

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

COUVERTURE ET VALEUR REFUGE DES ACTIFS ALTERNATIFS POUR LES
INDICES SECTORIELS DURANT LA GUERRE RUSSIE-UKRAINE : UNE
APPROCHE DCC-GARCH

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

PAR
MOHAMED ACHRAF LABIDI

FÉVRIER 2026

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

COUVERTURE ET VALEUR REFUGE DES ACTIFS ALTERNATIFS POUR LES
INDICES SECTORIELS DURANT LA GUERRE RUSSIE-UKRAINE : UNE
APPROCHE DCC-GARCH

Mohamed Achraf Labidi

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

Ce mémoire a été supervisé par la personne suivante :

Kais Bouslah

Directeur de recherche

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

Kais Bouslah

Directeur de recherche

Zeineb Ouni

Évaluatrice

Jamal Ben Mansour

Évaluateur externe (provenant d'un autre
département que le directeur de recherche)

SOMMAIRE

L'objectif de ce travail de recherche est d'examiner les caractéristiques de couverture et de valeur refuge de sept actifs d'investissement alternatifs qui sont l'or (XAU), l'argent (XAG), le pétrole brut (WTI), l'indice de volatilité du pétrole (OVX), le bitcoin (BTC), le franc suisse (CHF) et les obligations d'État américaines (TNX) pour les vingt indices sectoriels mondiaux choisis. Nous fondons notre analyse sur une période de 7 ans allant du 01/01/2018 jusqu'au 31/12/2024 qui couvre la période de la guerre Russie-Ukraine.

À l'aide de données quotidiennes, nous mobilisons un cadre bivarié DCC-GARCH pour modéliser les volatilités et les corrélations conditionnelles, puis dérivons les pondérations optimales et les ratios de couverture afin d'évaluer l'apport défensif effectif de chaque actif. Nos résultats montrent que la volatilité du pétrole (OVX) est l'actif le plus efficace. Il fournit une couverture large et homogène en régime stable, confirmant son rôle central dans la réduction du risque à l'échelle des secteurs. À l'inverse, le franc suisse (CHF), le pétrole brut (WTI), l'argent (XAG) et l'or (XAU) n'apportent qu'une protection sélective et partielle, limitée à certains secteurs, tandis que le bitcoin (BTC) ne constitue pas un actif de couverture.

En période de tensions géopolitiques, la volatilité du pétrole (OVX) et les obligations d'État américaines (TNX) s'imposent comme des refuges dominants et contribuent à stabiliser les portefeuilles face à la hausse de la volatilité. Le franc suisse (CHF), le pétrole brut (WTI), l'or (XAU), l'argent (XAG) et le bitcoin (BTC) relèvent d'une protection tactique : ils peuvent offrir des refuges ciblés mais de faible intensité, à mobiliser selon les expositions sectorielles. Ces constats appellent une allocation différenciée selon le contexte du marché. En phase stable, il convient de faire de la volatilité du pétrole (OVX) le pivot de la couverture.

Lors des épisodes de stress, il est recommandé de renforcer le couple OVX–TNX comme noyau défensif. Les autres actifs doivent être utilisés comme compléments tactiques, avec des pondérations mesurées et adaptées aux sensibilités propres à chaque secteur.

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	iv
LISTE DES TABLEAUX.....	vii
LISTE DES FIGURES.....	viii
LISTE DES ABRÉVIATIONS	ix
REMERCIEMENTS.....	xii
Chapitre 1 : Introduction.....	1
1.1. Contexte de l'étude	1
1.2. Problématique de la recherche	2
1.3. Motivation de la recherche	4
1.4. Objectifs de la recherche.....	5
1.5. Résumé des hypothèses	5
Chapitre 2 : Revue de littérature	7
2.1. Les actifs alternatifs comme instruments de diversification de portefeuille..	7
2.1.1. L'or (XAU)	7
2.1.2. L'argent (XAG).....	9
2.1.3. Le bitcoin (BTC).....	10
2.1.4. Le pétrole (WTI).....	13
2.1.5. La volatilité du pétrole (OVX).....	15
2.1.6. Les obligations d'État américaines (TNX)	16
2.1.7. Le franc suisse (CHF).....	17
2.2. Les types d'incertitudes affectant les rendements des actifs	19
2.2.1. Crise sanitaire	19
2.2.2. Crise financière	22
2.2.3. Crise géopolitique	23
Chapitre 3 : Cadre théorique et hypothèses de recherche	26
3.1. Cadre théorique	26
3.1.1. La théorie du portefeuille moderne de Markowitz	26
3.1.2. La théorie du "flight-to-quality".....	27
3.1.3. La théorie comportementale.....	27
3.1.4. La théorie des régimes de volatilité.....	28

3.1.5. La contagion financière.....	29
3.2. Hypothèses de recherche.....	30
Chapitre 4 : Données et méthodologie	35
4.1. Données.....	35
4.2. Méthodologie.....	46
4.2.1. Analyse de la corrélation.....	46
a. Corrélation non conditionnelle.....	46
b. Corrélation conditionnelle dynamique (DCC).....	47
4.2.2. Allocation de portefeuille et gestion des risques	49
4.2.3. Les capacités de couverture (hedge) et de refuge (Safe-haven) des investissements alternatifs	53
Chapitre 5 : Résultats de la recherche	55
5.1. Analyse des corrélations.....	55
5.2. Outils de gestion des risques et d'optimisation de portefeuille	67
5.3. Évaluation du rôle de couverture et de valeur refuge des actifs alternatifs....	84
Chapitre 6 : Discussion des résultats	91
Chapitre 7 : Conclusion	104
7.1. Conclusion générale.....	104
7.2. Contributions de la recherche	108
7.3. Les limites de la recherche	109
7.4. Perspectives de recherche futures	111
Bibliographie.....	112
ANNEXE A : Synthèse comparative des caractéristiques de couverture et de valeur refuge des actifs alternatifs (revue de littérature)	123
ANNEXE B : La corrélation dynamique dans le temps des actifs alternatifs pour les indices sectoriels mondiaux	125

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : HYPOTHÈSES ET SOUS-HYPOTHÈSES DE LA RECHERCHE	31
TABLEAU 2 : LES 20 INDICES SECTORIELS (10 S&P GLOBAL 1200 ET 10 MSCI INTERNATIONAL WORLD).....	35
TABLEAU 3 : LISTE DES ACTIFS ALTERNATIFS	36
TABLEAU 4 : STATISTIQUES DESCRIPTIVES DES RENDEMENTS DES INDICES SECTORIELS	43
TABLEAU 5 : STATISTIQUES DESCRIPTIVES DES INVESTISSEMENTS ALTERNATIFS	44
TABLEAU 6 : LES CORRÉLATIONS NON-CONDITIONNELLES ET CONDITIONNELLES POUR L'ENSEMBLE DE LA PÉRIODE D'ÉTUDE	59
TABLEAU 7 : LES VALEURS MOYENNES DES POIDS OPTIMAUX DU PORTEFEUILLE ET DES RATIOS DE COUVERTURE OPTIMAUX DURANT TOUTE LA PÉRIODE DE L'ÉCHANTILLON.	71
TABLEAU 8 : LES EFFETS DE REFUGE (SAFE HAVEN) ET DE COUVERTURE DES ACTIFS ALTERNATIFS POUR LES INDICES SECTORIELS DURANT LA GUERRE	88
TABLEAU 9: DÉCISIONS RELATIVES À LA VALIDATION DES HYPOTHÈSES SELON LES RÉSULTATS EMPIRIQUES	91
TABLEAU 10 : LE RÔLE DES ACTIFS ALTERNATIFS COMME COUVERTURE ET VALEUR REFUGE POUR LES INDICES SECTORIELS MONDIAUX.....	102

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : ÉVOLUTION TEMPORELLE DES COURS BOURSIERS DES ACTIFS ALTERNATIFS .	37
FIGURE 2 : ÉVOLUTION TEMPORELLE DES COURS BOURSIERS DES INDICES SECTORIELS	38
FIGURE 3 : ÉVOLUTION DES RENDEMENTS DES ACTIFS ALTERNATIFS	40
FIGURE 4 : ÉVOLUTION DES RENDEMENTS DES INDICES SECTORIELS	41
FIGURE 5 : LA CORRÉLATION DYNAMIQUE DANS LE TEMPS ENTRE LES ACTIFS ALTERNATIFS ET LES INDICES SECTORIELS MONDIAUX.....	63
FIGURE 6 : ÉVOLUTION TEMPORELLE DES POIDS DE PORTEFEUILLE OPTIMAUX (OPW) DES INDICES SECTORIELS PAR ACTIFS ALTERNATIFS	74
FIGURE 7 : ÉVOLUTION TEMPORELLE DES RATIOS DE COUVERTURE OPTIMAUX (OHR) DES INDICES SECTORIELS PAR ACTIFS ALTERNATIFS	80

LISTE DES ABRÉVIATIONS

BRIC :	Brésil, Russie, Inde, Chine : acronyme désignant ces quatre grandes économies émergentes
BTC :	Bitcoin
CCC :	Constant Conditional Correlation (corrélation conditionnelle constante)
CCG :	Conseil de coopération du Golfe. Membres : Arabie saoudite, Émirats arabes unis, Koweït, Qatar, Oman, Bahreïn.
CHF :	Franc suisse
COVID-19 :	Coronavirus 2019.
DCC-GARCH :	Dynamic Conditional Correlation-GARCH (corrélations conditionnelles dynamiques)
DEM :	Code monétaire international du Deutsche Mark
DJI :	Dow Jones Industrial Average (indice des 30 grandes valeurs américaines)
DJIM :	Dow Jones Islamic Market Index (indice conforme à la finance islamique)
EUR :	Euro
EMVID :	Un indicateur quotidien fondé sur la presse qui mesure la part de la volatilité boursière imputable aux maladies infectieuses

FAANA:	Acronyme de méga-caps tech US (Facebook, Apple, Amazon, Netflix, Alphabet [Google])
FNB d'énergie :	Fonds négocié en bourse (ETF) exposé au secteur de l'énergie
GBP :	Livre sterling
JPY :	Yen japonais
LTCM :	Long-Term Capital Management (fonds spéculatif, crise 1998)
MENA :	Middle East and North Africa (Moyen-Orient et Afrique du Nord)
MERS-CoV:	Coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient
MSCI WORLD:	Indice boursier calculé par MSCI (Morgan Stanley Capital International)
NASDAQ:	National Association of Securities Dealers Automated Quotations (Association nationale des courtiers en valeurs mobilières pour les cotations automatisées)
OHR :	Optimal Hedge Ratio (ratio de couverture optimal)
OMS :	Organisation mondiale de la santé
OPW :	Optimal Portfolio Weight (poids de portefeuille optimaux)
OVX :	Oil Volatility Index (volatilité implicite liée au pétrole)
S&P1200:	S&P Global 1200 (grand indice mondial agrégé)
SRAS-CoV :	Syndrome respiratoire aigu sévère-Coronavirus
TASI :	Tadawul All Share Index (indice de la Bourse saoudienne)
TNX :	U.S. 10-Year Treasury Note Yield Index (l'indice du rendement des bons du Trésor américain à 10 ans)
USD :	Dollar américain

USDT :	Tether (stablecoin)
WTI :	West Texas Intermediate (référence de pétrole brut)
XAG :	L'argent (silver)
XAU :	L'or (gold)
XLB:	Materials Select Sector SPDR Fund (secteur Matériaux, US)
XLD:	Consumer Discretionary Select Sector (biens de consommation discrétionnaire, US)
XLE:	Energy Select Sector SPDR Fund (secteur Énergie, US)
XLU:	Utilities Select Sector SPDR Fund (secteur Services publics, US)

REMERCIEMENTS

En raison de cette réalisation remarquable, je tiens à remercier avec une profonde gratitude mon directeur de recherche Mr 'Kais Bouslah' de m'avoir accepté sous son aile en tant qu'étudiant et pour sa contribution totale durant mon élaboration de mon mémoire. Monsieur Kais a vraiment fait preuve d'expertise en me soutenant exceptionnellement et en préparant toujours de meilleures conditions pour que je puisse m'améliorer avec ses encouragements remarquables. Grâce à lui, je pouvais réaliser ce projet. Je le remercie ainsi pour sa bienveillance, son suivi et sa correction régulière durant toute ma période de préparation de mon mémoire et pour sa disponibilité. Je le remercie également pour son aide pour avoir les offres des bourses proposées par l'université. Il a vraiment cru en moi et m'a toujours poussé pour faire le meilleur de moi.

Je tiens également à exprimer ma gratitude envers tous mes enseignants et mes professeurs qui ont aussi joué un rôle très efficace pendant ma formation et qui m'ont transmis des connaissances inestimables.

Je remercie très chaleureusement les membres du jury qui ont accepté d'évaluer ce travail et d'y consacrer un temps précieux. Leurs remarques précises, leurs conseils avisés et leurs encouragements ont constitué un accompagnement déterminant dans la maturation de mes analyses et l'amélioration de la clarté de mon mémoire.

J'adresse mes remerciements à la fondation de l'UQTR ainsi qu'à toute son équipe pour leur compréhension, leur gentillesse et leur aide précieuse.

Je remercie du fond du cœur mon épouse pour sa collaboration indéfectible et sa bonne compagnie tout au long de la rédaction de ce mémoire.

Merci à mes parents pour leur amour inconditionnel et leurs encouragements depuis mon enfance.

Merci pour toute personne qui a contribué de loin ou de près à la réalisation de ce mémoire.

Chapitre 1 : Introduction

1.1. Contexte de l'étude

Depuis plusieurs décennies, les marchés financiers internationaux connaissent une transformation profonde, ce qui pousse les investisseurs à rechercher des moyens fiables pour protéger leurs portefeuilles face à l'incertitude. Avec l'internationalisation des échanges, la gestion des risques est devenue le fil conducteur des décisions financières : diversification des avoirs, répartition des expositions et quête d'abris capables d'absorber les chocs.

Ce sont toutefois les grandes crises contemporaines qui ont placé au premier plan la question des actifs de couverture et des valeurs refuges. Lorsque les interdépendances entre actifs se renforcent et que la variabilité des rendements s'accroît, la distinction entre une diversification « de confort » et une protection réellement efficace deviennent décisives.

L'histoire récente montre que les crises financières, sanitaires et géopolitiques bouleversent profondément les relations entre classes d'actifs et remettent en question la pertinence des stratégies traditionnelles de diversification. La crise financière mondiale de 2008 a marqué un premier tournant. Selon Reinhart et Rogoff (2009), les effondrements bancaires s'accompagnent de baisses durables des prix des actifs, notamment des actions et de l'immobilier, d'une contraction de l'activité économique et d'une hausse marquée du chômage. Les finances publiques se dégradent en même temps à cause de la récession, des plans de sauvetage coûteux et de la baisse des recettes fiscales. Au-delà de la phase aiguë, ces coûts réels et budgétaires persistent, ce qui ravive l'intérêt pour des actifs véritablement protecteurs.

Quelques années plus tard, la pandémie de COVID-19 a constitué un choc sanitaire mondial qualifié de « cygne noir » en raison de sa soudaineté et de ses effets généralisés sur l'économie et la société (Boubaker et al., 2022). L'activité économique mondiale est alors entrée en récession, et dans ce contexte, les marchés financiers ont subi une forte dégradation (Akhtaruzzaman et al., 2021). À peine l'économie commençait-elle à se stabiliser qu'un troisième choc, cette fois géopolitique, est survenu avec le déclenchement de la guerre Russie-Ukraine le 24 février 2022, accentuant l'incertitude et les risques perçus par les investisseurs (Erkan, 2023). Il convient toutefois de préciser que la guerre en Ukraine a

débuté en 2014, à la suite de l'annexion de la Crimée et des tensions dans l'est du pays. L'événement du 24 février 2022 correspond plus précisément au lancement de l'invasion à grande échelle de l'Ukraine par la Russie, et constitue la date du choc géopolitique considérée dans ce mémoire. Ce conflit a entraîné des répercussions majeures sur de nombreux pays et secteurs, en raison notamment du rôle central de la Russie et de l'Ukraine dans le commerce mondial et les chaînes d'approvisionnement énergétiques et alimentaires.

Ces trois épisodes, financier, sanitaire et géopolitique, mettent en évidence une même réalité. La performance défensive d'un actif n'est jamais universelle. Elle dépend étroitement de la nature du choc rencontré et du régime de marché dans lequel il se déploie.

1.2. Problématique de la recherche

Contrairement à une vision simplifiée des marchés financiers selon laquelle la diversification classique suffirait, l'expérience montre que les chocs majeurs, qu'ils soient financiers, sanitaires ou géopolitiques, reconfigurent profondément les relations entre les classes d'actifs. Dans ce contexte, il devient essentiel de s'appuyer sur des instruments capables de limiter les pertes extrêmes et de stabiliser les portefeuilles. L'extension rapide de l'univers d'actifs, en particulier depuis l'émergence du bitcoin, a déplacé les repères traditionnels et renforcé la complexité des arbitrages.

La littérature a largement étudié des actifs traditionnels comme l'or (XAU), l'argent (XAG), les obligations d'État américaines (TNX), le franc suisse (CHF) qui sont souvent présentés comme valeurs refuges (Baur et Lucey, 2010 ; Wen et al., 2022 ; Al-Nassar et al., 2023 ; He et al., 2016 ; Gupta et al., 2021 ; Rizvi et al., 2022 ; Ranaldo et Soderlind, 2010 et Fatum et al., 2016). Toutefois, les résultats demeurent contrastés et indiquent que leurs caractéristiques défensives ne sont ni universelles ni stables selon le type de crise (Park et al., 2025 ; Boucher et Tokpavi, 2019 et Kinateder et al., 2024).

Avec la multiplication des épisodes de turbulence au XXI^e siècle, le débat s'est élargi à de nouveaux actifs. La pandémie de COVID-19 a mis en avant le bitcoin (BTC) et l'indice de volatilité du pétrole (OVX) (Rizvi et al., 2022 et Al-Nassar et al., 2023), tandis que la guerre Russie-Ukraine a rappelé le rôle stratégique des matières premières énergétiques, au premier rang desquelles le pétrole brut (WTI). Or, la plupart des travaux restent centrés sur des indices boursiers agrégés, au risque d'occulter la forte hétérogénéité

sectorielle : énergie, santé, technologies, consommation de base, matériaux ou services publics ne réagissent pas de la même manière à un choc (Boungou et Yatié, 2022 et Kinateder et al., 2024). Cette approche agrégée complique l'élaboration de stratégies véritablement adaptées à des portefeuilles exposés à des secteurs précis.

C'est à la lumière de ces constats que se dégage la problématique centrale de notre recherche. En effet, l'analyse du rôle défensif des actifs financiers face aux crises représente un enjeu majeur, à la fois pour la recherche académique et pour la pratique en gestion de portefeuille. Pourtant, malgré une littérature abondante, l'incertitude persiste quant à la capacité réelle des actifs alternatifs à protéger les portefeuilles dans des contextes marqués par la volatilité extrême et une modification profonde des corrélations entre actifs. Cette incertitude s'explique en grande partie par les limites méthodologiques et analytiques des travaux existants.

Trois faiblesses majeures ressortent de la littérature :

Une première limite vient du périmètre d'analyse retenu par de nombreux travaux, souvent centrés sur des indices boursiers agrégés (Corbet et al., 2020 ; Gurdgiev et al., 2024 ; Bouri et al., 2020). Or, l'économie mondiale est un assemblage de secteurs aux sensibilités très différentes. Un choc énergétique n'a pas la même incidence sur l'énergie, la consommation de base ou les technologies ; de même, un choc sanitaire ne touche pas uniformément la santé, l'industrie ou les services. En l'absence d'un regard véritablement sectoriel, il devient ardu d'identifier avec précision quels actifs protègent quels segments de marché, et à quel moment.

Une deuxième limite tient au manque d'analyses véritablement dynamiques. Le caractère défensif d'un actif n'est pas fixe dans le temps. Il peut se renforcer ou s'atténuer au fil du temps selon les phases de crise et les conditions de marché. Trop d'études n'intègrent pas cette dimension temporelle ou ne la traitent que partiellement, ce qui rend l'interprétation des résultats plus difficile et limite leur portée opérationnelle (Beckmann et al., 2015 ; Bouri et al., 2017 ; Urquhart et al., 2019).

Une troisième limite tient à l'absence d'un véritable cadre comparatif. La plupart des études testent peu d'actifs et séparément, sans dispositif unique permettant de confronter, de façon systématique, des alternatives hétérogènes (Liu et al., 2024 ; Selmi et al., 2018 ; Urquhart et al., 2019). Or la coexistence d'actifs « nouveaux » et d'actifs « historiques » accentue la confusion des investisseurs. Sans évaluation conjointe, à la fois sectorielle et

conditionnelle (selon les régimes de marché), il reste difficile d'établir l'utilité réelle de chaque actif, d'en mesurer précisément le pouvoir défensif et d'en tracer les limites pratiques.

Ces insuffisances entretiennent une zone d'ombre chez les investisseurs et les décideurs, qui peinent à identifier avec précision quel actif protège quel secteur, dans quelles conditions et avec quelle intensité.

1.3. Motivation de la recherche

Dans un environnement financier mondial marqué par l'instabilité, l'incertitude et une volatilité persistante, il devient essentiel de comprendre le comportement des actifs alternatifs face aux chocs majeurs. Les crises récentes ont révélé l'hétérogénéité des réactions de marché et les limites d'une réponse uniforme, ce qui renforce l'intérêt d'examiner le rôle de ces actifs en période de stress.

En outre, la différenciation croissante des réponses sectorielles selon le profil des chocs (intensité, gravité, nature) augmente la centralité des arbitrages stratégiques des investisseurs (Hasan et al., 2021). Dans ces conditions, des cadres d'analyse robustes et des solutions opérationnelles s'imposent pour gérer la complexité, préserver les positions et soutenir la décision d'investissement.

Sur le plan scientifique, la littérature demeure relativement lacunaire quant à l'articulation entre actifs alternatifs et indices sectoriels. Ce mémoire vise à contribuer à ce champ en analysant le comportement des actifs alternatifs ainsi que leurs caractéristiques pertinentes pour la gestion du risque et l'allocation d'actifs à la suite du choc spécifique provoqué par le conflit Russie–Ukraine qui a eu lieu en date de 24 février 2022¹. Pour les besoins empiriques de notre analyse, nous retenons le 24 février 2022 comme date de référence marquant le début de la guerre Russie–Ukraine, tandis que la période antérieure est assimilée à une période normale. La première année suivant cette date, du 24 février 2022 au 23 février 2023, est considérée comme une phase d'incertitude maximale marquée par une forte instabilité des marchés. À partir du 24 février 2023 et jusqu'à la fin de notre période

¹ Tout au long de ce mémoire, l'expression « guerre Russie–Ukraine » renvoie à la période postérieure au 24 février 2022, correspondant à l'invasion à grande échelle de l'Ukraine par la Russie et à l'horizon empirique retenu pour l'analyse.

d'étude, l'incertitude est supposée plus modérée, dans la mesure où les marchés commencent à absorber progressivement le choc et à s'ajuster à sa persistance.

Ce cadre offre ainsi un terrain d'étude propice à l'examen des mécanismes de couverture et de refuge sectoriel. L'ambition est également pratique : fournir des résultats utiles aux acteurs de marché souhaitant orienter leurs stratégies de gestion du risque dans un environnement caractérisé par une forte volatilité et une incertitude élevée.

