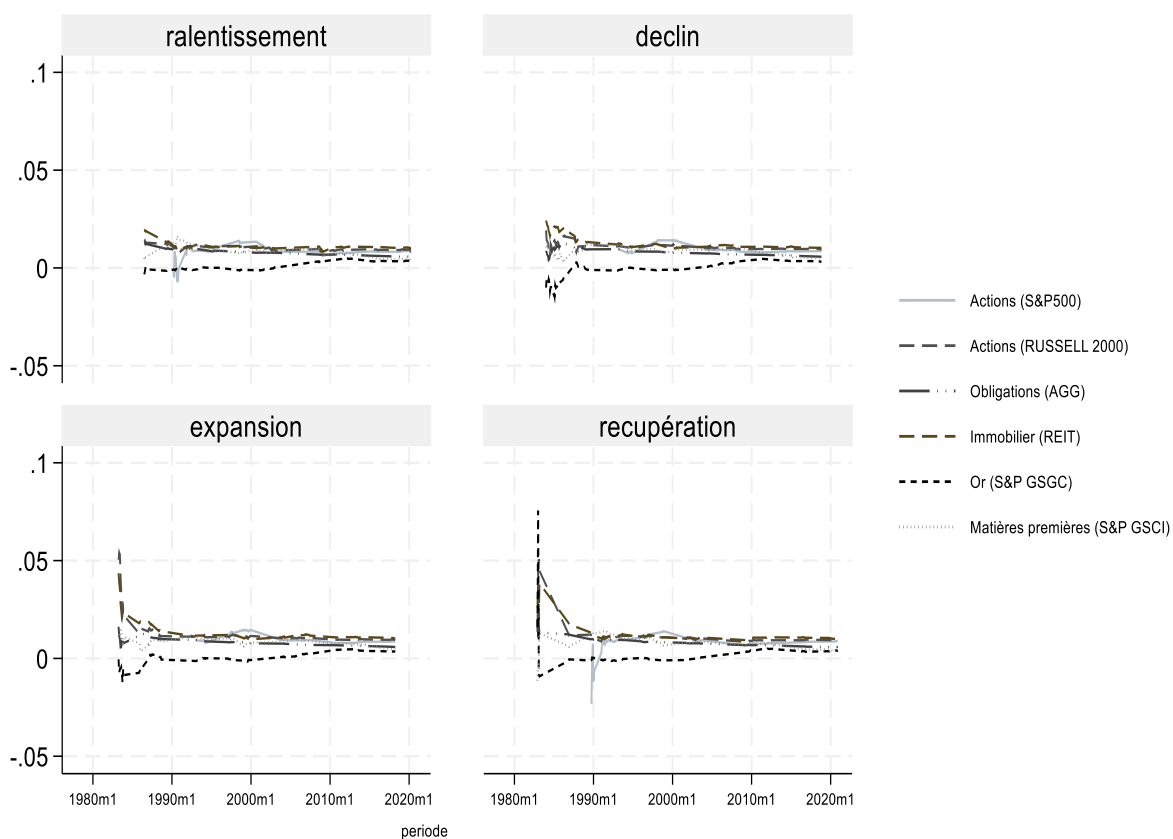


Figure A5 : Rendements des classes d'actifs dans notre rolling-window analyse



Rendements des classes d'actifs pendant les différentes phases du cycle économique dans notre rolling window analyse, 1978-2020

Figure A6 : Rendements des classes d'actifs par phase du CLI dans le rolling-window analyse

Volatilités et rendements des classes d'actifs

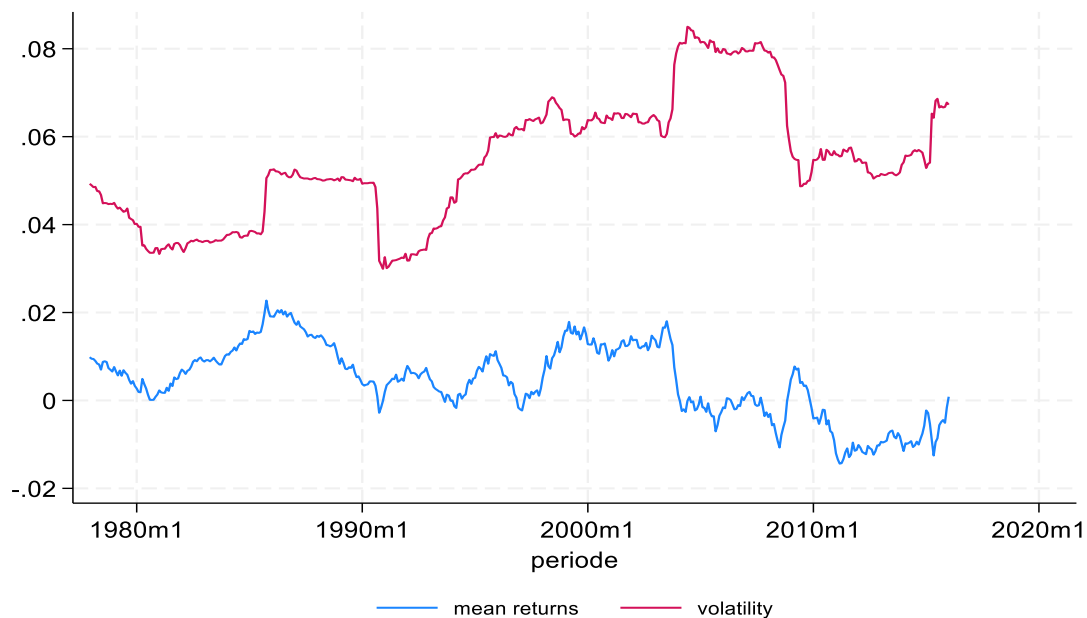


Figure A7 : Volatilité vs Rendement utilisant des classes d'actifs combinés, rolling-window 60-mois