1.4. Objectifs de la recherche

L'objectif de recherche de ce mémoire est d'analyser le comportement et le rôle de sept actifs financiers alternatifs (l'or (XAU), l'argent (XAG), la volatilité du pétrole (OVX), le pétrole brut (WTI), le bitcoin (BTC), les obligations d'État américaines (TNX) et le franc suisse (CHF)) pour les indices sectoriels mondiaux sélectionnés dans un contexte d'incertitude économique et géopolitique à travers la formulation d'hypothèses qui seront ensuite rigoureusement évaluées au moyen d'outils empiriques.

Nous évaluons d'une part leur fonction d'instruments de couverture visant l'atténuation de la volatilité et la protection structurelle de portefeuilles sectoriels et, d'autre part, leur capacité à jouer un rôle de valeur refuge en période de stress, avec un focus sur la guerre Russie-Ukraine que nous structurons en deux phases distinctes, la phase 1 du 24/02/2022 au 23/02/2023 caractérisée par une incertitude extrême, puis la phase 2 du 24/02/2023 au 31/12/2024 correspondant à un ajustement progressif des marchés face à la persistance du choc géopolitique.

La question de recherche qui en découle est la suivante : dans quelle mesure ces actifs alternatifs (l'or (XAU), l'argent (XAG), le pétrole brut (WTI), la volatilité du pétrole (OVX), le bitcoin (BTC), le franc suisse (CHF) et les obligations d'État américaines (TNX)) exercent-ils des rôles de couverture et/ou de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux sélectionnés ?

1.5. Résumé des hypothèses

Dans le prolongement de la problématique, et face au risque politique, plus précisément dans notre cas de la guerre Russie-Ukraine, nous formulons trois hypothèses

principales visant à évaluer le rôle des actifs financiers alternatifs comme couverture et/ou refuge pour les indices sectoriels mondiaux. Les hypothèses s'articulent autour des notions d'efficacité de couverture et de valeur refuge en périodes normales comme lors d'épisodes d'incertitude géopolitique élevée.

La première hypothèse suggère que les actifs alternatifs tels que l'or (XAU), l'argent (XAG), le pétrole brut (WTI), la volatilité du pétrole (OVX), le bitcoin (BTC), le franc suisse (CHF) et les obligations d'État américaines (TNX) agissent comme actifs de couverture pour les indices sectoriels mondiaux. La deuxième hypothèse propose que, durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine, ces actifs présentent des caractéristiques de valeur refuge pour les indices. Enfin, la troisième hypothèse suggère que, durant la deuxième phase du conflit, ces actifs conservent ou acquièrent des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux sélectionnés.

Ce mémoire s'articule en sept chapitres. Le chapitre 1 présente le contexte de l'étude, la problématique, les motivations, les objectifs et une synthèse des hypothèses.

Le chapitre 2 propose une revue de la littérature sur le rôle des actifs alternatifs comme couverture et/ou valeur refuge, ainsi que sur les différentes formes des crises qui provoquent des incertitudes en faisant du recours à ces actifs une nécessité pour se protéger. Le chapitre 3 expose le cadre théorique mobilisé et la formulation précise des hypothèses qui guident l'analyse empirique.

Par la suite, le chapitre 4 décrit les données utilisées, leurs sources et leurs caractéristiques et les méthodes économétriques retenus pour tester les hypothèses et répondre à la problématique.

Les résultats empiriques sont exposés dans le chapitre 5 qui présente les corrélations entre les actifs alternatifs et les indices sectoriels, ainsi que les dispositifs de gestion du risque et d'optimisation de portefeuille permettant d'évaluer les rôles de couverture et de valeur refuge.

Le chapitre 6 discute les résultats obtenus et leurs implications au regard de la littérature. Enfin, le chapitre 7 propose la conclusion générale, met en évidence les apports et les limites de l'étude, et suggère des avenues pour les futures recherches.

Chapitre 2 : Revue de littérature

Depuis des années, les marchés boursiers se distinguent par une forte volatilité qui est affectée par plusieurs variables tels que les conditions économiques, les événements géopolitiques et le sentiment du marché (Ziadat et al., 2024).

Ce constat amène les investisseurs à s'interroger : quelles stratégies permettent de réduire l'exposition au risque ? Pour trouver des solutions susceptibles, les investisseurs cherchent des approches et des stratégies bien établies qui aident à diversifier les portefeuilles des marchés boursiers en intégrant des actifs faiblement, voire négativement, corrélés aux actions, afin de jouer un rôle de couverture lors de phases de marché défavorables. Dans ce contexte, Baur et Lucey (2010) établissent une distinction entre deux types d'actifs d'où chacun a un rôle différent dans la manière de protéger des portefeuilles d'investissement et de réduire l'exposition au risque. Le refuge sûr est un actif qui se caractérise par une absence de corrélation ou par une corrélation négative avec un autre actif dans une période de crise ou d'incertitude. Cependant, nous disons un actif de couverture lorsque cet actif présente une corrélation négative ou nulle avec un autre actif quelle que soit la condition et la situation du marché.

Ce chapitre est structuré en deux sections. Nous présentons d'abord le rôle des actifs retenus en tant que couverture et/ou valeur refuge dans la littérature, puis nous examinons les principaux types d'incertitude qui influencent la volatilité des marchés financiers.

2.1. Les actifs alternatifs comme instruments de diversification de portefeuille

2.1.1. L'or (XAU)

Dans la littérature financière récente, l'or s'impose comme un instrument central de la gestion des risques en raison de caractéristiques intrinsèques qui le distinguent. (Arnold et Auer, 2015). Ce statut s'appuie, au minimum, sur quatre attributs : une valeur intrinsèque indépendante de tout flux de trésorerie futur, donc sans risque de défaut ; une acceptabilité quasi universelle couplée à la rareté ; une offre relativement inélastique et une demande

contracyclique, qui soutiennent sa fonction de réserve de valeur et enfin, une caractéristique protectrice largement reconnue par les investisseurs et régulièrement relayée par les médias.

Grâce à ses caractéristiques, la littérature s'est attachée à analyser son efficacité face aux chocs de marché. À ce sujet, de nombreux chercheurs dans la littérature ancienne comme Hillier et al., 2006 ; Ciner et al., 2013 ; Reboredo, 2013 ; Beckmann et al., 2015 ; Mensi et al., 2015 et Liu et al., 2024, soutiennent l'idée que l'or est un métal précieux qui se comporte bien en période d'incertitude sur le marché et qui joue le rôle d'actif refuge en particulier en période de volatilité « anormale » des marchés boursiers ce qui le rend une option attrayante pour les investisseurs peu enclins à prendre des risques. Dans la même démarche, Baur et Lucey (2010) soulignent que l'or offre un profil d'investissement plus protecteur que les actions, et qu'il devient une valeur refuge lorsque les marchés subissent des chocs extrêmes. Dans une autre étude, Baur et McDermott (2010) montrent que l'or se comporte comme valeur refuge pour les marchés boursiers américains et européens.

Des études récentes confirment également les résultats antérieurs concernant les caractéristiques de valeur refuge de l'or dans différentes situations de marché et divers types d'incertitude. Par exemple, Wen et al., (2022) indiquent que l'or peut être utilisé comme valeur refuge pour le pétrole et les marchés boursiers pendant la pandémie de COVID-19. Ces résultats concordent avec ceux de Noman et al., (2023) qui ont prouvé que pendant la première phase de la pandémie Covid-19, l'or a montré une corrélation négative significative avec les indices boursiers (²DJI et ³DJIM), confirmant son rôle de valeur refuge lors de la crise.

Toutefois, la littérature n'est pas unanime : certaines études ne corroborent pas le statut de valeur refuge de l'or d'où les résultats de Al Nassar et al., (2023) montrent que l'or a également montré une capacité de valeur refuge modérée durant la première phase de la pandémie, mais cette capacité s'est affaiblie par la suite. Dans des études similaires, et avec l'apparence de la guerre entre la Russie et l'Ukraine en 2022, la littérature s'est développée pour évaluer les caractéristiques refuges de l'or. Dans l'une de ces études, Kinateder et al., (2024) dans le contexte de la guerre et le covid-19, indiquent que l'or est souvent une valeur

² DJI : Dow Jones Industrial Average (indice des 30 grandes valeurs américaines)

³ DJIM : Dow Jones Islamic Market Index (indice conforme à la finance islamique)

refuge faible pour les investisseurs lors de tous les événements importants. Il ne présente pas de caractéristiques de valeur refuge pour les secteurs de l'énergie (XLE), des matériaux (XLB), des services publics (XLU) et des biens de consommation de base (XLP). Ce constat est cohérent avec l'idée que ces segments appartiennent au complexe des matières premières ou affichent de fortes dépendances cycliques.

La littérature étant riche, a étudié le rôle de couverture de l'or dans plusieurs travaux. Prenons l'exemple de l'étude de Disli (2021) qui montre que l'or remplit surtout un rôle de couverture à moyen-long terme d'où il constitue une protection crédible pour des horizons d'investissement étendus. Dans le même contexte, Al Nassar et al., (2023) révèlent que l'or joue un rôle de couverture efficace contre le marché boursier saoudien (TASI) ainsi que pour la majorité de ses secteurs. Les pondérations optimales allouées à l'or dans les portefeuilles ont fortement augmenté pendant la pandémie de COVID-19, ce qui reflète un comportement d'investissement défensif.

En dehors des périodes de crise, l'or conserve une corrélation relativement faible et stable avec les marchés boursiers, ce qui lui permet de constituer un actif de couverture efficace. Il contribue à réduire le risque global d'un portefeuille d'investissement, même en dehors des périodes de crise, grâce à sa faible volatilité et à sa nature structurellement décorrélée des actions. Cela confirme son rôle traditionnel en tant qu'actif protecteur conformément aux résultats d'Akhtaruzzaman et al., 2021 ; Mensi et al., 2021 ; Ustaoglu, 2023 et Cui et al., 2024 qui ont mené des études approfondies sur le rôle de l'or comme outil de couverture et élément clé des stratégies de diversification financière. Gurdgiev (2024) a aussi étudié le rôle de l'or dans les marchés développés et en développement et a conclu que l'or agit en moyenne comme couverture du risque actions dans 7 pays sur 8, avec une efficacité plus élevée dans les économies en développement (corrélations dynamiques plus faibles). Il présente aussi des caractéristiques de couverture pour les obligations, à l'instar de l'argent, du platine et du palladium. Enfin, l'or aide à atténuer les fluctuations de change sur la plupart des marchés étudiés.

2.1.2. L'argent (XAG)

La littérature consacrée à l'argent (XAG), envisagé comme valeur refuge et instrument de couverture, est demeurée relativement restreinte jusqu'à récemment, en raison d'un corpus empirique encore peu étoffé. Néanmoins, il est possible d'en caractériser la performance en

contexte de crise, l'argent conservant le statut d'un moyen d'échange et d'une réserve de valeur, compte tenu de sa place dans les systèmes économiques mondiaux.

Auparavant, comme l'a mentionné Valadkhani et al., (2024), l'argent avait une histoire riche en tant que monnaie qui a plusieurs caractéristiques intrinsèques telle que sa durabilité, sa divisibilité et sa rareté. Dans ce contexte, et pendant des fortes inflations et turbulences, comme celles des années 1970, le prix de l'argent a augmenté soudainement ce qui a poussé les investisseurs à se tourner vers cet actif face aux crises pétrolières, aux dévaluations monétaires et à l'instabilité géopolitique de cette époque (Hoffman, 2002). L'étude de Rizvi et al., (2022) évoque l'argent parmi les actifs traditionnels reconnus pour leur potentiel de refuge. Cependant, dans une étude plus vaste, Gurdgiev et al., (2024) ont étudié le rôle de l'argent comme actif refuge pour les actions, les obligations et les monnaies de trois grandes économies avancées et de cinq marchés émergents entre l'année 1999 et mi-2021. Ils ont prouvé le potentiel de l'argent comme une valeur refuge contre les chocs sur le taux de change dans tous les pays examinés alors que son rôle reste limité face aux obligations et aussi face aux actions d'où aucun rôle refuge stable n'a été observé.

Grâce à ses caractéristiques uniques, l'argent est souvent utilisé comme outil de couverture dans les portefeuilles d'investissement. Cependant, diverses études ont examiné ce rôle. À titre d'exemple, Noman et al., (2023) ont montré que l'argent a une corrélation faible avec les marchés financiers et plus volatile que l'or, faisant de l'argent un instrument de couverture potentiel, mais moins efficace que l'or dans ce rôle. De son côté, l'étude de Gurdgiev et al., (2024) a montré que l'argent constitue une couverture efficace pour les obligations sur de nombreux marchés. Il se comporte comme un instrument de couverture pour les actions dans 7 pays sur 8. Enfin, il offre, sur la plupart des marchés, une protection pour les fluctuations des taux de change ce qui est cohérent avec l'étude de Kunkler, M (2022) qui a montré que l'argent constitue un actif de couverture pour les taux de change.

2.1.3. Le bitcoin (BTC)

Après la faillite de Lehman Brothers (2008), le public a largement perdu confiance dans la finance traditionnelle, ce qui l'a poussé à chercher un actif pour la diversification de portefeuille, que ce soit pour un rôle de couverture ou de valeur refuge pendant les périodes d'incertitude. C'est à ce moment qu'est apparu le bitcoin : une monnaie numérique innovante basée sur la mise en réseau peer-to-peer sans intermédiaires et sans contrôle direct

des autorités monétaires et qui a des caractéristiques spéciales comme l’immuabilité, la transparence, l’anonymat et la décentralisation ce qui a modifié la façon d’échanger la valeur, en dehors du contrôle des banques centrales et du système financier (Chang et al., 2020 et Al-Nassar et al., 2023). En une dizaine d’années, le marché du bitcoin a explosé : le prix a été multiplié par environ 90, et sa valeur totale (capitalisation) a bondi d’environ 11 373 % entre le début de 2016 et 2021.

Mais comme les crypto-monnaies ne sont pas garanties par un État, leur valeur ne repose pas sur des fondamentaux économiques classiques mais elle dépend surtout de l’offre et de la demande et reste très volatile (Cachanosky, 2019). La confiance des utilisateurs varie donc fortement avec leurs perceptions et leur sentiment à l’égard du bitcoin (Eom et al., 2019 et Gaies et al., 2022).

Des études en plein essor cherchent à savoir si le bitcoin constitue une valeur refuge ou un actif de couverture. Dans quelques études précédentes qui se concentrent sur le rôle du bitcoin comme valeur refuge, nous explorons que Luther et Salter (2017) soutiennent que le bitcoin a poursuivi sa trajectoire haussière malgré la crise de la dette européenne et la crise bancaire chypriote, ce qui lui a valu dans plusieurs médias le surnom de « nouvel or ». Bouri et al., (2020) indiquent aussi que le bitcoin présente des caractéristiques de valeur refuge supérieures à celles de l’or et des matières premières par rapport aux indices boursiers mondiaux et nationaux. Dans le même contexte, Mariana (2021) affirme qu’à la suite de la proclamation de l’OMS (Organisation mondiale de la Santé) du 11 mars 2020, les analyses de corrélations et de régressions dynamiques montrent que le bitcoin a présenté des caractéristiques de valeur refuge de court terme pour les actions dépendantes de l’horizon et du régime de marché. L’inclusion du bitcoin peut donc améliorer la diversification, mais sa volatilité autour de 3,44 % avant la COVID-19 et autour de 9,11 % pendant, nettement au-dessus de celle de l’or et du S&P 500, limite son pouvoir défensif.

Dans le même contexte, Rizvi et al., (2022) ajoutent dans une étude plus récente que durant la COVID-19, le bitcoin a présenté des caractéristiques de valeur refuge surtout dans les queues de distribution (marchés extrêmes). À l’opposé, certains auteurs concluent que le bitcoin ne remplit pas le rôle d’actif refuge comme Corbet et al., (2020) qui soutiennent que le bitcoin ne constitue pas une valeur refuge, car son cours évolue étroitement avec le S&P 500. Loin d’être un diversificateur, il agirait plutôt comme un amplificateur de la contagion.

De plus, Disli et al., (2021) montrent que, durant la pandémie Covid-19, l'accroissement de la connectivité et des transmissions de chocs entre marchés a empêché le bitcoin d'assumer une fonction de valeur refuge et ces résultats confirment les études de Al Nassar et al., (2023) ; Wen et al., (2022) et Hasan et al., (2022) qui montrent que le bitcoin ne peut pas être considéré comme une valeur refuge pendant les périodes de crise donc le bitcoin ne remplit pas les fonctions défensives attendues dans un contexte de crise systémique. Dans des études plus récentes, Noman et al., (2023) estiment que les preuves indiquent que le bitcoin n'offre qu'une protection refuge ; par ailleurs, sa volatilité, ses frais de négociation et un manque de profondeur de marché limitent sa pertinence en portefeuille, cela est confirmé par Pastén et al., (2025) qui concluent que le bitcoin n'exhibe qu'un comportement refuge épisodique, sans robustesse d'un conflit à l'autre ; son statut de couverture demeure non établi, et son intérêt tient surtout à l'effet de diversification.

En période de guerre Ukraine-Russe, Oosterlinck et al., (2023) montrent que le bitcoin ne constitue pas une valeur refuge robuste : sa forte volatilité limite sa capacité protectrice lors des chocs boursiers. Ils notent toutefois un intérêt de diversification, notamment à court terme face au risque pétrolier, et, grâce à sa portabilité transfrontalière et à la discrétion des transferts, une utilité en temps de crise. Son pouvoir défensif demeure instable ; il s'apparente davantage à un diversificateur qu'à un véritable actif refuge.

Du côté couverture, plusieurs études sont mises en place pour tester ce rôle dans les périodes normales. Prenant l'exemple de Bouri et al., (2017) qui ont étudié le rôle de bitcoin sur des données quotidiennes, et ils ont trouvé qu'il se comporte comme une couverture robuste pour les indices de matières premières. Dans le même contexte, Selmi et al., (2018) montrent aussi que le bitcoin agit comme actif de couverture face aux mouvements extrêmes des prix du pétrole. De plus, selon Urquhart et al., (2019) à l'échelle horaire, le bitcoin peut couvrir partiellement le risque de change pour le CHF, l'EUR et la ⁴GBP. Cette couverture est variable : elle fonctionne surtout en périodes de stress, moins en temps calme.

Dans le prolongement de ce qui précède, Al-Nassar et al., (2023) indiquent que le bitcoin contribue fortement à la dynamique temporelle du marché saoudien. Ils constatent aussi un pouvoir de couverture qui évolue dans le temps pour le bitcoin, tandis que le coût de couverture s'est renchéri après la pandémie. Par ailleurs, la même étude a également

⁴ Livre sterling

conclu que le bitcoin ne s'est pas avéré efficace en tant qu'actif défensif sur le marché financier saoudien, que ce soit au niveau de l'indice général ⁵TASI ou au niveau de divers secteurs, car cette monnaie numérique n'a pas réussi à fournir une protection aux investisseurs contre les fluctuations du marché. Cette faiblesse est attribuée à son extrême volatilité et au manque de maturité institutionnelle du marché des cryptomonnaies, ce qui en fait un outil éloigné des normes de stabilité qui caractérisent les valeurs refuges traditionnelles. Contrairement à des actifs comme l'or (XAU) ou l'indice de volatilité du pétrole (OVX), les fluctuations du bitcoin se révèlent plus spéculatives qu'un outil de stabilisation ou de couverture pour les portefeuilles d'investissement. Par conséquent, le recours au bitcoin comme outil de couverture reste limité, notamment sur les marchés émergents ou en période de crise systémique.

2.1.4. Le pétrole (WTI)

Le pétrole, acteur central de l'économie mondiale, entretient des relations marquées avec les marchés financiers (Ciner et al., 2013). Sa nature complexe est très dynamique (chocs d'offre/demande, géopolitique) génère des liens causaux qui mobilisent chercheurs, investisseurs et décideurs (Noman et al., 2023). Dans cette perspective, des études sont menées pour déterminer s'il est considéré comme une valeur refuge ou un actif de couverture. Ces études présentent des conclusions divergentes : certaines indiquent que le pétrole pourrait conserver sa valeur, tandis que d'autres soutiennent que les fluctuations de son prix l'empêchent d'être classé comme valeur refuge. Dans la littérature antérieure, plusieurs travaux comme Ciner et al., (2013) étudient le rôle de pétrole et indiquent que le marché pétrolier agit comme une valeur refuge pendant des périodes spécifiques, comme vers 1990, ce qui est probablement lié à la première guerre du Golfe et récemment, après la crise financière de 2008. De plus, le rôle du pétrole après la dernière crise semble se poursuivre. De même, le pétrole a servi de valeur refuge pour les obligations après le krach boursier de 1987 et aussi, après 2000, ce qui est probablement lié au krach des actions de technologie et de télécommunications sur le ⁶NASDAQ.

Pendant la pandémie Covid-19, Noman et al., (2023) ont montré que le pétrole présente un potentiel de valeur refuge à court terme bien qu'il ait été plus volatil pendant la

⁵ Indice de la Bourse saoudienne

⁶ National Association of Securities Dealers Automated Quotations

pandémie. Les résultats ont indiqué que le pétrole est l'actif le moins corrélé pendant les périodes de détention de 8 à 16 jours et de 16 à 32 jours. Toutefois, Al Nassar et al., (2023) prouvent que le pétrole brut (WTI) n'a pas rempli les critères pendant la crise ce qui corrobore les résultats de Tiwari et al., (2022) qui ont conclu que le pétrole brut n'est une valeur refuge que pour le secteur financier, mais pas pour d'autres secteurs, notamment la technologie, les télécommunications, l'immobilier, l'énergie, les matériaux de base, les services publics, l'industrie et les soins de santé sur le marché boursier australien. En écho à ces constats, Gurdgiev et al., (2024) étudient le rôle de pétrole face aux fluctuations de devises, les obligations et le taux de change et montrent que le pétrole affiche un rôle de valeur refuge limité. Dans l'ensemble des pays étudiés dans leur étude, le pétrole présente un potentiel de valeur refuge face aux chocs de taux de change. En revanche, pour les obligations, cette caractéristique est mitigée et fortement dépendante des spécificités de chaque marché (structure des taux, liquidité, régime d'inflation), plutôt que du type d'économie. Cependant, ce dernier montre un certain potentiel de protection contre les fluctuations de devises, mais ses effets sont inconstants face aux obligations et absents pour les actions et sa performance refuge dépend beaucoup du contexte spécifique du marché étudié.

S'inscrivant dans la même perspective, nous évaluons la capacité de couverture du pétrole. Alors que certains travaux comme Gurdgiev et al., (2024) montrent que le pétrole se distingue par une meilleure efficacité de couverture contre les obligations et qu'il constitue, avec les cinq actifs étudiés, une couverture solide contre les variations de taux de change dans la majorité des marchés, d'autres n'en trouvent aucune trace. En effet, Al Nassar et al., (2023) ont étudié le potentiel du pétrole comme actif de couverture et ils ont prouvé que le pétrole brut (WTI) présente des capacités très limitées (aucune couverture) pour le marché saoudien et ses secteurs. De plus, Noman et al., (2023) ont constaté que le pétrole n'offre pas de protection efficace contre les risques des marchés financiers, car sa corrélation avec les marchés change de manière volatile et il ne peut pas atténuer les fluctuations du marché en raison de sa forte volatilité.

2.1.5. La volatilité du pétrole (OVX)

Comprendre la dynamique de la volatilité des prix du pétrole est crucial, car elle instaure un climat d'imprévisibilité macroéconomique et nourrit les appréhensions des investisseurs (Sheikh et al., 2023). Dans ce contexte, la volatilité du pétrole (OVX) se distingue par plusieurs caractéristiques : en période de stress (guerres, chocs d'offre, récessions) elle s'élève nettement tandis que les actifs risqués reculent. Comme indicateur direct de l'incertitude énergétique, elle réagit rapidement aux nouvelles et anticipe la volatilité future grâce à sa construction fondée sur les prix d'options. Dans ce contexte, Bernanke (1983) et Pindyck (1990) soulignent que de fortes fluctuations du pétrole accroissent l'incertitude entourant les prix futurs des actions.

Des résultats comme Ismail Çelik et al., (2022) dans leur étude, en analysant la connectivité dynamique et les possibilités de couverture entre les volatilités réalisées des ⁷FNB d'énergie propre et les volatilités implicites liées à l'énergie, ont trouvé que dans plusieurs marchés, la volatilité du pétrole (OVX) se comporte comme un refuge faible avec une efficacité variable dans le temps ; sa mise en œuvre pratique passe par des positions optionnelles liées au pétrole. Dans le contexte de crise sanitaire, Al Nassar et al., (2023) ont montré que la volatilité du pétrole (OVX) a enregistré une efficacité modérée au début de la pandémie Covid-19. Bien que cette capacité ait diminuée par la suite, son comportement initial indique un potentiel sous-exploité en tant qu'outil de protection en période de turbulence. Cette dimension est relativement nouvelle dans la littérature, soulignant un intérêt croissant pour les indices de volatilité comme instruments défensifs. Partant de ce constat, nous explorons son rôle de couverture.

Al Nassar et al., 2023 ; Alqahtani et al., 2019 et Sheikh et al., 2023 ont étudié l'efficacité de l'indice de volatilité du pétrole (OVX) et son rôle comme un actif de couverture sur les marchés financiers notamment les marchés saoudiens et les autres marchés mondiaux et ces études ont révélé que la volatilité du pétrole consiste d'un outil de couverture fort comme a montré les résultats de Alqahtani et al., (2019) qui ont prouvé le rôle de la volatilité du pétrole (OVX) comme actif de couverture mais diffère entre les États membres du ⁸CCG. Et dans un contexte plus large, Sheikh et al., (2023) identifient la

⁷ Fonds négocié en bourse (ETF) exposé au secteur de l'énergie

⁸ Conseil de coopération du Golfe

volatilité du pétrole (OVX) en tant qu'instrument de couverture puissant pour les marchés boursiers américaines, asiatiques et européennes.

2.1.6. Les obligations d'État américaines (TNX)

Les obligations d'État américaines (TNX), émises pour financer les dépenses publiques, sont généralement perçues comme des placements peu risqués, car elles reposent sur la capacité du souverain à honorer sa dette. En périodes d'incertitude ou de turbulences économiques, elles attirent donc les investisseurs en quête de stabilité. Toutefois, leur statut de valeur refuge demeure débattu : la littérature financière rapporte des résultats nuancés, variables selon les régimes de marché, les maturités et les spécificités institutionnelles. De ce fait, la littérature s'est penchée sur la capacité des obligations souveraines à servir de refuge en période de turbulences. He et al., (2016) montrent que, pendant la crise financière 2008, les obligations d'État américaines ont agi comme refuge (β négatif, "*flight-to-quality*"), un statut endogène lié à la supériorité budgétaire relative des États-Unis et à la coordination des investisseurs.

Dans le même esprit, Habib et al., (2020) soulignent que ce rôle tient en partie à la profondeur et à la liquidité du marché des trésoreries, tout en mettant en évidence l'existence d'autres pays refuges disproportionnellement attractifs en période de tensions financières. Plus récemment, Gupta et al., (2021) montrent que le facteur de niveau (maturités longues) des bons du trésor américains est systématiquement corrélé négativement à l'indice ⁹EMVID, attestant un rôle de valeur refuge. Le facteur de pente (maturités intermédiaires) suit la même dynamique depuis 2008, tandis que l'extrémité courte de la courbe affiche des signes de refuge depuis mai 2020. Globalement, ces résultats indiquent que les trésoreries peuvent couvrir les risques de marché liés à la pandémie de COVID-19. Et tous ces résultats concordent avec celle de Rizvi et al., (2022) qui montrent que le trésor américain est devenu un actif refuge pour les investisseurs au moment de la pandémie de Covid-19. Plus que ça, ils rappellent que, dans la littérature sur la « fuite vers la qualité » mise au point par les

⁹ Un indicateur quotidien fondé sur la presse qui mesure la part de la volatilité boursière imputable aux maladies infectieuses (Baker, Bloom, Davis, et al.).

travaux de Vayanos (2004) les titres du trésor offrent aux investisseurs en actions un refuge en période de crise.

Cette conclusion est largement corroborée par une ample littérature empirique (Baur et Lucey, 2010 et Mensi et al., 2015) qui mettent en évidence la pertinence des obligations du trésor américain à 1 an et à 10 ans en tant que valeurs refuges lors des ralentissements boursiers. Des travaux plus récents confirment ces résultats, en montrant une faible corrélation des bons du trésor avec les autres actifs financiers en période de turbulences (Gupta et al., 2021).

Contrairement à une partie de la littérature qui documente un fort comportement refuge des obligations, Boucher et Tokpavi (2019) montrent que les obligations d'État présentent un comportement de valeur refuge, mais que la vigueur de la "*flight-to-quality*" demeure limitée en environnement de rendements (taux) bas.

En cohérence avec les résultats antérieurs, nous testons son efficacité de couverture. En effet, les obligations d'État constituent des instruments de premier plan pour réduire le risque et diversifier les portefeuilles. Rizvi et al., (2022) montrent que, en régime de marché normal ou modérément instable, les bons du trésor jouent un rôle de couverture efficace, leur faible corrélation avec les actifs risqués (notamment les actions) permettant d'amortir les pertes au sein d'un portefeuille diversifié. En revanche, cette capacité de couverture peut s'éroder lors de hausses rapides des taux d'intérêt ou d'épisodes d'inflation élevée, ce qui en limite l'attrait selon le contexte macroéconomique.

2.1.7. Le franc suisse (CHF)

Le statut de valeur refuge d'une devise n'est ni universel ni invariant : il dépend de plusieurs caractéristiques comme sa position extérieure nette, de la taille de son marché boursier et, pour les économies avancées, de l'écart de taux d'intérêt pour les États-Unis (Habib et Stracca, 2012). Dans ce contexte, le franc suisse (CHF) fait partie de ces devises privilégiées par les investisseurs en période d'incertitude. Au fil des ans, le franc suisse (CHF) est devenu une valeur refuge grâce à la stabilité de l'économie suisse, notamment en période de forte volatilité des marchés mondiaux ou de crise financière. Dans le but de mesurer la capacité du franc suisse (CHF) à résister aux chocs, un large corpus d'études s'est penché sur la question.

Dans des études précédentes, Ranaldo et Soderlind (2010) ont étudié la nature et l'efficacité du franc suisse (CHF) pendant la période entre 1993 et 2008 qui couvre 21 événements d'incertitude géopolitique, financière, sanitaire etc. Par exemple, lors du krach boursier de 1997, du tsunami de 2004 et de la guerre du Liban, le franc suisse (CHF) présente un net effet valeur refuge sur l'ensemble des horizons considérés, avec toutefois des différences notables selon l'horizon (court, moyen, long terme). Ils ont trouvé aussi que le franc suisse (CHF) et le Yen japonais (JPY) ont affiché la meilleure tenue parmi six devises (CHF, DEM, EUR, JPY, GBP, USD) lors des périodes de tensions financières mondiales.

Plus récemment que ce qui précède, Fatum et al., (2016) ont étudié le rôle de franc suisse (CHF) comme devise refuge pour les autres monnaies durant les périodes de crises financières notamment la crise de 2008 et leur étude a montré que le franc suisse (CHF) présente un fort potentiel de refuge durant cette période d'incertitude mondiale. De plus, ils constatent que le franc suisse (CHF) est respectivement le deuxième devise refuge les plus sûres c'est-à-dire que le franc suisse (CHF) s'apprécie considérablement par rapport à toutes les devises. Au cours des trois dernières années, nous trouvons deux études opposées. D'une part, Imran Yousaf et al., (2023) ont prouvé que le franc suisse (CHF) présente un outil précieux de refuge pour les actions plus spécifiquement les actions ¹⁰FAANA pendant la période de forte incertitude COVID-19. Cependant, d'autre part, Park et al., (2025) ont trouvé qu'il n'y a pas des preuves significatives qui prouvent que le franc suisse (CHF) agit comme instrument de refuge sûr au début de la guerre en Ukraine.

Sous l'angle de la couverture, de nombreux travaux ont étudié le rôle du franc suisse (CHF) en période d'instabilité mondiale. Dans des études antérieures, Campbell et al., (2010) mettent en évidence que le franc suisse (CHF) constitue un instrument de couverture efficace pour le marché mondial des actions sur la période 1975-2005, et que le phénomène de « fuite vers la qualité » se vérifie pour le franc suisse (CHF) lorsque les prix des actifs risqués reculent. Plus récemment, Yousaf et al., (2023) montrent également que le franc suisse (CHF) demeure un instrument de couverture pertinent pour les actions.

Nous proposons une synthèse comparative des résultats empiriques relatifs aux caractéristiques de couverture et de valeur refuge des actifs alternatifs (voir Annexe A). Cette annexe met en évidence que ces rôles varient selon les périodes d'analyse et la nature des

¹⁰ Acronyme de méga-caps tech US (Facebook, Apple, Amazon, Netflix, Alphabet [Google]).

crises, de sorte qu'un même actif peut être considéré comme une valeur refuge dans un contexte donné, mais ne plus l'être dans un autre. À titre d'illustration, Bouri et al. (2020) montrent que le Bitcoin s'est avéré un actif refuge sur la période 20/07/2010–22/02/2018, en couvrant les mouvements négatifs extrêmes des indices boursiers mondiaux, tandis que Disli et al. (2021) concluent que le Bitcoin n'est pas une valeur refuge pendant la période de l'invasion à grande échelle de l'Ukraine par la Russie pour les actions.

2.2. Les types d'incertitudes affectant les rendements des actifs

Au fil des décennies, le monde a été traversé par des crises sanitaires, financières et géopolitiques, générant des incertitudes qui influencent profondément le comportement des actifs financiers. Pour y faire face, la planification et la préparation sont indispensables, mais elles doivent s'appuyer sur une compréhension fine de ces distinctions : l'efficacité d'un actif comme couverture ou valeur refuge varie fortement selon la nature du choc. Comme le soulignent Hasan et al., (2021), une part importante des divergences rapportées par la littérature sur le rôle protecteur des actifs découle des différences de contexte entre les crises étudiées, d'où la nécessité de contextualiser l'analyse et d'adopter une démarche méthodologique rigoureuse.

Dans cette section, nous distinguerons trois grandes sources d'incertitude ; sanitaire, financière et géopolitique et, pour chacune, nous examinerons quels actifs se sont révélés les plus résilients (couverture ou valeur refuge) au cours des épisodes de crise correspondants.

2.2.1. Crise sanitaire

Les expériences passées montrent que les crises sanitaires mondiales mettent en évidence les dangers liés à l'émergence rapide de nouveaux agents pathogènes, capables de provoquer des chocs soudains et profonds dans de multiples secteurs. De fait, une littérature importante s'est développée d'où plusieurs travaux avaient anticipé la possibilité d'un événement d'une telle ampleur ainsi que ses retombées économiques : ruptures de chaînes d'approvisionnement, arrêt partiel des activités, fermetures de frontières, contraction de la demande et montée de l'incertitude. S'inscrivant dans ce sillage, cette section examine les

différentes crises sanitaires et identifie les actifs qui jouent un rôle de valeur refuge et de protection.

Shaw (2006) affirme qu'en 2002, le monde a connu pour la première fois le syndrome respiratoire aigu sévère (SARS-CoV), qui a touché plus de 29 pays et s'est propagé rapidement, entraînant 8 096 cas et 774 décès, ainsi qu'une panique sanitaire mondiale et une contraction de l'activité économique. Par la suite, Al-Tawfiq et Auwaerter (2019) évoquent l'émergence, en 2012, d'un nouveau coronavirus, le syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS-CoV), lequel a suscité une vive inquiétude au sein de la communauté internationale en raison de sa gravité et d'un taux de mortalité élevé. Enfin, en 2019, ces craintes se sont concrétisées avec l'apparition de la COVID-19 dans la ville chinoise de Wuhan ; en quelques mois, le virus s'est rapidement propagé à tous les continents, provoquant une crise sanitaire et humanitaire imprévue.

À cet égard, les chercheurs ont appelé cette crise le cygne noir (Boubaker et al., 2022) vu sa soudaineté et ses effets généralisés sur tous les aspects de la vie. En effet, l'impact de la pandémie a rendu l'économie mondiale dans une grave récession. Tous ces expériences ont prouvé que le système sanitaire et économique mondial peut être soudainement affecté par des nouvelles épidémies qui peuvent entraîner des catastrophes mondiales et donc le spectre d'une nouvelle pandémie plane dans les milieux économiques, académiques et politiques depuis lors. De plus, Akhtaruzzaman et al., (2021) ont affirmé que dans le contexte de la COVID-19, les marchés mondiaux se sont fortement dégradés ; aux États-Unis, des circuits breakers de niveau 1 ont été activés à quatre reprises (9, 12, 16, 18 mars 2020) pour contenir les ventes paniques.

Face aux crises sanitaires, les investisseurs doivent optimiser la construction de leurs portefeuilles et l'allocation d'actifs ; il est donc essentiel d'identifier, pour chaque épisode, quels instruments offrent les meilleures caractéristiques de protection et de valeur refuge. Un ensemble de travaux récents comme Wen et al., (2022) suggèrent que l'or conserve, au moins en partie, un rôle de valeur refuge face au pétrole et aux marchés boursiers en contexte pandémique. Toutefois, Noman et al., (2023) observent, au début de la crise, une corrélation négative significative avec les indices actions (DJI, DJIM). Cette lecture est toutefois nuancée : Al-Nassar et al., (2023) n'identifient qu'une capacité refuge modérée et transitoire.

Du côté des crypto-actifs, plusieurs études concluent à l'absence de véritable refuge. En effet, Hasan et al., (2021) montrent que le bitcoin (BTC) conserve un profil refuge prononcé durant les phases de chute sévère des marchés pendant la pandémie. De plus, Rizvi et al., (2022) mettent en évidence que le bitcoin (BTC) a acquis un statut de valeur refuge au plus fort de la pandémie de COVID-19 ; en parallèle, il a concentré la préférence des investisseurs en périodes d'extrême volatilité, à la hausse comme à la baisse.

À l'opposé, Będowska-Sójka et Kliber (2021) confirment qu'aucun refuge robuste n'est décelé pour le bitcoin (BTC). En somme, la qualification de refuge ou de couverture demeure contingente à la période étudiée, au marché considéré et à l'approche empirique retenue. Dans le même contexte, Conlon et McGee (2020) montrent que, lors de graves perturbations financières et économiques, le bitcoin (BTC) n'agit ni comme couverture ni comme valeur refuge.

Pour le pétrole (WTI), Noman et al., (2023) identifient un potentiel refuge de court terme (corrélations plus faibles sur des horizons 8–16 jours et 16–32 jours) malgré une volatilité accrue ce qui est contradictoire avec les résultats de Al-Nassar et al., (2023) et Tiwari et al., (2022). À l'opposé, les obligations du trésor américain (TNX) montrent un potentiel d'un actif de refuge efficace durant les périodes des crises sanitaires (Rizvi et al., 2022). Le même comportement a été observé pour le franc suisse (CHF) durant la même période (Yousaf et al., 2023).

En contrepoint des résultats précédents, certains actifs se sont distingués par une résilience marquée durant la crise sanitaire. Hasan et al., (2021), qui testent douze actifs, montrent que seuls l'indice boursier islamique (DJIM) et le Tether (USDT) présentent la capacité d'atténuer les pertes en période de forte volatilité liée à la COVID-19. Akhtar et al., (2017) indiquent par ailleurs que l'indice boursier islamique fondé sur des principes conservateurs de finance islamique, notamment l'interdiction du riba (intérêt) et des activités hautement spéculatives, a affiché une stabilité remarquable, corroborant des travaux antérieurs relatifs à la crise financière de 2008. Tether (USDT), en tant que stablecoin adossé à une devise fiduciaire, tend à se comporter comme une valeur refuge face aux fluctuations extrêmes, caractérisé par une volatilité très faible (Hasan et al., 2021).

2.2.2. Crise financière

Dans un second temps, l'analyse se tourne vers les épisodes financiers majeurs, tel le krach d'octobre 1987 et la crise de 2008. Le krach de 1987 constitue un choc de microstructure. D'après Roll (1988), cet épisode constitue une anomalie marquante ; alors que les rendements internationaux sont généralement peu corrélés, la plupart des grands marchés ont chuté, et 19 sur 23 ont reculé de plus de 20 %. Cela a entraîné une fuite vers les actifs de refuge.

Dans une étude plus générale sur le comportement de refuge de certains actifs durant les périodes de crise financière, Baur et McDermott (2016) montrent que l'or ainsi que les trésoreries américaines à 3 mois et 10 ans se comportent constamment comme valeurs refuges pendant le krach boursier de 1987, la crise financière asiatique de 1997 et le krach de 2008. Dans cette veine, Strongin (1987) montre que, lors du krach, les obligations d'État américaines ont progressé sous l'effet d'une fuite vers la qualité d'où les obligations du trésor à 10 ans ont affiché des rendements cumulés positifs alors même que les principaux indices boursiers s'effondraient.

Concernant la crise financière mondiale de 2008, Reinhart et Rogoff (2009) montrent qu'elle s'inscrit dans un schéma récurrent : les effondrements bancaires sont suivis de baisses durables des prix des actifs (actions et immobilier), d'un net repli de l'activité et d'une hausse marquée du chômage. Ces épisodes s'accompagnent également d'une détérioration des finances publiques, la dette augmentant sous l'effet combiné de la récession, des plans de sauvetage et de la contraction des recettes fiscales. En somme, les conséquences réelles et budgétaires d'une crise financière dépassent largement la phase aiguë des turbulences. La crise de 2008 a aussi ravivé l'intérêt pour les actifs protecteurs. Dans ce contexte, Ranaldo et Söderlind (2010) montrent que le franc suisse (CHF) et le yen japonais (JPY) jouent un rôle de valeur refuge : ils s'apprécient face au dollar lorsque les actions américaines reculent, que les prix des obligations du Trésor américain augmentent et que la volatilité des changes progresse. Cet effet se manifeste sur des horizons très courts (de quelques heures à quelques jours), suit une relation non linéaire avec la volatilité et s'intensifie en période de crise. Par ailleurs, s'agissant du rôle des métaux précieux en période de crise, Baur et McDermott (2010) montrent que l'or se comporte fréquemment comme valeur refuge, notamment pour les États-Unis et l'Europe sur la période 1979–2009.

Cheema et al., (2022) identifient également l'or et le dollar américain comme principaux amortisseurs des pertes sur le marché boursier américain, confortant leur statut défensif en contexte d'instabilité extrême.

Cependant, Choudhry et al., (2015) indiquent que, lors de la crise de 2008, l'or n'a pas toujours rempli cette fonction pour les marchés américains, britanniques et japonais d'où les résultats étant conditionnels au régime et à l'horizon. De plus, Lucey et Li (2015) soulignent que, selon les conditions de marché, l'argent, le platine et le palladium peuvent endosser le rôle de refuge lorsque l'or ne le fait pas, ce qui corrobore les résultats de Hasan et al., (2021) : lors de certaines phases de turbulence, l'argent et l'indice boursier islamique présentent des caractéristiques de valeur refuge, en maintenant des corrélations faibles, voire négatives, avec les marchés boursiers. En somme, l'efficacité d'un actif en tant que protecteur ou valeur refuge demeure contingente à la nature de la crise, au degré d'interconnexion des marchés et à l'horizon de détention.

2.2.3. Crise géopolitique

Après l'analyse des crises sanitaires et financières, l'étude se tourne vers la dimension géopolitique. Depuis les travaux fondateurs de Fama et al., (1969), les études d'événements se sont imposées comme un cadre méthodologique privilégié pour mesurer l'impact de chocs exogènes sur les prix des actifs (Boubaker et al., 2015). Les événements géopolitiques comme les tensions entre États, attaques terroristes ou guerres influencent fortement les décisions financières et mettent à l'épreuve la stabilité des marchés (Pandey et al., 2022). En tant que chocs exogènes, ils affectent la valorisation des actifs, les choix d'investissement et l'allocation de portefeuille, en agissant directement sur les primes de risque et le sentiment des investisseurs (Bialkowski et al., 2012).

La Seconde Guerre mondiale compte parmi les crises géopolitiques les plus dévastatrices. Selon Robert (2015), ce conflit planétaire, déclenché en 1939 et achevé en 1945, a impliqué la quasi-totalité des grandes puissances et mobilisé plus de 100 millions de militaires. Dans ce contexte, Frey et Kucher (2001) montrent que, pendant la Seconde Guerre mondiale, les obligations d'État négociées à Zurich réagissaient rapidement aux nouvelles de la guerre : lorsque celles-ci étaient mauvaises pour un pays, le prix de ses

obligations chutait, traduisant une perception accrue du risque. À l'inverse, les investisseurs se repliaient sur les obligations suisses, jugées plus sûres. Choudhry et al., (2015) et Hudson et Urquhart (2015) confirment que les marchés boursiers tendent à baisser à l'annonce des mauvaises nouvelles, les cours devenant plus instables. Dans ces périodes, les investisseurs se tournent vers les obligations d'État de haute qualité, dont les rendements diminuent et les prix augmentent. Sur le plan des devises, le franc suisse (CHF) et le yen japonais (JPY) jouent souvent un rôle de valeurs refuges lorsque les actions américaines chutent et que la volatilité des changes s'accroît.

La guerre Russie–Ukraine, l'une des crises géopolitiques les plus marquantes de la période récente, a débuté le 24 février 2022, alors que l'économie mondiale se remettait à peine de la pandémie de COVID-19. Elle a touché de nombreux pays et secteurs. Sur le plan géopolitique, une rupture nette s'est opérée entre l'Europe et la Russie, notamment dans le domaine énergétique. Comme le rappelle Erkan (2023), au moment où les marchés tentaient de retrouver une stabilité relative, la guerre a ravivé l'incertitude et accru les risques. Avant le conflit, la Russie et l'Ukraine occupaient une place centrale dans le commerce mondial : elles représentaient environ 20 % des exportations mondiales de blé, près de 20 % du gaz naturel et environ 11 % du pétrole (Fang et Shao, 2022). L'Europe dépendait fortement de l'énergie russe (environ 35 % de ses importations de gaz et 20 % de pétrole brut), tandis qu'environ 40 % des exportations russes étaient destinées au marché européen (Banque mondiale, 2022).

Au troisième trimestre 2023, le conflit israélo-palestinien a repris, entraînant des effets économiques immédiats et constituant une nouvelle crise géopolitique majeure. Le 9 octobre 2023, Israël a interrompu la production sur le gisement de gaz Tamar, réduisant les exportations, y compris vers l'Europe, ce qui a provoqué une hausse marquée des prix du gaz européen (Cui et Maghyreh, 2024). Étant donné que le Moyen-Orient fournit une part importante du pétrole et du gaz mondiaux, toute instabilité dans la région fait craindre des ruptures d'approvisionnement et provoque des hausses de prix. Dans les jours qui ont suivi, le prix du pétrole a gagné environ 5 dollars par baril, renchérissant le coût de l'énergie, freinant l'activité des pays importateurs et suscitant des effets négatifs plus larges sur l'économie mondiale.