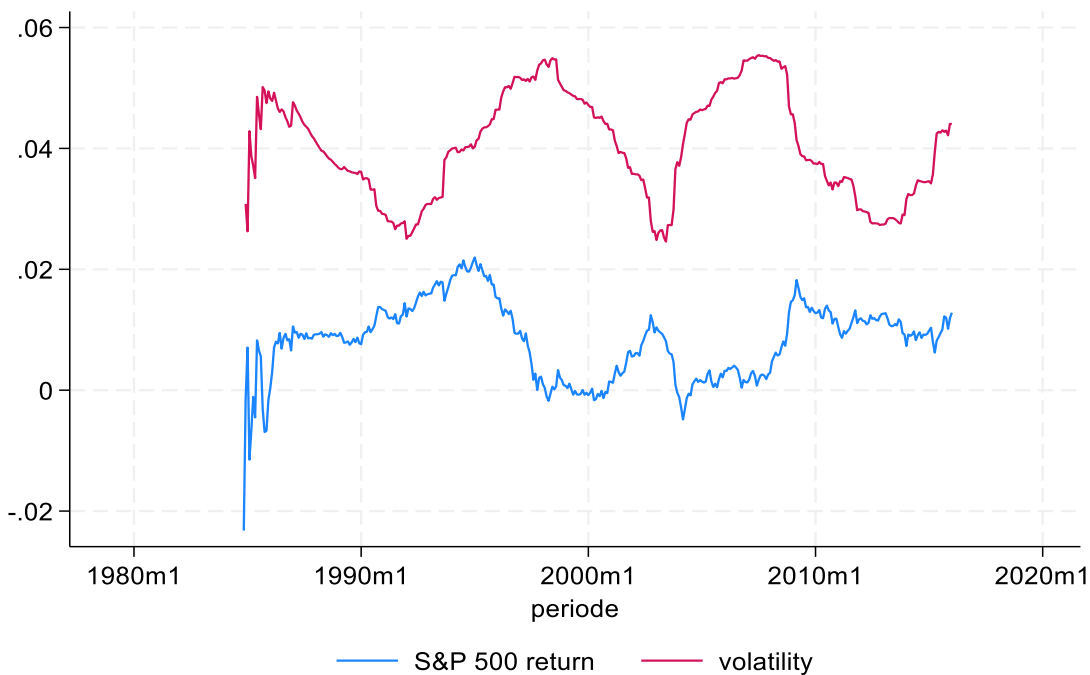


Figure A8 : Volatilité vs Rendement des actions (S&P 500), rolling-window 60-mois

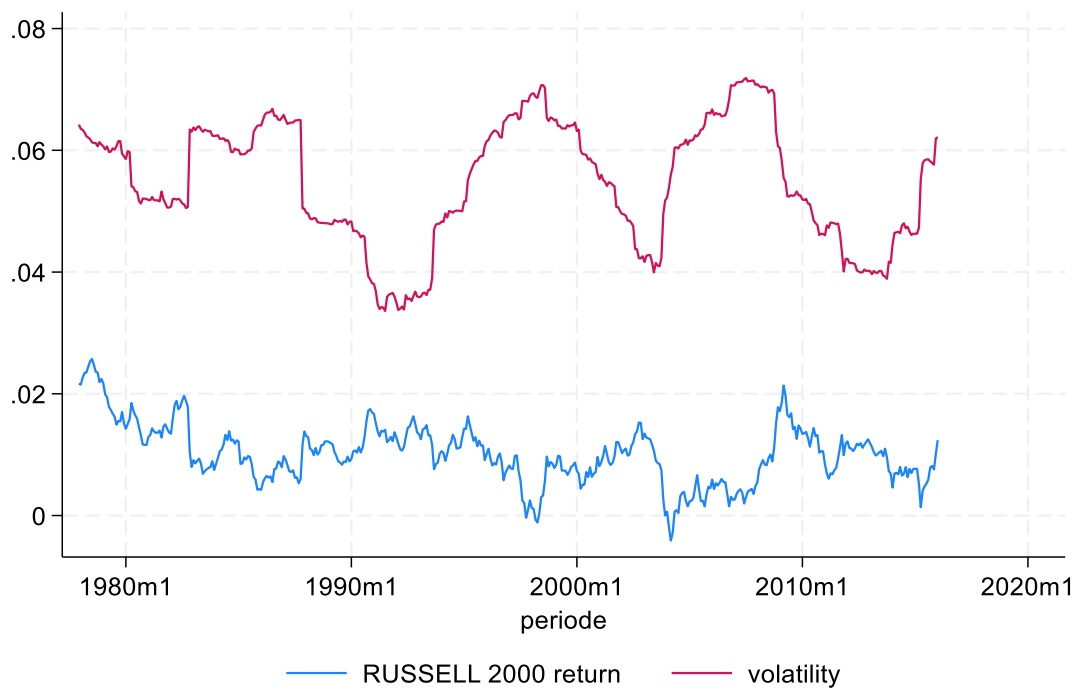


Figure A9 : Volatilité vs Rendement des actions (RUSSELL 2000), rolling-window 60-mois

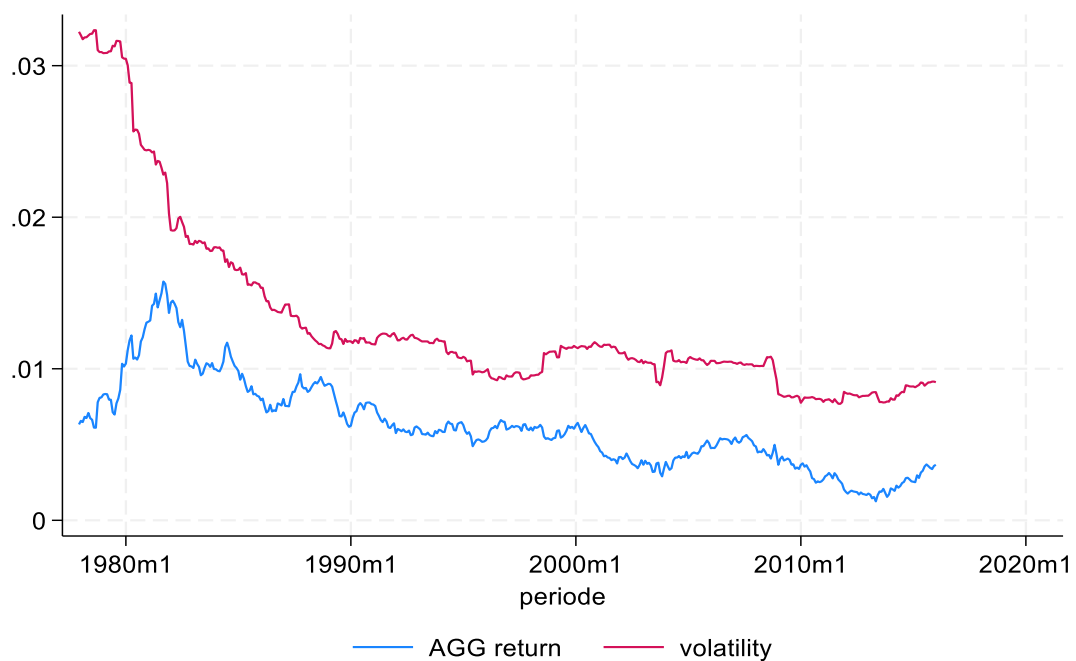


Figure A10 : Volatilité vs Rendement des Obligations (AGG), rolling-window 60-mois

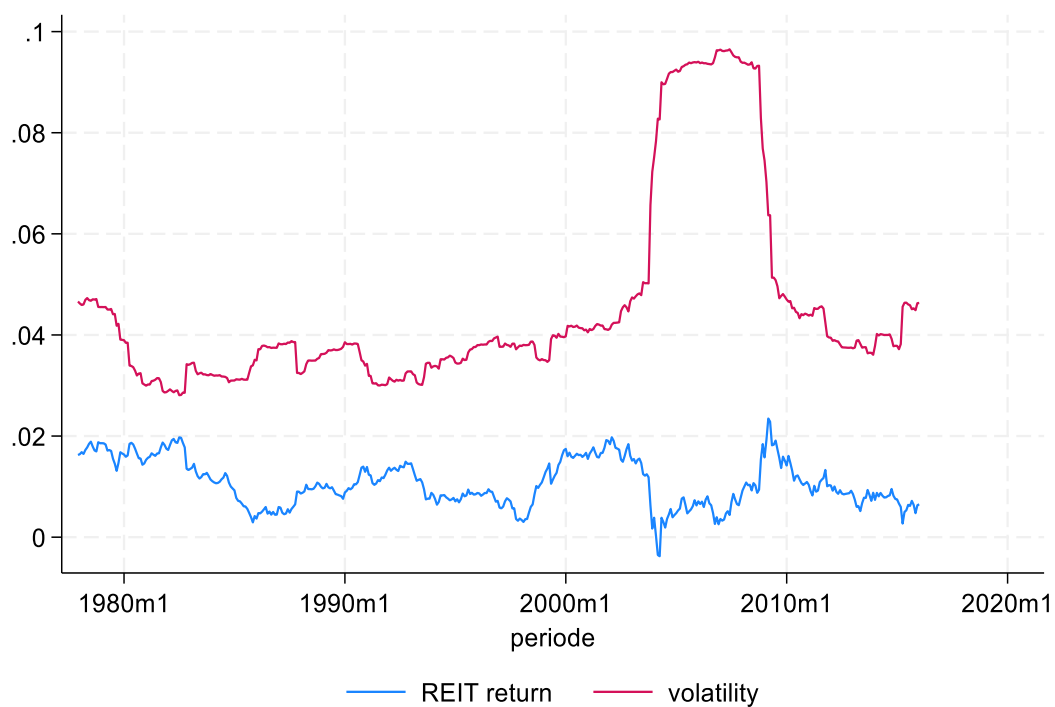


Figure A11 : Volatilité vs Rendement de l'Immobilier (REIT), rolling-window 60-mois