S'agissant des valeurs refuges pendant ces crises géopolitiques, les résultats apparaissent nuancés. Kinatader et al., (2024) concluent que l'or constitue un refuge faible

pour la plupart des secteurs et n'est pas protecteur pour l'énergie (XLE), les matériaux (XLB), les services publics (XLU) et les biens de consommation de base (XLP) ; il n'offre une protection significative que pour quelques secteurs : financier, discrétionnaire, industriel, technologique et santé, durant la guerre Russie–Ukraine. De leur côté, Oosterlinck et al., (2023) estiment que le bitcoin (BTC) reste trop volatil pour être considéré comme un refuge robuste. Muhammad et al., (2025), dans le contexte du conflit israélo-palestinien, affirment que la réaction des marchés des crypto-monnaies face aux chocs géopolitiques demeure relativement atténuée, ce qui traduit une certaine isolation et suggère un potentiel de couverture lié, entre autres, à leur nature décentralisée et à une base d'investisseurs distincte.

À l'inverse, les métaux précieux, en particulier l'or, enregistrent des rendements anormaux positifs, réaffirmant leur statut d'actifs refuges en période d'incertitude. Par ailleurs, le franc suisse (CHF) conserve un rôle défensif : il tend à s'apprécier lorsque les actions américaines reculent et que la recherche de sécurité s'intensifie, notamment face à la volatilité des changes et à la hausse des obligations du trésor américain (Rinaldo et Söderlind, 2010). Concernant les obligations d'État, ils demeurent un refuge clé grâce à une forte demande de sûreté ; en période de stress, les capitaux se dirigent vers les titres les plus liquides, tels que les Bunds allemands, très échangés (Krishnamurthy et Vissing-Jorgensen, 2012 ; Beber, Brandt et Kavajecz, 2009).

Enfin, comme le souligne Erkan (2023), pendant la guerre russo-ukrainienne, les crypto-monnaies ont également servi d'outil pratique lorsque les flux financiers étaient perturbés par les sanctions et les restrictions bancaires. Par exemple, certains réfugiés ukrainiens ont pu transférer des fonds à l'étranger grâce aux cryptos, contournant les blocages et défaillances du système bancaire traditionnel (Sparkes, 2022). Cette utilisation s'est traduite par une hausse des volumes de transactions sur ces actifs.

Ce chapitre a synthétisé la littérature sur les actifs alternatifs et leur rôle dans la diversification et la gestion du risque. Il a d'abord présenté les travaux portant sur les actifs retenus, puis a examiné les principales formes d'incertitude (sanitaire, financière et géopolitique) susceptibles d'influencer les rendements et les comouvements. Dans l'ensemble, la revue souligne que les caractéristiques de couverture et de valeur refuge sont contextuelles et varient selon la nature du choc, ce qui motive l'analyse empirique développée dans les chapitres suivants.

Chapitre 3 : Cadre théorique et hypothèses de recherche

Ce chapitre expose les principales théories mobilisées pour la construction des hypothèses de recherche. Il présente également la justification de chacune de ces hypothèses.

3.1. Cadre théorique

Dans le cadre de cette étude, les hypothèses sont dérivées de théories existantes. En effet, au cours de cette étude, nous avons généré d'autres hypothèses grâce à des modèles théoriques déjà établis. Ces hypothèses sont ensuite rigoureusement testées à la lumière des données collectées et des résultats obtenus, afin de déterminer si ces derniers permettent de les rejeter ou de les confirmer. Pendant les périodes de turbulence, les marchés financiers peuvent réagir de manière différente, parfois extrême, en bouleversant les liens traditionnels entre les différentes classes d'actifs. Pour bien analyser ces situations, il existe cinq théories qui peuvent aider à comprendre ces phénomènes : la théorie du portefeuille moderne de Markowitz, la théorie du "*flight-to-quality*", la théorie comportementale, la théorie des régimes de volatilité et la théorie de la contagion financière.

3.1.1. La théorie du portefeuille moderne de Markowitz

La théorie du portefeuille moderne, développée par Markowitz (1952), constitue un pilier fondamental de la finance moderne. Elle introduit une approche quantitative de la diversification en démontrant que le risque global d'un portefeuille ne dépend pas seulement de la variance individuelle des actifs qui le composent, mais également de leurs corrélations mutuelles. L'apport majeur de cette théorie est la notion de « frontière efficiente », qui regroupe l'ensemble des portefeuilles offrant le rendement le plus élevé pour un niveau de risque donné, ou le risque le plus faible pour un rendement attendu donné. Dans ce cadre, l'investisseur rationnel choisit une combinaison optimale d'actifs afin de maximiser son utilité, en arbitrant entre rendement et risque. Cette approche a donné naissance à l'ensemble des théories modernes de l'allocation des actifs et a profondément transformé les pratiques de gestion de portefeuille. De nombreux travaux empiriques ont prolongé cette perspective, notamment Elton et Gruber (1977) qui ont étudié la diversification sur les marchés américains et confirmé l'importance de la covariance dans l'optimisation des portefeuilles. Ainsi, la théorie du portefeuille moderne reste une référence incontournable dans l'analyse

de la diversification et constitue une base essentielle pour toute réflexion sur le rôle des actifs alternatifs dans la couverture du risque financier.

3.1.2. La théorie du "*flight-to-quality*"

La théorie du "*flight-to-quality*" (fuite vers la qualité) décrit le comportement des investisseurs en période de crise ou de forte incertitude, lorsqu'ils abandonnent les actifs risqués pour se repositionner sur des instruments considérés comme sûrs. Caballero et Krishnamurthy (2008) formalisent ce phénomène en montrant que les épisodes de panique financière déclenchent des réallocations collectives vers les actifs de meilleure qualité, modifiant ainsi la structure des prix et de la liquidité sur les marchés en citant plusieurs exemples marquants de ce phénomène aux États-Unis. Ils mentionnent notamment le défaut de Penn Central en 1970, le krach boursier d'octobre 1987, la crise de l'automne 1998 débutant par le défaut russe et culminant avec le sauvetage de ¹¹LTCM, ainsi que les turbulences financières qui ont suivi les attentats du 11 septembre 2001. Plusieurs travaux empiriques confirment cette dynamique comme Dick-Nielsen et al., (2012) qui montrent qu'au cours de la crise des subprimes, la fuite vers la qualité s'est concentrée sur les obligations d'entreprise notées AAA, révélant l'attrait marqué pour les titres de crédit les plus sûrs.

De même, Erel, Julio, Kim et Weisbach (2012) observent que, durant les périodes d'incertitude, l'écart de rendement entre les obligations AAA et BAA s'accroît, traduisant une demande accrue des investisseurs pour les titres de meilleure qualité. Ainsi, la théorie du "*flight-to-quality*" illustre que, lors de crises financières ou géopolitiques, les investisseurs privilégient systématiquement les actifs jugés les plus sûrs afin de protéger leur capital.

3.1.3. La théorie comportementale

La théorie comportementale, qui trouve ses origines dans les travaux fondateurs de Kahneman et Tversky (1979) et dans la théorie des perspectives (Prospect Theory), constitue une rupture majeure par rapport aux approches traditionnelles fondées sur la rationalité parfaite et l'efficacité informationnelle. Contrairement à la théorie classique de l'utilité espérée, elle montre que les décisions financières sont influencées par des biais cognitifs et

¹¹ Long-Term Capital Management (fonds spéculatif, crise 1998)

émotionnels : aversion aux pertes, excès de confiance et effet de certitude. Cette approche permet de mieux comprendre les comportements collectifs irrationnels qui se manifestent lors des périodes de crise, marquées par des épisodes de panique ou d'euphorie. Plusieurs travaux empiriques ont confirmé la pertinence de cette perspective. Shiller (2003) souligne que la volatilité excessive des marchés boursiers ne s'explique pas uniquement par les fondamentaux économiques, mais reflète des phénomènes d'excès d'enthousiasme et de contagion émotionnelle. De leur côté, Daniel et Hirshleifer (2015) montrent que l'excès de confiance et d'autres biais comportementaux génèrent des volumes de transactions anormalement élevés et des rendements prévisibles, peu conciliables avec le paradigme de la rationalité parfaite.

Plus récemment, des études appliquées aux actifs alternatifs confirment l'impact du comportement des investisseurs : Baur et Lucey (2010) montrent ainsi que l'or agit comme couverture en temps normal, mais devient valeur refuge uniquement lors des épisodes extrêmes, soulignant que son rôle dépend du climat émotionnel et du régime de marché. Ces résultats indiquent que la théorie comportementale offre un cadre particulièrement pertinent pour analyser la dynamique des actifs financiers en particulier des actifs alternatifs dans des contextes de crise et d'incertitude.

3.1.4. La théorie des régimes de volatilité

La théorie des régimes de volatilité, introduite par Hamilton (1989) constitue une avancée majeure dans l'analyse des séries financières. Contrairement aux approches traditionnelles qui supposent une variance constante, ce modèle de type Markov-switching met en évidence que les marchés alternent entre différents régimes, tels que des phases de faible volatilité correspondant généralement à des périodes de stabilité et des phases de forte volatilité associées aux crises et aux turbulences financières. Cette perspective permet de mieux comprendre les changements soudains dans la dynamique des marchés et d'expliquer pourquoi les relations entre classes d'actifs ne sont pas stables dans le temps.

Plusieurs travaux empiriques ont approfondi cette approche. Ang et Bekaert (2002) appliquent les modèles de changements de régime à l'allocation d'actifs internationale et montrent que, malgré la hausse conjointe des corrélations et de la volatilité en marchés baissiers, la diversification internationale demeure pertinente. Guidolin et al., (2008)

prolongent cette logique en intégrant les moments supérieurs (asymétrie et kurtose) et démontrent que l'allocation optimale dépend du régime observé (haussier vs baissier). Ces résultats confirment que l'approche par régimes de volatilité est particulièrement adaptée pour analyser le comportement des actifs financiers en périodes de crise et de stabilité, et qu'elle constitue un cadre théorique essentiel pour comprendre l'évolution du rôle des actifs alternatifs dans des contextes d'incertitude géopolitique ou économique.

3.1.5. La contagion financière

La théorie de la contagion financière émerge pour expliquer pourquoi, lors de grandes crises, les turbulences se propagent rapidement d'un marché à d'autres au-delà de ce que justifient les seuls liens fondamentaux (commerce, crédit, taux de change).

Dans une synthèse influente, Dornbusch, Park et Claessens (2000) décrivent la contagion comme augmentation significative des liens entre marchés après un choc touchant un pays (ou un groupe de pays). Forbes et Rigobon (2002) affinent le concept en la définissant comme une augmentation significative de la comouvement (mouvements conjoints des rendements) ou de la corrélation conditionnelle après un choc, une fois corrigé le biais de volatilité, afin de la distinguer d'une simple interdépendance structurelle.

Sur le plan empirique, Kenourgios et al., (2011) analysent la contagion dans un cadre multivarié asymétrique variant dans le temps, en étudiant les marchés émergents du ¹²BRIC et ceux des États-Unis et du Royaume-Uni sur la période 1995-2006. Il met en évidence des effets de contagion systématiques lors des crises financières récentes, particulièrement marqués pour les marchés émergents, et souligne que les turbulences sectorielles tendent à se propager plus largement que les chocs purement nationaux. D'autres travaux confirment que la contagion est véhiculée et amplifiée par les canaux financiers : durant la crise de la COVID-19, Akhtaruzzaman et al., (2021) montrent que les sociétés cotées en Chine et dans les pays du G7 ont connu une augmentation significative de leurs corrélations conditionnelles, avec un effet particulièrement marqué pour les entreprises financières, soulignant leur rôle central dans la transmission de la contagion.

Enfin, la dépendance aux matières premières peut accroître la transmission : Abid et al., (2019) montrent que les fluctuations des prix du pétrole et du gaz amplifient la

¹² Brésil, Russie, Inde, Chine — acronyme désignant ces quatre grandes économies émergentes

dépendance entre les marchés actions américains et ceux de la région ¹³MENA, révélant un canal de contagion énergétique particulièrement fort lors des épisodes de turbulences boursières. Pris ensemble, ces résultats confirment que la contagion est un mécanisme central des crises internationales et un cadre analytique pertinent pour comprendre l'interconnexion accrue entre classes d'actifs et régions en contexte d'incertitude géopolitique ou sanitaire.

3.2. Hypothèses de recherche

Afin de mieux mener cette étude, nous avons formulé 3 hypothèses et 7 sous-hypothèse pour chacune dans le but d'examiner le rôle de chaque actif alternatif face aux indices sectoriels mondiaux. Ces hypothèses permettent de tester les efficacités des actifs en tant que couverture en période normale et en tant que valeur refuge en période de crise.

Conformément à la littérature, notamment Baur et Lucey (2010), un actif est qualifié de valeur refuge lorsqu'il se caractérise par une absence de corrélation ou par une corrélation négative avec les marchés financiers en période de crise ou d'incertitude. En revanche, un actif est considéré comme un instrument de couverture lorsqu'il présente une corrélation négative ou nulle avec les marchés, quelle que soit la condition et la situation du marché. Par conséquent, les hypothèses et les sous hypothèses énoncées dans cette étude sont formulées dans le tableau ci-dessous suivi par la justification des 3 hypothèses.

¹³ Moyen-Orient et Afrique du Nord

Tableau 1 : Hypothèses et sous-hypothèses de la recherche

Les hypothèses	Les sous-hypothèses
<p>H1 : l'or (XAU), l'argent (XAG), le pétrole brut (WTI), la volatilité du pétrole (OVX), le bitcoin (BTC), le franc suisse (CHF) et les obligations d'État américaines (TNX) agissent comme actifs de couverture pour les indices sectoriels mondiaux.</p>	H1.1. Le bitcoin (BTC) agit comme actif de couverture pour les indices sectoriels mondiaux.
	H1.2. Le franc suisse (CHF) agit comme actif de couverture pour les indices sectoriels mondiaux.
	H1.3. La volatilité de pétrole (OVX) agit comme actif de couverture pour les indices sectoriels mondiaux.
	H1.4. Les obligations d'État américaines (TNX) agissent comme actifs de couverture pour les indices sectoriels mondiaux.
	H1.5. Le pétrole brut (WTI) agit comme actif de couverture pour les indices sectoriels mondiaux.
	H1.6. L'argent (XAG) agit comme actif de couverture pour les indices sectoriels mondiaux.
	H1.7. L'or (XAU) agit comme actif de couverture pour les indices sectoriels mondiaux.
<p>H2 : Durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine, l'or (XAU), l'argent (XAG), le pétrole brut (WTI), la volatilité du pétrole (OVX), le bitcoin (BTC), le franc suisse (CHF) et les obligations d'État américaines (TNX) présentent des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.</p>	H2.1. Durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine, le bitcoin (BTC) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.
	H2.2. Durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine, le franc suisse (CHF) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.
	H2.3. Durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine, la volatilité de pétrole (OVX) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.
	H2.4. Durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine, les obligations d'État américaines (TNX) présentent des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.
	H2.5. Durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine, le pétrole brut (WTI) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.
	H2.6. Durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine, l'argent (XAG) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.
	H2.7. Durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine, l'or (XAU) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.
<p>H3 : Durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine, l'or (XAU), l'argent (XAG), le pétrole brut (WTI), la volatilité du pétrole (OVX), le bitcoin (BTC), le franc suisse (CHF) et les obligations d'État américaines (TNX) présentent des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.</p>	H3.1. Durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine, le bitcoin (BTC) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.
	H3.2. Durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine, le franc suisse (CHF) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.
	H3.3. Durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine, la volatilité de pétrole (OVX) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.
	H3.4. Durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine, les obligations d'État américaines (TNX) présentent des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.
	H3.5. Durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine, le pétrole brut (WTI) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.
	H3.6. Durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine, l'argent (XAG) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.
	H3.7. Durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine, l'or (XAU) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.

- **Hypothèse 1 : l'or (XAU), l'argent (XAG), le pétrole brut (WTI), la volatilité du pétrole (OVX), le bitcoin (BTC), le franc suisse (CHF) et les obligations d'État américaines (TNX) agissent comme actifs de couverture pour les indices sectoriels mondiaux.**

Cette hypothèse s'appuie d'abord sur la théorie moderne du portefeuille développée par Markowitz (1952), qui montre que la combinaison d'actifs faiblement ou négativement corrélés permet de réduire le risque global d'un portefeuille. Dans cette perspective, les actifs alternatifs apparaissent comme des candidats crédibles pour jouer un rôle de couverture face aux fluctuations des indices sectoriels mondiaux. Leur intérêt tient à leur capacité à diversifier le risque sectoriel et à atténuer l'exposition aux chocs boursiers. Cette approche demeure mobilisée dans la littérature empirique récente portant sur la gestion du risque et la diversification de portefeuille à l'aide d'actifs alternatifs, notamment dans des contextes de chocs économiques et géopolitiques récents (Akhtaruzzaman et al., (2021) et Al-Nassar et al., (2023)).

La littérature sur la couverture optimale renforce cet argument. En effet, Kroner et Sultan (1993) ont montré que les ratios de couverture dynamiques permettent de mesurer l'efficacité d'un actif comme instrument de protection, en minimisant la variance conditionnelle d'un portefeuille. Kroner et Ng (1998) ont par ailleurs insisté sur l'importance de prendre en compte les comouvements asymétriques entre actifs, ce qui conforte l'idée que la relation entre actifs alternatifs et indices sectoriels n'est pas fixe, mais évolutive. Enfin, les travaux sur la diversification internationale (Solnik, 1974) rappellent que l'intégration d'actifs provenant de classes différentes ou de marchés distincts constitue une stratégie permettant de réduire le risque spécifique à un secteur ou à une région.

Ces fondements théoriques convergent vers l'idée que l'inclusion d'actifs alternatifs dans un portefeuille diversifié peut contribuer à limiter les pertes liées aux variations des indices sectoriels mondiaux. Ils justifient ainsi la formulation de l'hypothèse selon laquelle les actifs alternatifs constituent des instruments de couverture pertinents dans une optique de gestion des risques financiers.

- **Hypothèse 2 : Durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine, l’or (XAU), l’argent (XAG), le pétrole brut (WTI), la volatilité du pétrole (OVX), le bitcoin (BTC), le franc suisse (CHF) et les obligations d’État américaines (TNX) présentent des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.**

Cette hypothèse s’appuie sur la distinction proposée par Baur et Lucey (2010) entre actif de couverture et actif refuge.

Un actif est considéré comme une valeur refuge lorsqu’il maintient une corrélation nulle ou négative avec d’autre actif en période de stress extrême, ce qui lui confère la capacité de protéger les portefeuilles contre des pertes importantes. Le déclenchement de la guerre Russie–Ukraine en février 2022 a représenté un choc géopolitique majeur caractérisé par une incertitude accrue, une forte volatilité et un climat d’instabilité financière. Dans ce type de contexte, la théorie du "*flight-to-quality*" (Caballero et Krishnamurthy, 2008) suggère que les investisseurs transfèrent massivement leurs capitaux des actifs risqués vers des actifs alternatifs jugés plus sûrs. Sur le plan empirique, Mohamad (2022) met en évidence un phénomène de "*flight-to-safety*" au tout début de l’invasion (24 février 2022), caractérisé par des corrélations conditionnelles dynamiques négatives entre le rouble et plusieurs actifs perçus comme plus sûrs.

Par ailleurs, la finance comportementale (Kahneman et Tversky ,1979) souligne que les comportements des investisseurs ne sont pas toujours rationnels et qu’ils sont souvent influencés par des biais psychologiques, notamment l’aversion au risque et les réactions de panique. À cet égard, Ahmad et al. (2025) confirment empiriquement que des biais cognitifs influencent significativement les décisions d’investissement, via notamment la perception du risque, ce qui est cohérent avec des comportements de repli en période d’incertitude élevée. Lors de l’éclatement d’un conflit armé, ces biais exacerbent le mouvement de repli vers les actifs considérés comme protecteurs. En combinant ces apports théoriques, il devient pertinent d’anticiper que les actifs alternatifs aient pu jouer un rôle de refuge durant la phase initiale de la guerre Russie–Ukraine, en offrant une protection potentielle face à la chute des indices sectoriels mondiaux.

Hypothèse 3 : Durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine, l’or (XAU), l’argent (XAG), le pétrole brut (WTI), la volatilité du pétrole (OVX), le bitcoin (BTC), le franc suisse (CHF) et les obligations d’État américaines (TNX) présentent des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.

Cette hypothèse s’appuie sur la théorie des régimes de volatilité proposée par Hamilton (1989) qui considère que les marchés financiers évoluent dans des régimes distincts de volatilité, lesquels influencent la dynamique des corrélations entre classes d’actifs. Après le choc initial de la guerre Russie–Ukraine, il est attendu que les interactions entre actifs alternatifs et indices sectoriels mondiaux puissent se transformer. Sur le plan empirique, Lin et al., (2024) montre que l’invasion a intensifié et reconfiguré la transmission de volatilité entre marchés (actions, devises, matières premières et énergie), ce qui confirme que les interdépendances entre actifs peuvent varier selon le régime de marché.

Dans ce sens, la question qui se pose est de savoir si les actifs alternatifs conservent ou adaptent leur rôle refuge dans un contexte où l’incertitude demeure, mais diffère de l’intensité de la phase initiale. Cette idée est renforcée par l’hypothèse d’efficience adaptative de Lo (2004) qui stipule que les comportements des investisseurs et l’efficience des marchés s’ajustent aux conditions changeantes, de sorte qu’un actif puisse être considéré comme refuge dans une phase donnée et ne plus l’être dans une autre.

De plus, la théorie de la contagion financière (Dornbusch et al., 2000) explique que lors de crises systémiques, les chocs sur un marché tendent à se propager rapidement à d’autres marchés, entraînant une hausse des corrélations entre actifs. Ce phénomène rend particulièrement pertinent le test empirique de la fonction refuge dans une période post-initiale de conflit, puisque les effets de contagion peuvent altérer le comportement protecteur attendu des actifs alternatifs.

Ainsi, ces différentes bases théoriques justifient la formulation de l’hypothèse selon laquelle les actifs alternatifs continueraient à jouer un rôle de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux, mais de manière possiblement modulée par l’évolution des régimes de volatilité et la propagation des chocs.

Ce chapitre a présenté les principales théories mobilisées pour encadrer l’étude et soutenir la formulation des hypothèses de recherche. Il a ensuite exposé et justifié les hypothèses retenues, afin de structurer l’analyse empirique du rôle de couverture et de valeur refuge des actifs alternatifs vis-à-vis des indices sectoriels mondiaux.

Chapitre 4 : Données et méthodologie

Ce chapitre présente l'ensemble des données mobilisées pour mener l'analyse empirique, ainsi que la méthodologie économétrique adoptée pour répondre à la problématique de cette recherche. À cette fin, il est structuré en deux sections principales : la première est consacrée à la description des données utilisées, tandis que la seconde expose en détail la méthodologie retenue pour notre étude.