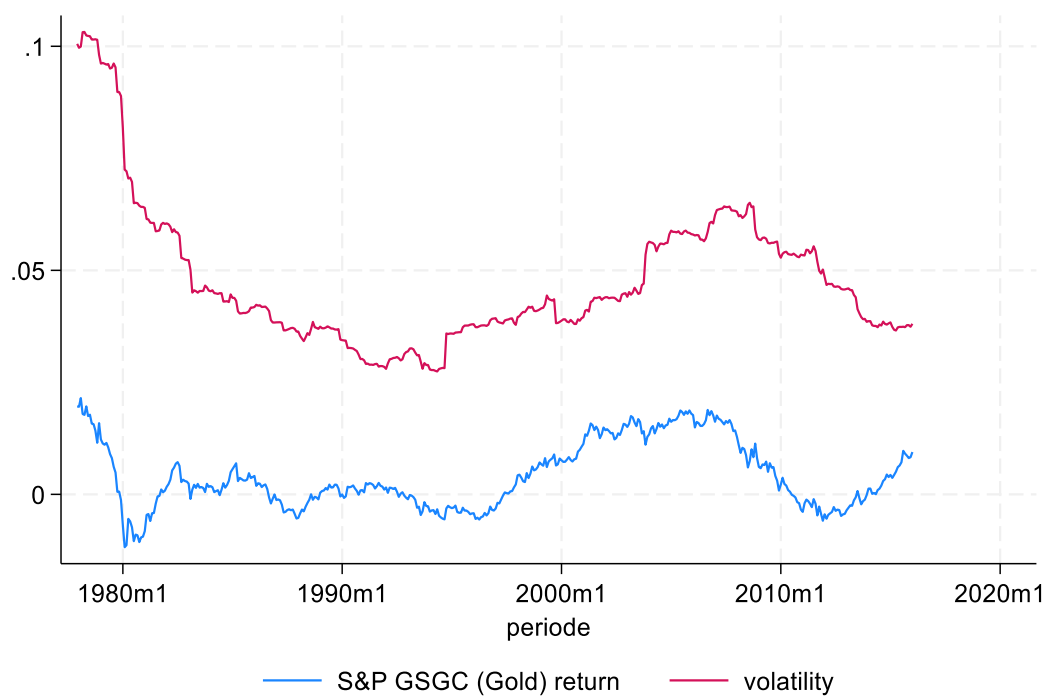


Figure A12 : Volatilité vs Rendement de l'OR (S&P GSGC), rolling-window 60-mois

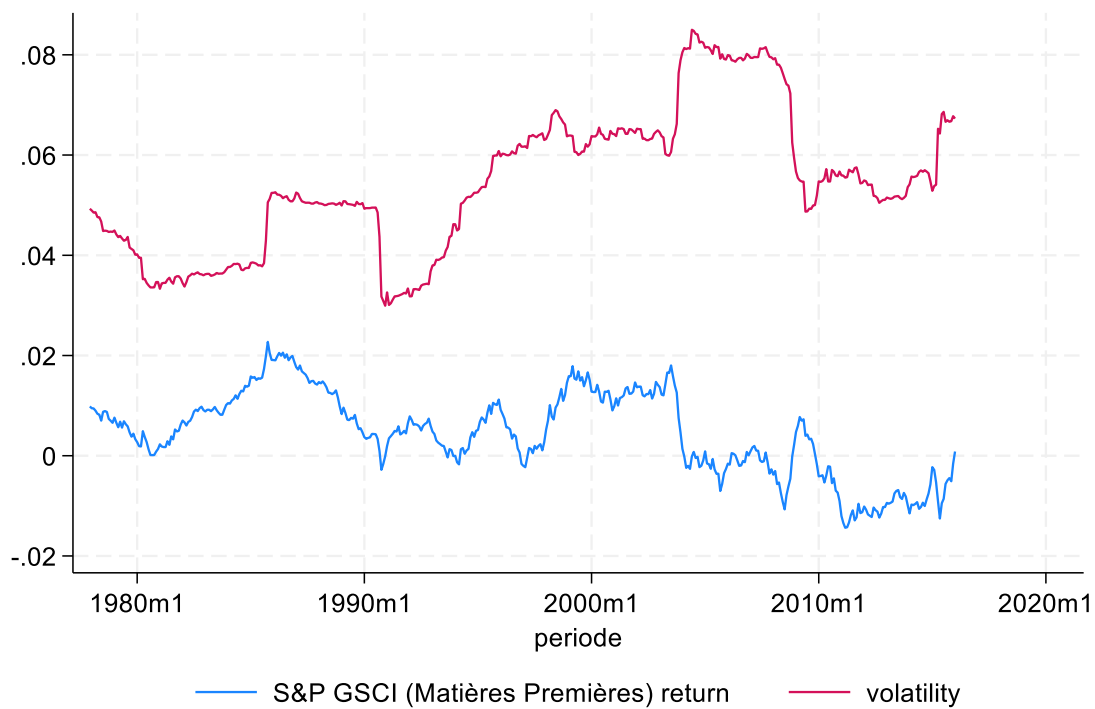


Figure A13 : Volatilité vs Rendement des Matières Premières (S&P GSCI), rolling-window 60-mois

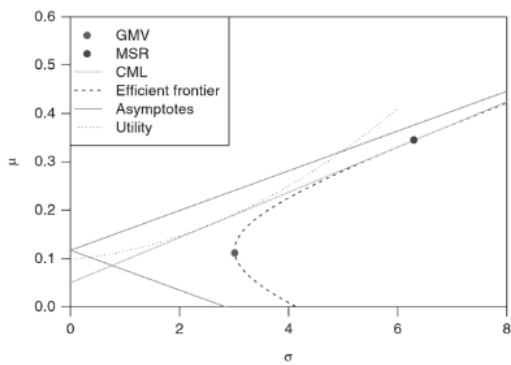
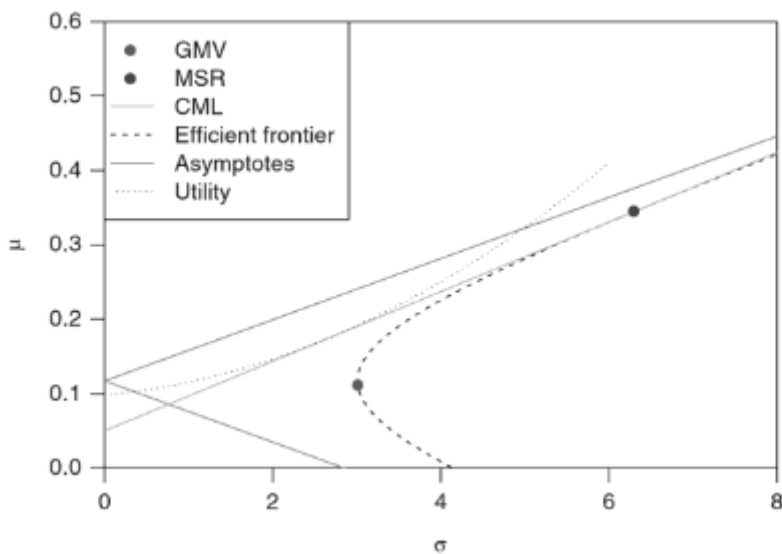


Figure 5.1 Global minimum variance and maximum Sharpe ratio portfolios.



Efficient Frontier & Capital Market Line, Risk-free rate=0