4.1. Données

L'ensemble de données exploité dans le cadre de cette recherche contient des séries temporelles des valeurs de clôture journalières pour toute la semaine sauf samedi et dimanche pour les 20 indices sectoriels présentés dans le tableau ci dessous :

Tableau 2 : Les 20 indices sectoriels (10 S&P GLOBAL 1200 et 10 MSCI International World)

S1	S&P GLOBAL 1200 Telecommunication Services Sector TR (service de télécommunication)
S2	S&P GLOBAL 1200 Utilities Sector TR (service public)
S3	S&P GLOBAL 1200 Information Technology Sector TR (technologies de l'information)
S4	S&P GLOBAL 1200 Financials Sector TR (financier)
S5	S&P GLOBAL 1200 Health Care Sector TR (sanitaire)
S6	S&P GLOBAL 1200 Consumer Staples Sector TR (biens de consommation de base)
S7	S&P GLOBAL 1200 Consumer Discretionary Sector TR (biens de consommation discrétionnaire)
S8	S&P GLOBAL 1200 Industrials Sector TR (industriel)
S9	S&P GLOBAL 1200 Materials Sector TR (matériaux)
S10	S&P GLOBAL 1200 Energy Sector TR (énergétique)
P1	MSCI International World Utilities Price Index (service public)
P2	MSCI International World Communications Services Price Index (service de télécommunication)
P3	MSCI World Information Technology Sector Price Index (technologies de l'information)
P4	MSCI World Financials Sector Price Index (financier)
P5	MSCI World Health Care Sector Gross Index (sanitaire)
P6	MSCI International World Consumer Staples Price Index (biens de consommation de base)
P7	MSCI International World Consumer Discretionary Price Index (biens de consommation discrétionnaire)
P8	MSCI International World Industrials Price Index (industriel)
P9	MSCI International World Materials Price Index (matériaux)
P10	MSCI World Energy Sector Price Index (énergétique)

Par ailleurs, nous utilisons des séries de cours de clôture quotidiens observés les jours ouvrables (du lundi au vendredi) pour les actifs alternatifs étudiés, présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : Liste des actifs alternatifs

XAU	L'or
XAG	L'argent
WTI	Le pétrole
OVX	L'indice de la volatilité du pétrole
BTC	Le bitcoin
TNX	L'indice du rendement des obligations du Trésor américain à 10 ans
CHF	Le franc suisse

Nous avons fondé notre analyse sur une période de sept ans, du 1^{er} janvier 2018 au 31 décembre 2024, couvrant notamment la guerre Russie–Ukraine. Tous les actifs utilisés ont été téléchargés depuis la plateforme de données Refinitiv Workspace, à l'exception de l'indice de la volatilité du pétrole (OVX) et des obligations d'État américaines (TNX), qui ont été collectés sur ¹⁴[investing.com](https://www.investing.com/).

Les rendements ont été calculés selon la formule suivante :

$$r_{it} = 100 \ln \left(\frac{p_{it}}{p_{it-1}} \right) \quad (1)$$

Où r_{it} est le rendement journalier en pourcentage,

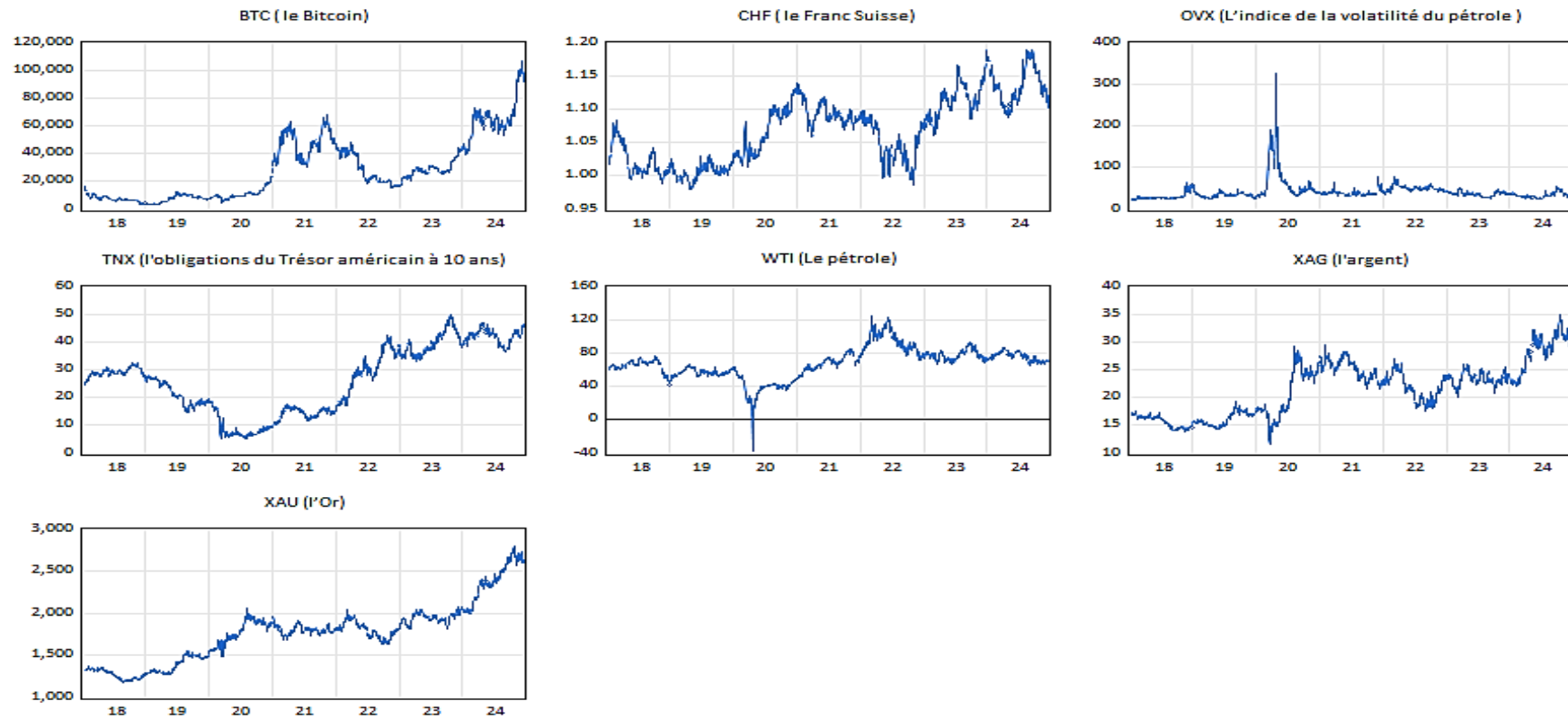
p_{it} est le cours de fermeture à la date t ,

p_{it-1} est le cours de fermeture à la date t-1.

Les figures 1 et 2 ci-dessous illustrent respectivement l'évolution des cours des actifs alternatifs et des indices sectoriels, exprimés en dollars américains (USD).

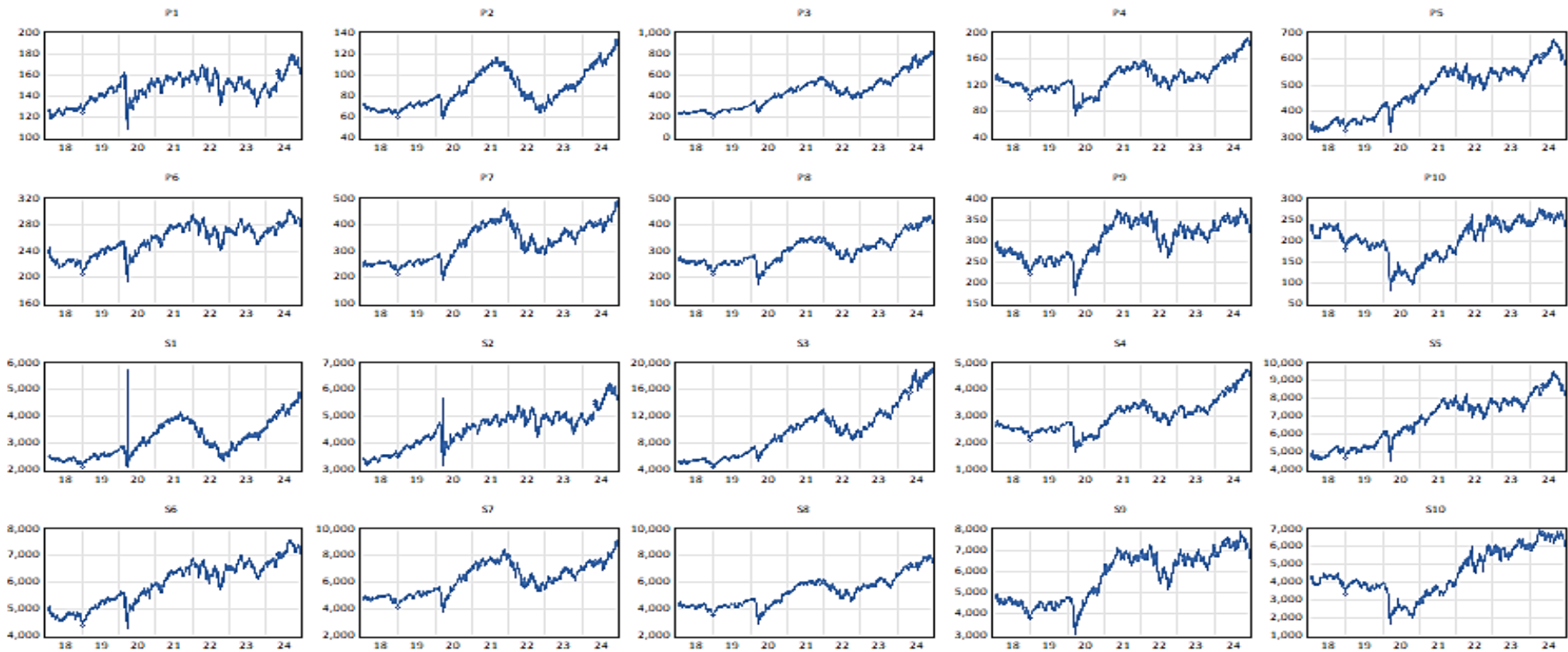
¹⁴ <https://www.investing.com/>

Figure 1: Évolution temporelle des cours boursiers des actifs alternatifs



Source : propre élaboration via le logiciel Eviews

Figure 2 : Évolution temporelle des cours boursiers des indices sectoriels



Source : propre élaboration via le logiciel Eviews

Rq : Nous utilisons les notations suivantes pour les indices sectoriels : S1 : S&P GLOBAL 1200 Secteur des services de communication; S2 : Secteur des services publics ; S3 : Secteur des technologies de l'information ; S4 : Secteur financier; S5 : Secteur de la santé; S6 : Secteur des biens de consommation de base; S7 : 1200 Secteur des biens de consommation discrétionnaire; S8 : Secteur industriel; S9 : 1200 Secteur des matériaux; S10 : Secteur de l'énergie; P1 : MSCI International World Secteur des services publics; P2 : Secteur des services de communication; P3 : Secteur des technologies de l'information; P4 : Secteur financier; P5 : Secteur de la santé; P6 : Secteur des biens de consommation de base; P7 : Secteur des biens de consommation discrétionnaire; P8 : Secteur industriel; P9 : Secteur des matériaux; P10 : Secteur de l'énergie.

Concernant les actifs alternatifs, la figure 1 montre que la plupart des actifs alternatifs suivent une trajectoire haussière, à l'exception de l'indice de volatilité du pétrole (OVX), relativement stable avec quelques oscillations.

Nous observons également un pic haussier pour la majorité des actifs à partir de 2020, lié à la pandémie de COVID-19, puis un repli marqué au début de 2022, correspondant au déclenchement de la guerre Russie–Ukraine.

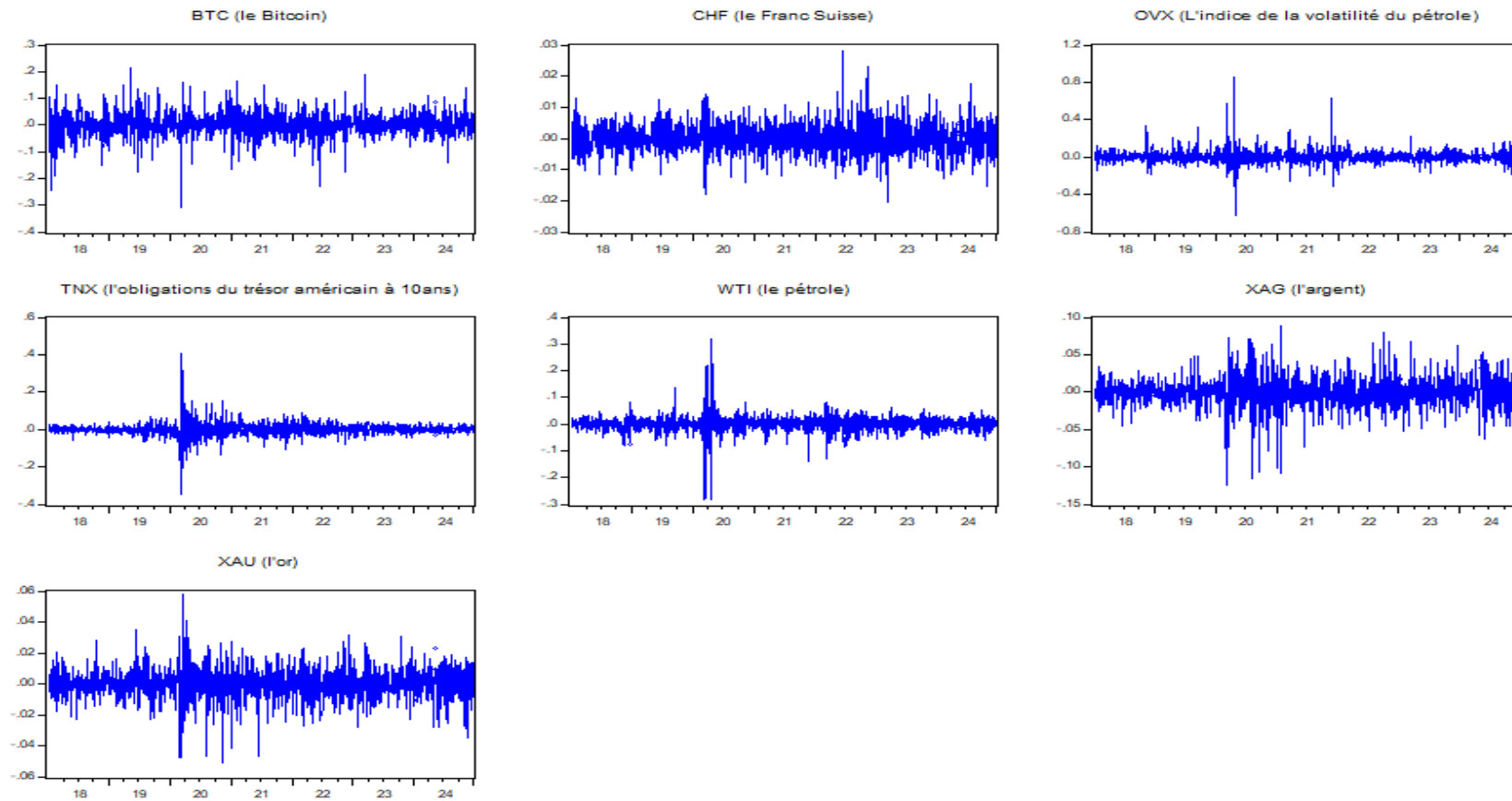
Pour les indices sectoriels dans la figure 2, nous distinguons que l'ensemble des courbes présente une tendance haussière sur la période, malgré deux chutes notables : la première liée à la COVID-19 et la seconde à la guerre Russie–Ukraine.

Les deux chocs ont été suivis d'un rebond dont l'ampleur varie selon les secteurs. Sur le plan graphique, nous observons par ailleurs des évolutions opposées entre certains actifs alternatifs et les indices sectoriels mondiaux, en période normale comme en période de crise.

À titre d'exemple, le bitcoin (BTC), l'or (XAU) et l'argent (XAG) évoluent en sens inverse des indices des services publics (S2, P1) et de la santé (S5, P5). De même, les obligations d'État américaines (TNX) et le pétrole (WTI) présentent une dynamique opposée aux indices du secteur financier (P4) et des matériaux (S9, P9), ce qui confère à ces actifs alternatifs un potentiel de couverture pour les indices sectoriels mondiaux.

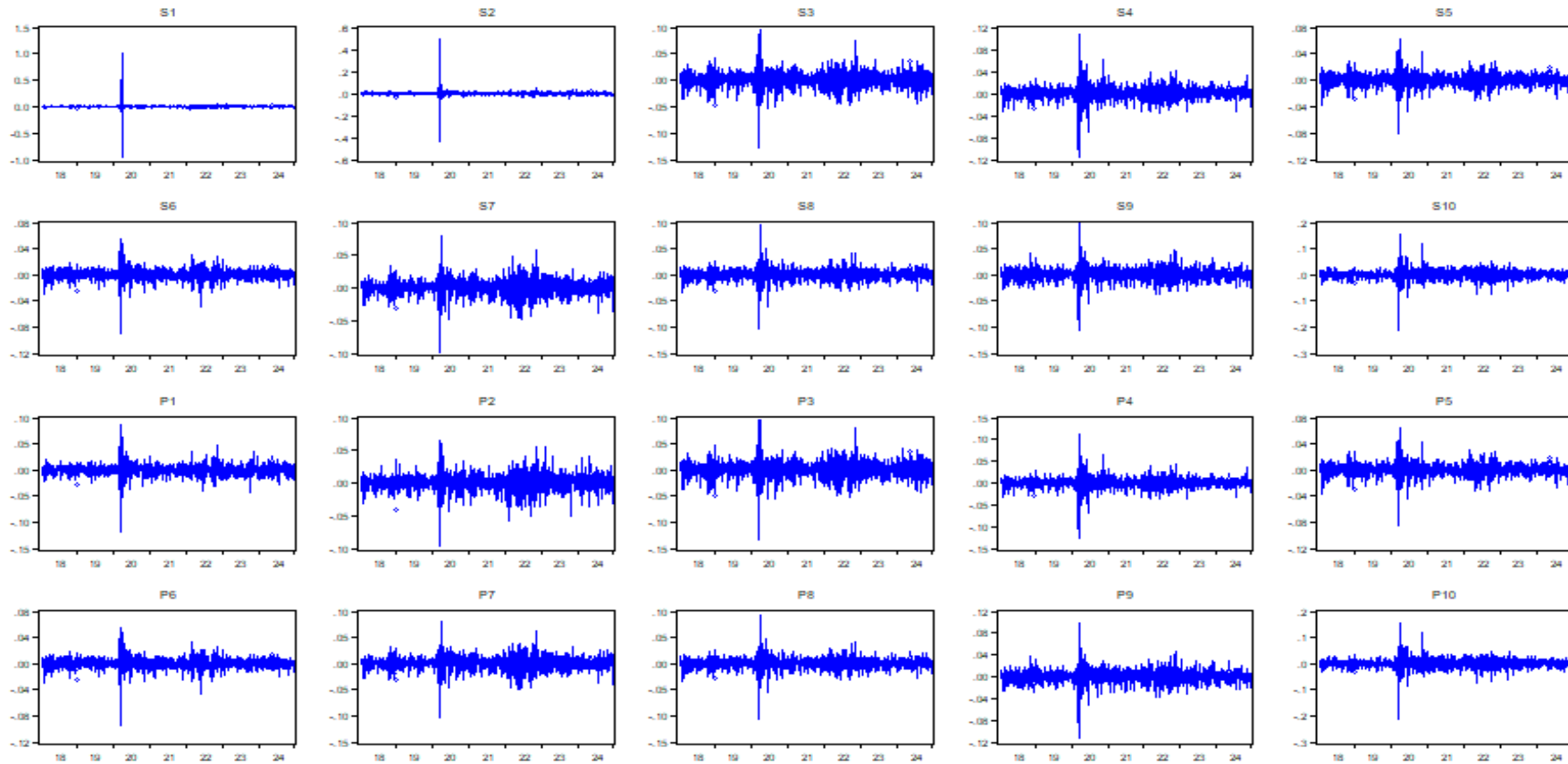
Durant la crise, nous remarquons une évolution opposée susceptible de la volatilité du pétrole (l'OVX) et les obligations d'État américaines (TNX) avec la plupart des indices sectoriels mondiaux en 2022 (La guerre entre la Russie et l'Ukraine) ce qui suggère que ces actifs alternatifs ont un potentiel de valeur refuge pendant cette crise géopolitique.

Figure 3 : Évolution des rendements des actifs alternatifs



Source : propre élaboration via le logiciel Eviews

Figure 4 : Évolution des rendements des indices sectoriels



Source : propre élaboration via le logiciel Eviews

Dans les figures 3 et 4, nous remarquons que la dynamique des rendements diffère selon les secteurs et les actifs.

En régime normal, les rendements oscillent autour de zéro, mais deux pics de volatilité ressortent nettement : fin 2019–2020 (crise de la COVID-19) et 2022 (guerre Russie–Ukraine).

Ces constats indiquent que les chocs macroéconomiques et géopolitiques affectent l'ensemble des marchés, avec une intensité hétérogène selon les secteurs et les actifs, confirmant les patterns déjà mis en évidence aux figures 1 et 2.

Tableau 4 : Statistiques descriptives des rendements des indices sectoriels

	Mean (%)	Maximum (%)	Minimum (%)	S.D (%)	Skewness	Kurtosis	Jarque-Bera	ADF	Q (10)	Q2 (10)
Panel A : Les indices boursiers										
S1	0,0309	5,9184	9,0262	1,1811	-0,600706	8,572778	2364,32***	-43,35***	447,55***	432,26***
S2	0,0337	8,5466	11,8207	1,1001	-0,670541	19,97409	21091,55***	-41,02***	356,24***	467,14***
S3	0,0764	9,6034	12,8207	1,4953	0,450697	9,978637	3602,135***	-13,32***	116,28***	1286,3***
S4	0,0318	10,6711	11,6056	1,2396	0,949308	19,90627	21055,79***	-12,55***	131,28***	1661,6***
S5	0,0318	6,3146	8,0838	0,9505	0,483866	12,17509	6192,38***	-13,73***	148,12***	2286,7***
S6	0,0204	5,5158	8,9103	0,8135	0,908992	17,00716	14514,03***	-12,33***	104,66***	1635,5***
S7	0,0365	7,9781	9,77	1,2372	0,609322	9,93315	3605,02***	-38,68***	64,34***	909,77***
S8	0,0328	9,6322	10,4532	1,1096	0,644307	16,18952	12776,65***	-12,48***	118,15***	1408,5***
S9	0,0202	9,7668	10,7074	1,1896	0,542131	12,47003	6609,84***	-13,13***	85,9***	966,7***
S10	0,0234	15,5279	21,278	1,81	1,284217	24,66782	34635,64***	-13,83***	64,73***	821,18***
P1	0,0151	8,7343	-11,9449	1,0748	-0,72884	21,50479	25066,17***	-12,82***	129,8***	2366,3***
P2	0,0331	6,5397	-9,5632	1,2596	-0,552656	9,048021	2749,97***	-13,07***	90,694***	1083,3***
P3	0,0725	9,5396	-13,4599	1,579	-0,464007	9,799393	3426,01***	-13,45***	127,65***	1336,6***
P4	0,0208	11,0563	-12,502	1,271	-0,997439	21,24776	24513,87***	-12,44***	146,1***	1708,7***
P5	0,032	6,3286	-8,3881	0,9519	-0,526532	12,93508	7261,52***	-13,73***	162,99***	2294,7***
P6	0,00946	5,3638	-9,436	0,8032	-1,027982	19,93729	21177,43***	-12,44***	111,63***	1497,2***
P7	0,0378	8,1815	-10,2902	1,2781	-0,701918	10,34694	4070,23***	-13,91***	72,96***	962,04***
P8	0,0247	9,3848	-10,6293	1,0969	-0,727425	16,71692	13842,18***	-12,52***	124,22***	1512,9***
P9	0,00717	9,8433	-11,3224	1,1779	-0,63036	13,62917	8334,87***	-13,14***	91,65***	963,42***
P10	0,00488	15,6706	-21,2312	1,8048	-1,290343	24,93635	35492,07***	-13,81***	66,07***	828,43***

Source : propre élaboration via le logiciel Eviews

Rq : Nous utilisons les notations suivantes pour les indices sectoriels : S1 : S&P GLOBAL 1200 Secteur des services de communication; S2 : Secteur des services publics ; S3 : Secteur des technologies de l'information ; S4 : Secteur financier; S5 : Secteur de la santé; S6 : Secteur des biens de consommation de base; S7 : 1200 Secteur des biens de consommation discrétionnaires; S8 : Secteur industriel; S9 : 1200 Secteur des matériaux; S10 : Secteur de l'énergie; P1 : MSCI International World Secteur des services publics; P2 : Secteur des services de communication; P3 : Secteur des technologies de l'information; P4 : Secteur financier; P5 : Secteur de la santé; P6 : Secteur des biens de consommation de base; P7 : Secteur des biens de consommation discrétionnaires; P8 : Secteur industriel; P9 : Secteur des matériaux; P10 : Secteur de l'énergie.

Tableau 5 : Statistiques descriptives des investissements alternatifs

	Mean (%)	Maximum (%)	Minimum (%)	S.D (%)	Skewness	Kurtosis	Jarque-Bera	ADF	Q (10)	Q2 (10)
Panel B : Les actifs alternatifs										
BTC	0,1073	21,5423	-30,9314	4,2178	-41,8719	8,103803	1949,27***	-42,05***	9,18	78,09***
CHF	0,00409	2,8047	-2,0509	0,4591	26,1402	5,015713	317,07***	-39,91***	17,376*	100,95***
OVX	-0,0541	63,6073	-62,2251	6,3552	78,4241	20,16075	60370,82***	-43,72***	25,325***	233,42***
TNX	0,0432	40,4797	-34,7009	3,408	26,1371	32,39041	61747,32***	-17,65***	134,45***	2117,8***
WTI	0,0444	31,9634	-28,2206	3,0661	4,1738	28,64966	47808,28***	-41,35***	50,246***	867,53***
XAG	0,0317	8,88	-12,3854	1,9206	-40,254	8,145101	1945,45***	-27,95***	18,33**	238,47***
XAU	0,0402	5,7775	-5,1069	0,9438	-26,7314	7,078209	1223,6***	-42,71***	15,58	244,17***

Source : propre élaboration via le logiciel Eviews

Note 1 : JB = test de Jarque–Bera (1980) de normalité. ADF = test de Dickey–Fuller augmenté (1981) de racine unitaire ; pour la spécification retenue, les valeurs critiques sont $-3,433$ (1 %) et $-2,862$ (5 %). Q (10) et $Q^2(10)$ désignent les statistiques de Ljung–Box pour l'autocorrélation des résidus et des résidus au carré, calculées avec 10 retards. Les p-valeurs sont entre parenthèses ; ***, **, * indiquent la significativité à 1 %, 5 % et 10 %.

Les tableaux 4 et 5 présentent les statistiques descriptives des rendements journalières pour les 20 indices sectoriels mondiaux et les investissements alternatifs sélectionnés (l'or (XAU), le bitcoin (BTC), le pétrole (WTI), l'argent (XAG), le franc suisse (CHF), les obligations d'État américaines (TNX) et la volatilité du pétrole (OVX)) tout au long de la période d'étude.

Dans le tableau 4, il ressort que le rendement moyen des indices sectoriels est positif, mais n'excède pas 10 %. Néanmoins, au sein du tableau 5, tous les actifs alternatifs affichent un rendement positif, à l'exception de l'indice de volatilité du pétrole (OVX), dont le rendement est de -5,4 %. Il convient de souligner que, parmi les actifs analysés, le bitcoin (BTC) affiche la performance moyenne la plus élevée, avec un rendement de 10,7 % sur la période étudiée.

De surcroît, nous distinguons qu'il existe plusieurs indices qui possèdent un écart type d'une valeur supérieure à 1% et le secteur énergétique (S10) présente le niveau le plus élevé, avec une moyenne de 1,81 %. Cela s'explique par le fait que la majorité des indices sectoriels sont sensibles aux fluctuations macroéconomiques et aux variations de marché, entraînant une volatilité plus marquée, tandis que les secteurs défensifs affichent des écarts-types plus faibles (P5, P6, S5, S6).

Sur la base des statistiques de Ljung-Box $Q(10)$ et $Q^2(10)$, nous mettons en évidence une autocorrélation significative pour la majorité des actifs alternatifs, à l'exception du bitcoin (BTC) et de l'or (XAU).

En revanche, tous les indices sectoriels mondiaux présentés dans le tableau 4 affichent une autocorrélation significative. Ces résultats indiquent une dépendance temporelle marquée, tant des rendements que de la volatilité (via les carrés des rendements).

Les valeurs de skewness et de kurtosis montrent que les rendements s'écartent de la normalité, ce qui est fréquent pour les séries financières. Une telle non-normalité peut affecter l'inférence si l'on impose strictement une distribution normale (des valeurs de probabilités ou p-values biaisées et donc des tests potentiellement moins fiables). Pour tenir compte de cette caractéristique, nous utilisons un cadre DCC-GARCH qui modélise la variance-covariance conditionnelle et des corrélations conditionnelles dynamiques (Engle, 2002). De plus, afin de capturer les queues épaisses mises en évidence par les valeurs élevées

de la statistique de kurtosis, nous avons utilisé la distribution de Student (Student-t) pour les termes d'erreurs (appelées aussi innovations) lors de l'estimation de notre modèle., ce qui constitue une manière standard de traiter la non-normalité dans les modèles GARCH (Bollerslev & Wooldridge, 1992).

4.2. Méthodologie

4.2.1. Analyse de la corrélation

a. Corrélation non conditionnelle

Afin de bien comprendre la structure de co-mouvement des actifs sur une période donnée, nous allons étudier les interdépendances entre séries financières d'où la corrélation non conditionnelle est considérée comme une méthode simple mais reste fondamentale.

Malgré sa capacité limitée à capturer les variations temporelles et les effets de volatilité, cette approche demeure un point de départ pertinent et utile pour évaluer les interactions entre les actifs alternatifs sélectionnés et les indices sectoriels mondiaux.

Le rôle de la corrélation non-conditionnelle est de mesurer et évaluer le degré moyen de liaison linéaire entre deux séries de rendements, indépendamment des conditions économiques ou des changements de régime.

La formule de la corrélation non conditionnelle est présentée ci-dessous :

$$\rho = \text{Corr}(r_1, r_2) = \frac{\text{Cov}(r_1, r_2)}{\sqrt{\text{Var}(r_1)} \sqrt{\text{Var}(r_2)}} \quad (2)$$

Cette technique a été largement mobilisée dans la littérature, notamment par Chiang et al., (2007) qui utilisent la corrélation non-conditionnelle pour comparer les corrélations avant et après la crise asiatique de 1997.

Nous avons appliqué cette analyse à l'ensemble de la période, y compris la période de guerre, afin de comparer les résultats obtenus avec ceux issus du modèle de corrélation conditionnelle dynamique (DCC), qui sera abordé par la suite.

b. Corrélation conditionnelle dynamique (DCC)

Les modèles GARCH bivariés appartiennent à la famille des modèles GARCH multivariés, utilisés pour analyser conjointement la volatilité et la corrélation entre deux actifs financiers. Ils permettent ainsi de comprendre comment la volatilité d'un actif influence celle d'un autre et comment leurs mouvements sont liés dans le temps. Parmi les principaux modèles, le CCC (corrélations conditionnelles constantes) suppose que les corrélations restent constantes, ce qui simplifie les calculs mais ignore les variations possibles pendant les périodes de crise. Le BEKK (Baba–Engle–Kraft–Kroner) offre une représentation plus complète des interdépendances, mais il nécessite beaucoup de paramètres, ce qui rend son estimation complexe pour un grand nombre d'actifs. Enfin, le DCC-GARCH bivarié d'Engle (2002) constitue un compromis efficace : il permet aux corrélations d'évoluer dans le temps en fonction des conditions du marché, tout en restant plus simple à estimer que le modèle BEKK (Al-Nassar et al., 2023).

Dans cette étude, chaque actif alternatif (l'or (XAU), le bitcoin (BTC), le pétrole (WTI), l'argent (XAG), le franc suisse (CHF), les obligations d'État américaines (TNX) et l'indice de volatilité du pétrole (OVX)) est confronté séparément à chacun des indices sectoriels. Dans ce contexte, le modèle DCC bivarié est particulièrement pertinent, car il permet d'estimer un grand nombre de paires sans complexifier excessivement l'estimation. De plus, le DCC prend directement en compte l'hétéroscédasticité et les corrélations étant calculées à partir de résidus standardisés. Cela limite les biais liés au regroupement de volatilité et aux fortes variations observées lors des crises (Chiang et al., 2007), répondant ainsi aux préoccupations de Forbes et Rigobon (2002) concernant des corrélations artificiellement gonflées par la volatilité.

Par ailleurs, le modèle DCC fournit des estimations réactives des volatilités et des corrélations, car il met à jour en continu ces valeurs à partir des résidus standardisés, ce qui lui permet d'intégrer rapidement les nouvelles informations du marché. Grâce à ce mécanisme, le DCC s'adapte efficacement aux changements de régime (stress, contagion, désynchronisation). Cet aspect est essentiel pour comparer la période normale avec les deux phases de la guerre Russie-Ukraine.

Sur le plan pratique, l'estimation du modèle DCC se déroule en deux étapes.

Dans un premier temps, nous estimons un modèle GARCH univarié pour chaque série de rendements afin d'obtenir la variance conditionnelle. Ensuite, nous calculons les corrélations conditionnelles dynamiques à partir des résidus standardisés. En suivant Bauwens et Laurent (2005) ainsi que Andrew et Hanxiong (2019), le modèle est défini comme suit :

$$R_t = \mu_t + \Sigma_t^{0.5} z_t, \quad (3)$$

Où le vecteur retour $R_t = (r_t^S, r_t^J)'$ définit le vecteur composé des indices sectoriels mondiaux, r_t^S , et les investissements alternatifs sélectionnés (l'or (XAU), le bitcoin (BTC), le pétrole (WTI), l'argent (XAG), le franc suisse (CHF), les obligations d'État américaines (TNX) et la volatilité du pétrole (OVX)), r_t^J .

$\mu_t = (\mu_t^S, \mu_t^J)'$ est le processus de moyenne conditionnelle, et $z_t \xrightarrow{iid} N(0,1)$ est un vecteur de variables aléatoires indépendant (2×1) distribué de manière identique. La matrice de covariance conditionnelle Σ_t est donné par :

$$\Sigma_t = D_t C_t D_t, \quad (4)$$

avec la matrice de corrélation conditionnelle dynamique C_t :

$$C_t = \begin{bmatrix} s/j \\ \rho_t \end{bmatrix} = (diag Q_t)^{-1/2} Q_t (diag Q_t)^{-1/2} \quad (5)$$

et

$$D_t = diag(\sqrt{h_t^S}, \sqrt{h_t^J}), \quad (6)$$

Où $\sqrt{h_t^S}$ et $\sqrt{h_t^J}$ désignent les variances GARCH univariées. La matrice positive symétrique (2×2) Q_t est donnée par :

$$Q_t = (1 - \alpha - \beta) \bar{N} + \alpha \eta_{t-1} \eta_{t-1}' + \beta Q_{t-1}, \quad (7)$$

$\eta_t = (\eta_{1t}, \dots, \eta_{kt})'$ est le vecteur des résidus standardisés défini par $\eta_t = \frac{(R_{it} - \mu_{it})}{\sqrt{h_t^i}}$

La somme des paramètres positifs α et β est contrainte par $\alpha + \beta < 1$. Ces paramètres contrôlent respectivement la réactivité du modèle face aux nouveaux chocs et la persistance des corrélations dans le temps. Enfin, la matrice Q est remplacée par son estimateur empirique pour simplifier l'estimation, conformément à la méthode proposée par Engle (2002).

Nous obtenons les DCC en :

$$\rho_t^{s|j} = q_t^{s|j} / (q_t^s, q_t^j)^{1/2} \quad (8)$$

Nous estimons le modèle en appliquant l'algorithme du quasi-maximum de vraisemblance proposé par Bollerslev et Wooldridge (1992), en supposant une distribution de Student multivariée.

4.2.2. Allocation de portefeuille et gestion des risques

Afin d'évaluer le degré de résistance des portefeuilles optimaux dans les différents états du marché, nous avons construit des portefeuilles combinant nos sept actifs alternatifs (l'or (XAU), le bitcoin (BTC), le pétrole (WTI), l'argent (XAG), le franc suisse (CHF), les obligations d'État américaines (TNX) et la volatilité du pétrole (OVX)) avec les vingt indices sectoriels mondiaux, soit 7×20 qui donne 140 portefeuilles.

Pour bien atteindre notre objectif, nous avons suivi la méthode proposée par Kroner (1998) qui a été utilisée récemment par plusieurs auteurs comme Al-Nassar et al., (2023). Cette technique permet de concevoir des portefeuilles dynamiques, dans lesquels les pondérations évoluent au fil du temps en fonction des variances et covariances conditionnelles des actifs, contrairement à la théorie moyenne variance de Markowitz, qui suppose des corrélations constantes et une matrice de covariance statique.

Dans ce cadre, le poids optimal de l'investissement alternatif j, noté $w_t^{S/j}$ désigne la proportion de l'actif j à détenir dans un portefeuille de 2 titres (S,j) à la date t afin de minimiser la variance conditionnelle du portefeuille. Concrètement, $w_t^{S/j}$ est calculé à partir des composantes issues du modèle DCC-GARCH (Engle, 2002), dont la matrice de covariance conditionnelle est donnée par $\Sigma_t = D_t C_t D_t$ ou :

$D_t = \text{diag}(\sqrt{h_t^S}, \sqrt{h_t^j})$ contient les variances conditionnelles univariées estimées pour S et j.

C_t représente la matrice de corrélation conditionnelle dynamique, dont l'élément ρ_t^{slj} exprime la dépendance journalière entre S et j.

La covariance conditionnelle est ainsi obtenue par :

$$h_t^{S/j} = \rho_t^{\text{slj}} \sqrt{h_t^S h_t^j} \quad (9)$$

Considérons un portefeuille de 2 titres pleinement investi composé de l'indice sectoriel S et de l'actif alternatif j, dont le rendement s'écrit :

$$r_{p,t} = (1 - w_t)r_t^S + w_t r_t^j. \quad (10)$$

La variance conditionnelle du portefeuille est alors

$$(1 - w_t)^2 h_t^S + w_t^2 h_t^j + 2w_t(1 - w_t)h_t^{S/j} \quad (11)$$

En minimisant cette expression par rapport à w_t et en appliquant la condition du premier ordre $\frac{\partial}{\partial w_t} = 0$, on obtient le poids optimal $w_t^{S/j}$ alloué à l'actif alternatif j dans le portefeuille (S, j) à la date t :

$$w_t^{S/j} = \frac{h_t^S - h_t^{S/j}}{h_t^S - 2h_t^{S/j} + h_t^j} \quad (12)$$

où ce poids provient de la minimisation de la variance conditionnelle d'un portefeuille de 2 titres.

t désigne la période (jour) d'estimation, S désigne l'indice sectoriel considéré et j désigne l'actif alternatif,

$w_t^{S/j}$ désigne le poids optimal alloué à l'actif alternatif j dans un portefeuille de 2 titres (S, J) à la date t, obtenu par minimisation de la variance conditionnelle.

h_t^S désigne la variance conditionnelle (à la date t) du rendement de l'indice sectoriel S, estimée par le modèle DCC-GARCH

h_t^j désigne la variance conditionnelle (à la date t) du rendement de l'actif alternatif j, estimée par le modèle DCC-GARCH

$h_t^{S/j}$ désigne la covariance conditionnelle (à la date t) entre les rendements de S et de j, estimée par le modèle DCC-GARCH (composante multivariée), avec $h_t^{S/j} = \rho_t^{\text{sli}} \sqrt{h_t^S h_t^j}$

Où ρ_t^{sli} désigne la corrélation conditionnelle dynamique entre S et j

Le numérateur ($h_t^S - h_t^{S/j}$) capture l'arbitrage entre le risque propre de l'indice sectoriel S et son co-mouvement avec l'actif j.

Le dénominateur ($h_t^S - 2h_t^{S/j} + h_t^j$) correspond à la dispersion relative entre S et j.

Le poids optimal alloué w_t est dynamique, car les termes h_t^S, h_t^j et ρ_t^{sli} sont ré-estimés à chaque période par le modèle DCC-GARCH. Il augmente lorsque la covariance (ou la corrélation) diminue en particulier lorsqu'elle devient négative et diminue lorsque la corrélation est élevée et positive.

Le poids optimal $w_t^{S/j}$ reflète ainsi la contribution relative de chaque actif alternatif à la réduction du risque du portefeuille. Il constitue un indicateur clé de leur rôle protecteur en période d'incertitude.

Dans ce cadre, nous recherchons le portefeuille à variance minimale pour un capital entièrement investi et sans vente à découvert. Autrement dit, nous déterminons à chaque date t la combinaison (S,j) qui réduit au maximum l'incertitude, c'est-à-dire la variance, du rendement du portefeuille tout en évitant toute hypothèse forte sur les rendements attendus. L'objectif porte uniquement sur le risque. Les pondérations doivent s'additionner à 1, ce qui garantit un portefeuille totalement investi, et rester comprises entre 0 et 1, ce qui exclut les positions négatives et l'effet de levier. Notre optimisation n'impose aucune baisse du rendement espéré. Elle vise simplement, pour un même capital investi, la combinaison la moins risquée compte tenu des volatilités et des corrélations conditionnelles estimées par le modèle DCC-GARCH.

Nous appliquons ensuite les contraintes usuelles de portefeuille totalement investi et sans vente à découvert. Les pondérations sont bornées entre 0 et 1 et la somme des poids vaut 1, ce qui conduit à la projection suivante :

$$w_t^{*S/j} = \begin{cases} 0 & \text{si } w_t^{S/j} < 0 \\ w_t^{S/j} & \text{si } 0 \leq w_t^{S/j} \leq 1 \\ 1 & \text{si } w_t^{S/j} > 1 \end{cases}$$

où $w_t^{S/j}$ est le poids d'un placement alternatif j dans un portefeuille sectoriel d'un dollar au moment t.

La pondération correspondante de chaque indice sectoriel dans son portefeuille est calculée comme suit :

$$w_t^{j/S} = 1 - w_t^{S/j} \quad (13)$$

La capacité des investissements alternatifs à couvrir les indices sectoriels est également évaluée à l'aide du ratio de couverture optimal proposé par Kroner et Sultan (1993). Celui-ci repose sur les estimations conditionnelles des variances et covariances issues du modèle bivarié DCC-GARCH (1,1).

Dans leur étude, Kroner et Sultan (1993) analysent un portefeuille composé de deux actifs et montrent que le risque global diminue lorsque l'achat d'un dollar d'un actif est compensé par une position courte de β_t^{sli} dans l'autre actif. Cette approche permet de déterminer la combinaison qui réduit au minimum la variance du portefeuille et assure ainsi une gestion plus efficace du risque face à la volatilité du marché.

Nous suivons la démarche de Kroner et Sultan (1993) en partant du cadre moyenne-variance puis en remplaçant les moments inconditionnels par leurs contreparties conditionnelles au temps t.

Dans notre spécification DCC, la matrice de covariance conditionnelle s'écrit $\Sigma_t = D_t C_t D_t$ et fournit directement h_t^S, h_t^j et $h_t^{S/j} = \rho_t^{sli} \sqrt{h_t^S h_t^j}$.

Il en résulte le ratio de couverture optimal conditionnel utilisé dans la suite :

$$\beta_t^{sli} = \frac{h_t^{sli}}{h_t^j} \quad (14)$$

Cette expression est dynamique puisque h_t^S, h_t^j et ρ_t^{sli} sont ré-estimés à chaque période par le modèle DCC-GARCH.

4.2.3. Les capacités de couverture (hedge) et de refuge (Safe-haven) des investissements alternatifs

L'approche empirique introduite par Baur et Lucey (2010) connue dans la littérature sous le nom d'analyse « refuge », a été largement reprise par de nombreuses recherches (Baur et McDermott, 2010 ; Ciner et al., 2013 et Hood et Malik, 2013). Par la suite, Ratner et Chiu (2013) ont adapté cette méthode en intégrant les corrélations conditionnelles dynamiques issues du modèle DCC-GARCH.

Dans le prolongement logique de notre analyse et pour examiner les capacités de couverture et de valeur refuge des actifs alternatifs, nous adoptons la spécification suggérée par Ratner et Chiu (2013) face aux risques des indices sectorielles. Dans ce but, les corrélations conditionnelles dynamiques sont extraites du modèle DCC-GARCH selon l'équation 8 pour les 140 séries temporelles distinctes ρ_t^{sli} (7*20 soit 140 portefeuilles) représentant des combinaisons de corrélations conditionnelles dynamiques entre chacun des indices sectoriels mondiaux et les sept actifs alternatifs sélectionnés.

Les corrélations dynamiques estimées ρ_t^{sli} sont, par la suite, régressées sur des variables muettes (dummy variables) représentant la période du conflit Russo-Ukrainien comme suit :

$$\rho_t^{sli} = m_0 + m_1 D(G1) + m_2 D(G2) + m_3 \rho_{t-1}^{sli} + \varepsilon_t, \quad (15)$$

Où D (G1) et D (G2) sont des variables indicatrices captant la période et les phases du conflit entre la Russie et l'Ukraine, et ε_t est le terme d'erreur.

Tout comme Akhtaruzzaman et al., (2021) et Al-Nassar et al., (2023), nous divisons la phase de l'invasion à grande échelle de l'Ukraine par la Russie en deux phases distinctes. Ce découpage repose sur des considérations à la fois théoriques et empiriques, la première phase correspondant à la période initiale du choc géopolitique marqué par une incertitude extrême et une forte instabilité des marchés financiers, tandis que la seconde phase reflète une période d'adaptation progressive des marchés à la persistance de ce choc. Nous

définissons D ($G1$) pour la phase 1 de la guerre. Elle vaut 1 du 24-02-2022 au 23-02-2023 inclus, et 0 sinon. La phase 2 est représentée par D ($G2$), qui vaut 1 du 24-02-2023 jusqu'à la fin de la période d'étude, et 0 sinon.

Il est important de noter que l'or (XAU), le bitcoin (BTC), le pétrole (WTI), l'argent (XAG), le franc suisse (CHF), les obligations d'État américaines (TNX) et la volatilité du pétrole (OVX) sont perçus comme des instruments de couverture solides si $m0$ est négatif et statistiquement significatif. Ils constituent des couvertures faibles lorsque $m0$ n'est pas significatif et ils ne constituent pas une couverture lorsque $m0$ est positif et significatif.

De plus, ces actifs sont perçus comme des actifs refuges forts pendant la première phase de la guerre si $m1$ est négatif et statistiquement significatif et comme des valeurs refuge faibles si $m1$ n'est pas significatif, et pas des valeurs refuges lorsque $m1$ est positif et significatif.

Ainsi, ils sont considérés comme des actifs refuges forts pour la deuxième phase de la guerre si $m2$ est négatif et statistiquement significatif. Ils sont considérés comme des valeurs refuge faibles si $m2$ n'est pas significatif, et pas des valeurs refuges lorsque $m2$ est positif et significatif.

Ce chapitre a présenté les données utilisées dans l'étude ainsi que la démarche méthodologique retenue pour conduire l'analyse empirique. Il a d'abord décrit les séries mobilisées et les choix effectués pour construire l'échantillon, puis a exposé les étapes et outils économétriques appliqués afin d'évaluer, de manière rigoureuse, les caractéristiques de couverture et de valeur refuge des actifs alternatifs vis-à-vis des indices sectoriels mondiaux.

Chapitre 5 : Résultats de la recherche

Ce chapitre présente les principaux résultats empiriques issus des données relatives à sept actifs alternatifs et à vingt indices sectoriels mondiaux sélectionnés.

Il se compose de trois sections : la première section examine les corrélations entre les actifs alternatifs et les indices sectoriels mondiaux, la deuxième mobilise des outils de gestion des risques et d'optimisation de portefeuille et enfin, la troisième section analyse le comportement des actifs face aux indices sur des périodes définies.

5.1. Analyse des corrélations

Dans cette section, nous analysons les corrélations entre sept actifs et vingt indices sectoriels mondiaux. Nous présentons d'abord un tableau qui indique les corrélations non-conditionnelles ainsi que les moyennes des corrélations conditionnelles sur l'ensemble de la période choisie. Il convient toutefois de souligner que la moyenne d'une corrélation conditionnelle constitue un indicateur de synthèse à visée descriptive, et non une statistique inférentielle. En effet, les corrélations issues du DCC varient dans le temps et susceptibles d'alterner entre des épisodes positifs et négatifs, leur moyenne peut occulter l'hétérogénéité de la relation au cours du temps. Par la suite, ces résultats sont illustrés à travers des figures, ce qui permet d'obtenir une vision plus claire des corrélations au fil du temps.

Le tableau 6 ci-dessous synthétise les corrélations observées entre les vingt indices sectoriels mondiaux et les sept actifs alternatifs sélectionnés. Le panel A présente les corrélations non-conditionnelles et le panel B, fondé sur le modèle DCC, met en évidence la dynamique temporelle des corrélations.

À la lecture du panel A (corrélation non-conditionnelle), nous constatons en premier lieu que l'indice de volatilité du pétrole (OVX) est le seul actif présentant une corrélation négative généralisée avec l'ensemble des vingt indices sectoriels. En effet, les corrélations entre l'indice de volatilité du pétrole (OVX) et les indices sectoriels S&P1200 s'établissent autour de -0,25 avec des niveaux nettement négatifs pour les secteurs cycliques : -0,308 pour les biens de consommation discrétionnaire (S7), -0,324 pour l'industriel (S8), -0,315 pour les matériaux (S9) et -0,364 pour le secteur énergétique (S10).

Pour ¹⁵MSCI, une parfaite cohérence apparaît entre les valeurs des corrélations non-conditionnelles pour les portefeuilles S et P.

À l'inverse, la corrélation du pétrole (WTI) avec les indices sectoriels S&P1200 reste positive dans la plupart des configurations ; les valeurs sont nettement plus élevées dès lors que l'exposition au pétrole est directe. Elle atteint 0,558 pour l'énergie (S10), 0,293 pour les matériaux (S9), 0,245 pour l'industriel (S8) et 0,250 pour le financier (S4). Selon MSCI, les corrélations présentent le même signe, à l'exception des services publics (P1), où la valeur est légèrement négative (-0,016).

En ce qui concerne les obligations d'État américaines (TNX), la corrélation avec les indices sectoriels S&P1200 est globalement positive, avec un pic remarquable pour la corrélation avec le secteur financier (S4) qui a enregistré une valeur de 0,392. Toutefois, pour MSCI, les résultats restent similaires, à l'exception de deux cas où la corrélation devient négative pour le secteur des services publics (P1) et le secteur énergétique (P10).

Nous remarquons ainsi que la corrélation entre l'or (XAU) et les indices sectoriels S&P1200 est légèrement positive autour de 0,1 dans la majorité des cas avec une corrélation positive et partiellement élevée pour le secteur des matériaux (S9) d'une valeur de 0,291. Un constat analogue s'applique aux indices sectoriels MSCI.

Du côté de l'argent (XAG), la corrélation avec les indices sectoriels S&P1200 est modérément positive, avec une corrélation plus forte pour le secteur des matériaux (S9). S'agissant des indices sectoriels MSCI, nous observons une configuration comparable.

Pour le franc suisse (CHF), la corrélation avec les indices sectoriels S&P1200 est légèrement positive dans l'ensemble. Elle devient toutefois très proche de zéro pour les services publics (S2), les communications (S1) et les technologies de l'information (S3), tandis que la corrélation la plus forte est observée avec les biens de consommation de base (S6) et les matériaux (P9). Pour MSCI, des résultats similaires ont été observés.

Enfin, le bitcoin (BTC) présente des corrélations globalement positives avec les indices sectoriels S&P1200, variant de 0,113 pour les communications (S1) à 0,291 pour la consommation discrétionnaire (S7). Pour les indices sectoriels MSCI, nous observons une

¹⁵ Indice boursier calculé par MSCI (Morgan Stanley Capital International)

dynamique similaire, à l'exception de l'énergie (P10) qui présente une corrélation légèrement négative d'une valeur -0,017 et le secteur des services publics (P1) qui enregistre aussi une corrélation presque nulle de 0,005.

À partir du panel B, qui présente les corrélations conditionnelles dynamiques issues du modèle DCC-GARCH, nous analysons les relations entre le bitcoin (BTC), le franc suisse (CHF), les obligations d'État américaines (TNX), l'indice de volatilité du pétrole (OVX), l'argent (XAG), l'or (XAU), le pétrole (WTI) et les 20 indices sectoriels mondiaux.

Nous observons d'abord que la volatilité du pétrole (OVX) présente des corrélations négatives généralisées avec les indices sectoriels S&P1200, autour de -0,3. Cette corrélation négative est plus marquée pour le secteur financier (S4), le secteur des biens de consommation discrétionnaire (S7), le secteur industriel (S8), le secteur des matériaux (S9), et le secteur énergétique (S10). Pour MSCI, la corrélation enregistrée est négative entre la volatilité du pétrole (OVX) et tous les secteurs étudiés mais moins négative que la corrélation observée pour les indices sectoriels S&P1200 ce qui est particulièrement évident pour le secteur des services publics (P1) et le secteur énergétique (P10) qui demeurent négatifs mais faibles avec une prépondérance de zéro.

Le pétrole brut (WTI) affiche une corrélation positive avec tous les indices sectoriels S&P1200. S'agissant des indices MSCI, la corrélation reste également positive à l'exception des services publics (P1), où elle devient légèrement négative (-0,016).

Pour les obligations d'État américaines (TNX), la corrélation avec les indices sectoriels S&P1200 est globalement proche de zéro ou légèrement positive à l'exception des services publics (S2) d'une valeur -0,164 et -0,053 pour les biens de consommation de base (S6). En parallèle, les indices MSCI montrent une parfaite cohérence qui apparaît entre les valeurs des corrélations conditionnelles dynamiques pour les portefeuilles (S) et (P).

En ce qui concerne l'argent (XAG), la corrélation avec les indices sectoriels S&P1200 et MSCI demeure modérément positive, avec des valeurs plus élevées sur les segments liés aux matières premières (S9 et P9).

De son côté, pour le franc suisse (CHF), la corrélation avec les indices sectoriels S&P1200 et MSCI est globalement positive d'une manière légère mais plus remarquable pour les secteurs des biens de consommation de base (S6 et P6) et les secteurs des matériaux (S9 et P9).

Enfin, le bitcoin (BTC) enregistre une corrélation positive avec les indices sectoriels S&P1200 à l'entour de 0,15. De la part des MSCI, les résultats s'alignent sur S&P1200 à l'exception des corrélations observées pour le secteur des services publics (P1) et le secteur énergétique (P10) qui sont très proches de zéro.

Tableau 6 : Les corrélations non-conditionnelles et conditionnelles pour l'ensemble de la période d'étude

	Panel A : corrélation non-conditionnelle							Panel B : Corrélation dynamique (DCC)						
	BTC	CHF	OVX	TNX	WTI	XAG	XAU	BTC	CHF	OVX	TNX	WTI	XAG	XAU
S1	0,113	0,031	-0,074	0,065	0,069	0,095	0,163	0,173	0,077	-0,242	0,055	0,15	0,154	0,083
S2	0,137	0,094	-0,148	0,096	0,147	0,155	0,204	0,127	0,206	-0,163	-0,164	0,075	0,211	0,203
S3	0,274	0,077	-0,302	0,194	0,193	0,199	0,102	0,227	0,058	-0,286	0,093	0,16	0,156	0,052
S4	0,244	0,115	-0,33	0,392	0,25	0,185	0,055	0,211	0,137	-0,324	0,265	0,263	0,146	0,04
S5	0,199	0,147	-0,267	0,185	0,166	0,176	0,122	0,15	0,175	-0,24	0,018	0,134	0,146	0,092
S6	0,179	0,223	-0,257	0,146	0,131	0,187	0,165	0,124	0,269	-0,227	-0,053	0,118	0,181	0,152
S7	0,291	0,162	-0,308	0,182	0,181	0,233	0,118	0,231	0,132	-0,311	0,102	0,181	0,182	0,067
S8	0,241	0,166	-0,324	0,282	0,245	0,249	0,129	0,194	0,175	-0,318	0,13	0,258	0,224	0,112
S9	0,263	0,268	-0,315	0,237	0,293	0,401	0,291	0,221	0,267	-0,299	0,108	0,314	0,39	0,265
S10	0,204	0,041	-0,364	0,329	0,558	0,23	0,119	0,155	0,05	-0,333	0,285	0,648	0,204	0,092
P1	0,005	0,069	-0,058	-0,14	-0,016	0,077	0,098	0,042	0,056	-0,053	-0,037	-0,016	0,095	0,084
P2	0,255	0,093	-0,272	0,168	0,181	0,191	0,107	0,201	0,067	-0,257	0,076	0,151	0,144	0,062
P3	0,279	0,065	-0,296	0,185	0,19	0,191	0,097	0,23	0,042	-0,28	0,089	0,155	0,147	0,046
P4	0,245	0,095	-0,327	0,393	0,248	0,182	0,054	0,212	0,108	-0,321	0,274	0,26	0,163	0,039
P5	0,202	0,129	-0,27	0,186	0,169	0,177	0,123	0,153	0,155	-0,242	0,039	0,135	0,15	0,09
P6	0,173	0,192	-0,253	0,153	0,135	0,187	0,166	0,117	0,234	-0,221	-0,037	0,12	0,186	0,157
P7	0,297	0,148	-0,308	0,178	0,181	0,232	0,117	0,235	0,115	-0,308	0,1	0,174	0,179	0,067
P8	0,24	0,144	-0,323	0,285	0,25	0,251	0,132	0,191	0,149	-0,315	0,14	0,26	0,231	0,119
P9	0,259	0,243	-0,307	0,236	0,289	0,404	0,298	0,216	0,239	-0,287	0,116	0,305	0,397	0,274
P10	-0,017	0,127	-0,01	-0,102	0,042	0,087	0,047	0,015	0,071	-0,041	0,011	0,12	0,09	0,071

Source : propre élaboration de l'auteur en utilisant le logiciel Eviews

La figure 5 ci-dessous illustre l'évolution temporelle des corrélations conditionnelles entre les sept actifs alternatifs retenus et l'ensemble des vingt indices sectoriels mondiaux (S1–S10 et P1–P10). Dans l'Annexe B, chaque graphique est reproduit sur une page séparée afin d'en faciliter la lecture et d'améliorer la clarté de la présentation.

Comme l'illustre la figure 5, l'indice de volatilité du pétrole (OVX) (couleur vert clair) présente une corrélation durablement négative avec la quasi-totalité des indices sectoriels, autour de $-0,25$; reculant jusqu'à environ $-0,50$ au début de 2020, sous l'effet de la COVID-19, un profil que l'on retrouve sur la plupart des indices. En fait, nous remarquons que sa corrélation est négative mais plus volatile avec le secteur sanitaire (P5 et S5). Pour le secteur énergétique (P10), sa corrélation était proche de 0 dans la période avant-guerre, mais dès le début de 2022, elle est devenue négative (presque $-0,15$) ce qui suggère un potentiel de valeur refuge dans la période de guerre entre l'Ukraine et la Russie.

Pour le secteur énergétique (S10), la corrélation avec la volatilité du pétrole (OVX) se situait au voisinage de 0 au déclenchement de la guerre (février 2022), avant de reculer nettement pour atteindre environ $-0,5$ à l'été 2022. Ainsi, pour la majorité des indices, nous observons des signes de corrélation fortement négative au début de 2020, ce qui pourrait s'expliquer par le choc de la COVID-19. Concrètement, la baisse de la demande mondiale et la hausse de l'incertitude ont accru l'aversion au risque et poussé les investisseurs à vendre les actifs risqués. Les rendements sectoriels ont alors reculé, tandis que les mesures de risque augmentaient, ce qui correspond aux corrélations négatives observées.

Pour le pétrole (WTI) (couleur orange), nous remarquons que la corrélation entre le secteur des services publics (P1) et le pétrole brut (WTI) a chuté au début de 2022 qui est la période de déclenchement de la guerre pour atteindre $-0,25$, puis est revenue autour de 0 et est restée positive pendant le reste de la période étudiée. Nous observons la même dynamique avec la majorité des indices. De façon générale, la corrélation du pétrole brut (WTI) et les indices sectoriels est très volatile et généralement positive, entre 0 et 0,5. S'agissant du secteur d'énergie (S10), la corrélation demeure positive, ce qui confirme le co-mouvement avec le secteur de l'énergie. Autrement dit, leurs évolutions tendent à se déplacer dans la même direction, reflétant une interdépendance directe liée à la sensibilité du secteur aux variations du prix du pétrole.

Pour les obligations d'État américaines (TNX) (couleur violet), elles peuvent avoir un potentiel de valeur refuge avec le secteur des services de communication (P2), des

technologies de l'information (P3 et S3), des matériaux (P9 et S9), des services publics (S2), financier (S4), de la santé (S5), des biens de consommation de base (S6), des biens de consommation discrétionnaire (S7), industriel (S8) et le secteur énergétique (S10), surtout durant la première phase de la guerre, qui a connu une chute remarquable des corrélations. La corrélation avec le secteur des biens de consommation de base (S6), dans la deuxième phase de la guerre, ne cesse de diminuer, passant d'environ $-0,10$ à l'été 2023 à près de $-0,75$ en décembre 2024. La même dynamique est observée pour le secteur de la santé (P5) et les biens de consommation de base (P6).

Du côté du bitcoin (BTC) (couleur bleue), nous observons que sa corrélation varie autour de 0 pour le secteur des services publics (P1), les biens de consommation de base (S6 et P6) et le secteur énergétique (P10). Plus largement, sa corrélation demeure positive pour la majorité des indices, avec deux pics. Un premier pic haussier en 2022, avec des valeurs comprises entre 0,5 et 0,75 pour le secteur des services de communication (P2), des technologies de l'information (P3 et S3), des biens de consommation de base (P6 et S6), de la santé (P5 et S5), financier (P4), des biens de consommation discrétionnaire (P7 et S7), industriel (P8 et S8) et des matériaux (P9 et S9). Le deuxième pic, baissier, en 2023 atteint près de $-0,5$ pour les secteurs des technologies de l'information (P3 et S3), tandis qu'il revient autour de 0 pour la plupart des autres secteurs.

De l'autre côté, l'or (XAU) (couleur bleu clair) présente, entre février et avril 2022, des corrélations négatives avec la quasi-totalité des indices sectoriels mondiaux, plus marquées pour le secteur financier (P4 et S4), des matériaux (P9 et S9), industriels (P8 et S8), des biens de consommation discrétionnaire (P7 et S7), le secteur de la santé (S5) et des biens de consommation de base (S6). Toutefois, ce statut ne dure pas, par exemple, la corrélation avec les secteurs financiers (P4 et S4) passe d'environ $-0,60$ en avril 2022 à près de 0,80 en janvier 2023. Par ailleurs, une période de corrélations fortement négatives avec la majorité des indices sectoriels mondiaux, comprise entre environ $-0,50$ et $-0,90$, est observée du milieu de 2019 au début de 2020, coïncidant avec l'épisode de la COVID-19.

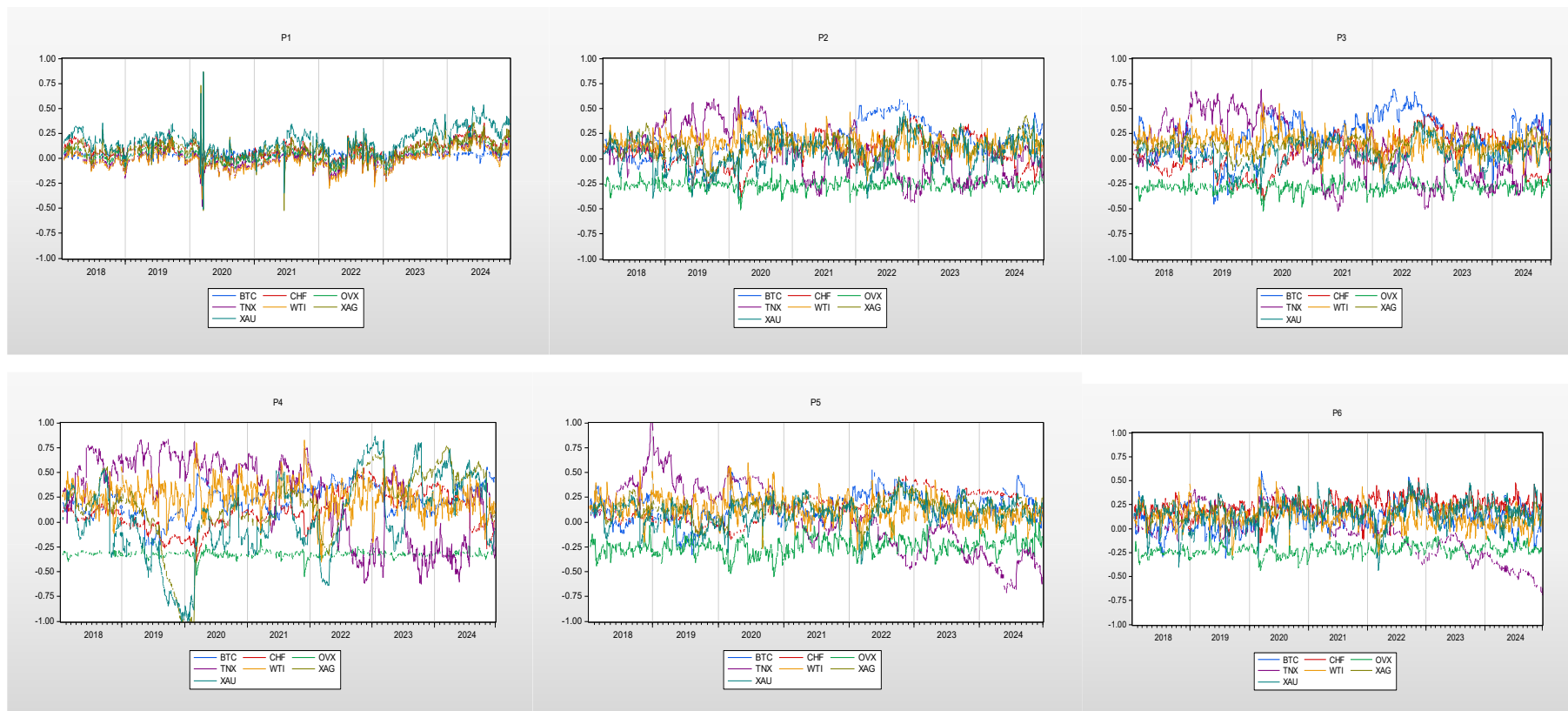
D'une manière générale, le franc suisse (CHF) (couleur rouge) a affiché un potentiel de valeur refuge marqué pour la plupart des indices sectoriels pendant la COVID-19 avec des corrélations conditionnelles qui sont restées négatives autour de $-0,25$, notamment pour le secteur de communication (P2), les secteurs des technologies de l'information (P3 et S3), la santé (P5), les secteurs financiers (P4 et S4), les biens de

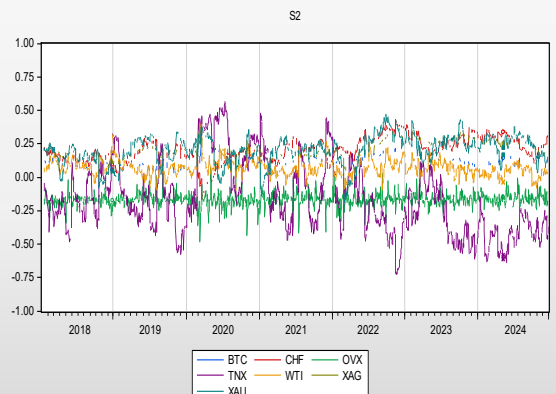
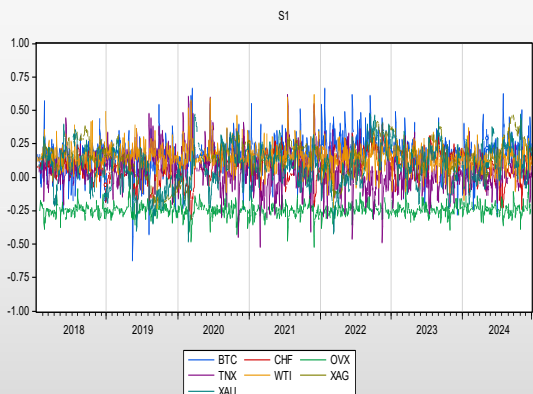
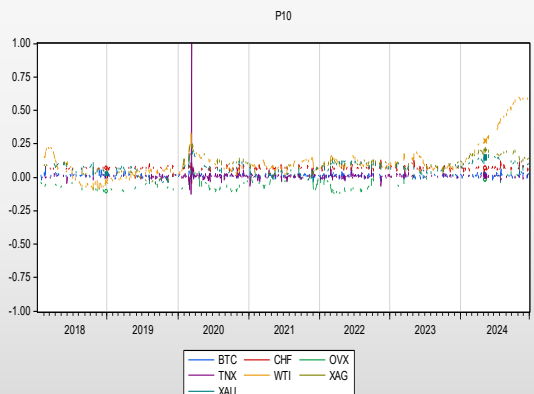
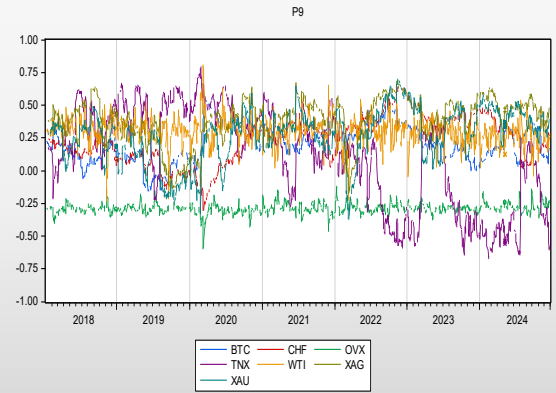
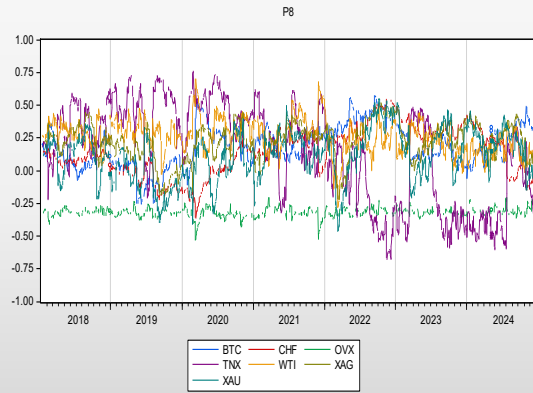
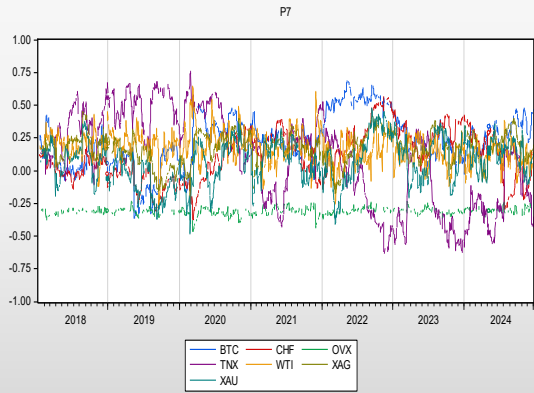
consommation discrétionnaires (S7 et P7), industriels (P8 et S8), des matériaux (S9 et P9), et le secteur énergétique (S10). À l'inverse, durant la guerre Russie–Ukraine, nous observons des poussées positives de corrélation entre 2022 et 2023 pour la majorité des indices sectoriels mondiaux, ce qui vient nuancer le statut de valeur refuge du franc suisse (CHF) en période de crise géopolitique.

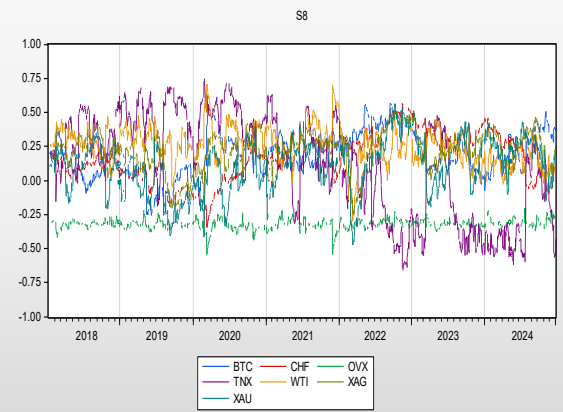
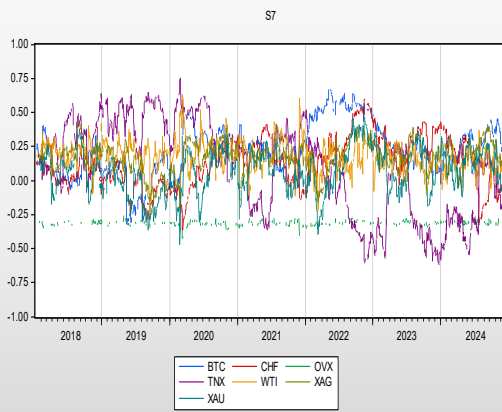
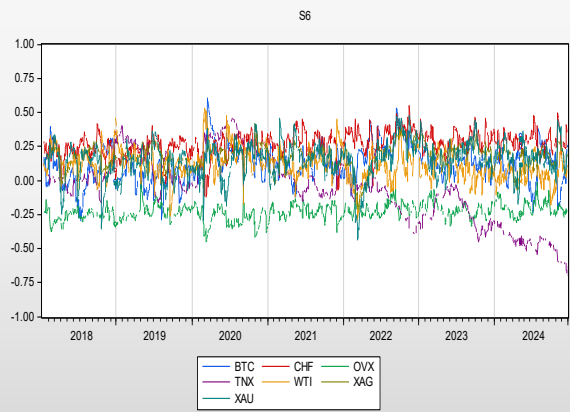
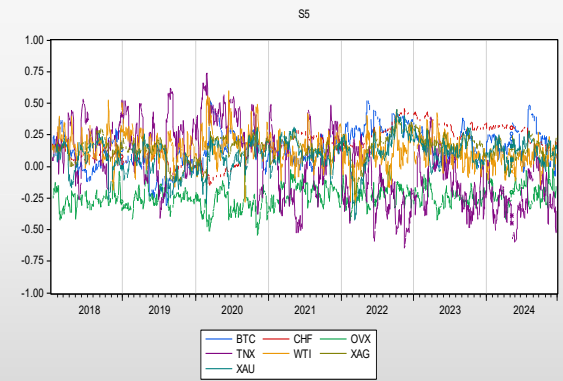
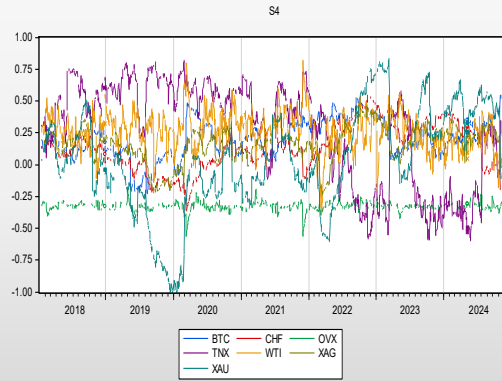
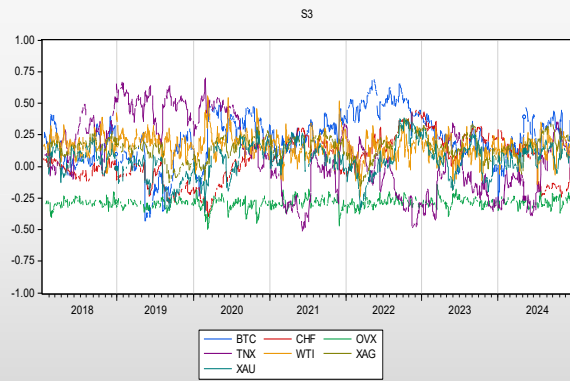
Enfin, pour l'argent (XAG) (couleur vert olive), le profil rejoint globalement celui de l'or pour la majorité des indices, avec des pics haussiers observés en 2022, durant la guerre Russie–Ukraine, notamment pour l'énergie (S10), le financier (S4) et les services publics (S2). Sur l'ensemble de la période, la corrélation demeure majoritairement au-dessus de zéro.

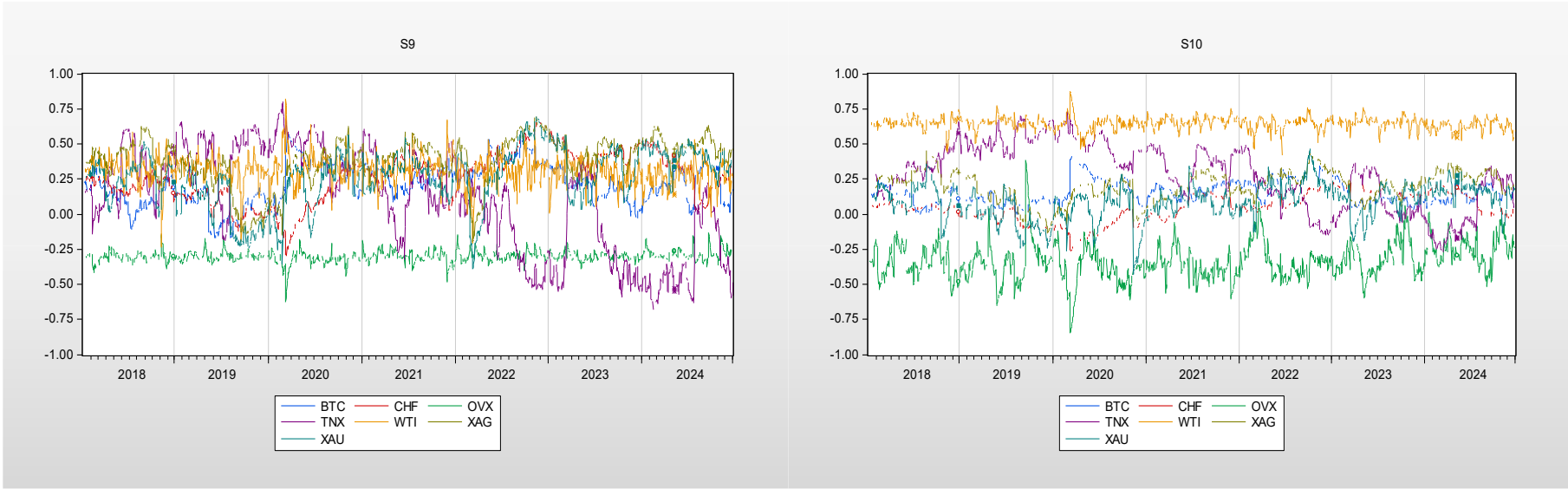
Sur la base de l'analyse conjointe des corrélations non-conditionnelles et conditionnelles (tableau 6 et figure 5), dans l'ensemble, la volatilité de pétrole (OVX) suggère un potentiel de couverture face aux indices sectoriels, ses corrélations semblant évoluer à contre-sens de la plupart des indices ; elle laisse également entrevoir un potentiel de valeur refuge durant la guerre Russie–Ukraine. À l'inverse, le pétrole brut (WTI) indique un co-mouvement avec plusieurs secteurs sensibles à l'énergie, ce qui pourrait limiter son rôle protecteur. Les métaux précieux (or, argent) laissent entrevoir un rôle refuge ponctuel, davantage visible lors de phases de tension marquée, puis plus atténué en régime normal. Le franc suisse (CHF) présente un profil défensif sélectif, variable selon les secteurs. Les obligations d'État américaines (TNX) suggèrent un potentiel de couverture ciblé et pourraient également présenter un potentiel de valeur refuge ciblé, selon les secteurs et les régimes de marché. Enfin, le bitcoin (BTC) n'a pas montré de potentiel de couverture ; son éventuel refuge demeure ciblé et non généralisé.

Figure 5 : La corrélation dynamique dans le temps entre les actifs alternatifs et les indices sectoriels mondiaux









Source : propre élaboration via le logiciel Eviews

5.2. Outils de gestion des risques et d'optimisation de portefeuille

Dans cette section, nous présentons les outils de gestion des risques et d'optimisation de portefeuille mobilisés. Nous commençons notre analyse dans une première partie par présenter le tableau 7 qui rapporte les poids de portefeuille optimaux (OPW) et des ratios de couverture optimaux (OHR) des sept actifs alternatifs choisis pour les vingt indices sectoriels. Nous complétons ensuite notre analyse par des figures retraçant l'évolution temporelle de ces derniers par indice et par actif afin de comprendre le comportement des actifs alternatifs pour les indices sectoriels mondiaux dans le temps.

Nous avons construit $7 \times 20 = 140$ portefeuilles en combinant les indices sectoriels et les actifs alternatifs. Le tableau présente, pour chaque couple actif–indice, les poids optimaux de portefeuilles (OPW) ainsi que les ratios de couverture optimaux (OHR) associés aux actifs alternatifs. L'analyse est menée au regard des indices sectoriels sur l'ensemble de la période étudiée, avec l'objectif de réduire le risque global du portefeuille sans compromettre le rendement attendu.

S'agissant des poids optimaux de portefeuilles (OPW), les allocations indiquent que le franc suisse (CHF) constitue la composante défensive dominante face à la majorité des secteurs. En se basant sur les valeurs du tableau 7, la moyenne estimée des allocations se situe autour de 82,5 %, avec une amplitude comprise entre 33,7 % et 91,9 %, et deux pics particulièrement élevés observés pour les secteurs énergétiques (d'une valeur de 0.92 pour S10 et P10) ce qui signifie que, pour construire une combinaison optimale au sein du couple (S10, CHF), un investisseur allouerait 8% de sa richesse à S10 et 92% au franc suisse (CHF). Cette prépondérance indique une réduction du risque notable, conforme à la corrélation modérée du franc suisse (CHF) avec les indices sectoriels mondiaux.

De son côté, l'or (XAU) arrive juste derrière et affiche des poids régulièrement élevés dans la majorité des portefeuilles. En se basant sur les valeurs du tableau 7, la moyenne estimée des allocations tourne autour de 56.4% avec un poids très élevé de 83,1 % dans le portefeuille incluant le secteur des matériaux (S9). Concrètement, pour un portefeuille de 1 \$, 0,83 \$ sont investis dans l'or (XAU) et 0,17\$ dans l'indice des matériaux (S9). Ainsi, son importance est particulièrement marquée pour le secteur énergétique (S10 et P10) et technologique (P3).

L'argent (XAG) présente des poids intermédiaires, autour de 0.1 à 0.4, plus appuyés sur les expositions liées à l'énergie et les matières (S9, S10 et P10) et, dans une moindre mesure, en technologie de l'information (P3).

Pour la volatilité du pétrole (OVX), les poids optimaux sont généralement inférieurs à 10 % pour la majorité des secteurs, et très faibles pour les biens de consommation de base (S6) avec une valeur de 4 %. Concrètement, pour construire une couverture optimale au sein du couple (S6, OVX), un investisseur allouerait 96 % de sa richesse à S6 et 4 % à l'OVX. À l'inverse, la volatilité du pétrole (OVX) devient nettement plus significative avec les matériaux (S9), où son poids optimal atteint 48,6%.

S'agissant des obligations d'État américaines (TNX), les poids optimaux face aux indices sectoriels mondiaux apparaissent globalement similaires à ceux de la volatilité du pétrole (OVX) : ils sont le plus souvent inférieurs à 10 % pour la majorité des secteurs. En revanche, nous observons un pic marqué pour le secteur des matériaux (S9), avec un poids optimal de 43,1%.

Pour le pétrole brut (WTI), les poids optimaux demeurent globalement faibles, souvent inférieurs à 20 % pour la majorité des secteurs, sauf lorsque l'exposition est directement liée à l'énergie, où les valeurs deviennent plus élevées pour le secteur énergétique (P10). Une pondération plus soutenue est également observée pour le secteur des technologies de l'information (P3).

Enfin, le bitcoin (BTC) présente des poids optimaux faibles, généralement inférieurs à 10 %, à l'exception notable du secteur des matériaux (S9), où il atteint 46,5 %, et, plus modestement, du secteur de l'énergie (P10), à 13,5 %.

Après avoir analysé les poids optimaux du portefeuille (OPW), nous examinons désormais les ratios de couverture optimaux (OHR), dont il convient de rappeler la portée économique. Un OHR négatif indique qu'un investisseur doit prendre une position longue (acheter) dans l'actif de couverture afin de réduire le risque associé à une position longue dans l'actif principal, tandis qu'un OHR positif traduit la nécessité de vendre à découvert cet actif pour obtenir une couverture efficace. Par exemple, une valeur de $-0,094$ pour le couple (S10, OVX) implique que, pour 1 \$ investi dans le secteur énergétique (S10), l'investisseur doit acheter 0,094 \$ d'OVX, alors qu'un ratio de 0,324 pour le couple (S9, XAU) signifie qu'il faudrait vendre à découvert 0,324 \$ d'or pour chaque 1 \$ investi dans le secteur S9.

Globalement, les ratios de couverture (OHR) mettent en évidence le rôle singulier de la volatilité de pétrole (OVX), avec des valeurs négatives pour la quasi-totalité des secteurs, généralement comprises entre $-0,01$ et $-0,10$ avec un effet plus marqué pour le secteur énergétique (S10), dont la valeur atteint $-0,098$, ce qui signifie qu'un investisseur qui détient une position longue dans un indice sectoriel réduit le risque en achetant l'actif "la volatilité du pétrole (OVX)".

Dans le même sens, les obligations d'État américaines (TNX) et le pétrole brut (WTI) affichent également des ratios de couverture négatifs sur quelques segments ciblés. S'agissant des obligations d'État américaines (TNX), nous observons une valeur de $-0,030$ pour les services publics (S2) et de $-0,007$ pour les services publics (P1) ; en revanche, les ratios de couverture sont légèrement positifs pour les autres secteurs. De son côté, le pétrole brut (WTI) présente des ratios de couverture généralement légèrement positifs, à l'exception du secteur des services publics (P1), qui enregistre une valeur négative de $-0,006$ et le secteur énergétique (S10) qui devient clairement positif avec une valeur de $0,423$ ce qui implique de vendre à découvert du pétrole brut (WTI) pour couvrir une position longue dans les actions du secteur énergétique (S10).

S'agissant du bitcoin (BTC), il présente des ratios de couverture optimaux légèrement positifs, de manière généralisée sur l'ensemble des secteurs, avec des valeurs variantes entre $0,006$ pour le secteur énergétique (P10) et $0,094$ pour le secteur des technologies de l'information (P3).

Pour le franc suisse (CHF), les ratios de couverture optimaux sont positifs et relativement élevés dans l'ensemble des secteurs, avec une intensité particulièrement marquée pour le secteur des matériaux ($0,612$ pour S9 et $0,537$ pour P9). Cela indique que le secteur des matériaux est le plus coûteux à couvrir, puisqu'il requiert une position courte plus importante sur le franc suisse (CHF) pour chaque dollar investi dans le portefeuille sectoriel correspondant.

Pour l'argent (XAG), les ratios de couverture optimaux sont légèrement positifs dans la majorité des secteurs, avec une intensité particulièrement marquée pour le secteur des matériaux ($0,243$ pour S9 et $0,243$ pour P9). À l'inverse, les services publics (P1) affichent le niveau le plus faible ($0,049$), ce qui indique que les matériaux sont les plus coûteux à couvrir puisqu'ils requièrent une position courte plus importante sur l'argent (XAG) pour

chaque dollar investi dans le portefeuille sectoriel correspondant tandis que les services publics sont les moins coûteux.

Finalement, pour l'or (XAU), les ratios de couverture optimaux sont faiblement positifs dans la plupart des secteurs, avec le même comportement que l'argent (XAG) : une intensité particulièrement marquée pour le secteur des matériaux (0,324 pour S9 et 0,329 pour P9). À l'opposé, les services financiers affichent le niveau le plus faible (0,035 pour S4 et 0,035 pour P4).

Tableau 7 : Les valeurs moyennes des poids optimaux du portefeuille et des ratios de couverture optimaux durant toute la période de l'échantillon.

Portefeuille	Les poids optimaux du portefeuille (OPW)							Les ratios de couverture optimaux (OHR)						
	BTC	CHF	OVX	TNX	WTI	XAG	XAU	BTC	CHF	OVX	TNX	WTI	XAG	XAU
S1	0,078	0,875	0,107	0,080	0,210	0,322	0,637	0,074	0,252	-0,064	0,019	0,087	0,137	0,196
S2	0,037	0,848	0,057	0,072	0,131	0,174	0,501	0,035	0,403	-0,029	-0,030	0,032	0,120	0,235
S3	0,047	0,902	0,109	0,066	0,216	0,339	0,672	0,088	0,137	-0,070	0,025	0,094	0,119	0,077
S4	0,026	0,856	0,081	0,027	0,086	0,202	0,537	0,062	0,261	-0,059	0,061	0,119	0,071	0,035
S5	0,018	0,801	0,055	0,034	0,083	0,156	0,444	0,037	0,295	-0,037	0,005	0,051	0,071	0,085
S6	0,013	0,756	0,043	0,032	0,060	0,099	0,351	0,026	0,419	-0,029	-0,007	0,037	0,074	0,120
S7	0,023	0,869	0,089	0,050	0,136	0,243	0,578	0,079	0,318	-0,062	0,020	0,085	0,117	0,089
S8	0,021	0,849	0,074	0,034	0,069	0,169	0,508	0,054	0,330	-0,054	0,029	0,108	0,123	0,118
S9	0,465	0,337	0,486	0,431	0,576	0,461	0,831	0,066	0,612	-0,058	0,025	0,147	0,243	0,324
S10	0,102	0,917	0,132	0,042	0,097	0,393	0,729	0,069	0,099	-0,094	0,098	0,423	0,178	0,151
P1	0,045	0,792	0,035	0,043	0,136	0,184	0,473	0,010	0,109	-0,009	-0,007	-0,006	0,049	0,080
P2	0,031	0,868	0,086	0,052	0,161	0,266	0,599	0,070	0,165	-0,053	0,015	0,074	0,093	0,081
P3	0,054	0,907	0,115	0,074	0,237	0,365	0,691	0,094	0,097	-0,072	0,025	0,095	0,119	0,072
P4	0,028	0,852	0,082	0,028	0,091	0,204	0,547	0,063	0,198	-0,059	0,064	0,119	0,085	0,035
P5	0,018	0,792	0,055	0,034	0,083	0,154	0,440	0,037	0,254	-0,037	0,011	0,050	0,072	0,086
P6	0,013	0,733	0,041	0,029	0,057	0,093	0,337	0,024	0,354	-0,028	-0,004	0,037	0,074	0,121
P7	0,025	0,871	0,092	0,053	0,145	0,253	0,589	0,083	0,284	-0,063	0,020	0,085	0,117	0,091
P8	0,021	0,837	0,072	0,033	0,066	0,162	0,501	0,052	0,273	-0,053	0,030	0,107	0,125	0,123
P9	0,021	0,913	0,081	0,041	0,085	0,154	0,600	0,064	0,537	-0,055	0,026	0,141	0,243	0,329
P10	0,135	0,919	0,084	0,101	0,266	0,406	0,724	0,006	0,249	-0,011	0,004	0,076	0,080	0,125

Source : propre élaboration via le logiciel Eviews

La figure 6 ci-dessous illustre l'évolution temporelle des poids optimaux de portefeuille (OPW), présentés par indice sectoriel et par actif alternatif, afin de mieux appréhender les dynamiques de réallocation au fil du temps et d'identifier les périodes où certaines positions deviennent plus ou moins dominantes selon les conditions du marché.

Tout d'abord, nous constatons que le franc suisse (CHF) (couleur rouge) affiche des poids très élevés autour de 80% avec tous les secteurs. Autrement dit, dans chacun des vingt portefeuilles où le franc suisse (CHF) fait partie, la part optimale de richesse est majoritairement allouée au franc suisse (CHF), tandis que la proportion investie dans l'indice sectoriel correspondant demeure relativement faible.

Pour le bitcoin (BTC) (couleur bleue), les poids optimaux demeurent globalement stables et inférieurs à 20% pour la plupart des indices sectoriels. Nous observons toutefois des pics ponctuels, notamment au début de 2022 (guerre Russie-Ukraine) pour l'énergie (P10) et les services de communication (S1), ainsi que des hausses marquées entre 2019 et 2021 (période de COVID-19) pour les secteurs des services publics (P1), énergétique (P10) et financiers (S4 et P4). Ces épisodes suggèrent qu'en contexte d'incertitude, le poids du bitcoin tend à s'accroître dans certains portefeuilles sectoriels ciblés.

S'agissant de la volatilité du pétrole (OVX) (couleur vert clair), les poids optimaux demeurent généralement inférieurs à 20 % dans l'ensemble des secteurs, avec une stabilité notable (poids faiblement volatil). Toutefois, durant la guerre Russie-Ukraine, nous observons une hausse ciblée du poids de la volatilité du pétrole (OVX) pour plusieurs secteurs, notamment les services de communication (S1 et P2), les technologies de l'information (S3 et P3), les biens de consommation discrétionnaire (S7 et P7), les industries (S8 et P8), les matériaux (S9 et P9) et l'énergie (S10 et P10)

Le pétrole brut (WTI) (couleur orange) affiche, pour la plupart des secteurs, des poids optimaux faibles et relativement stables dans le temps ; une volatilité plus marquée apparaît toutefois pour les technologies de l'information (S3 et P3), la consommation discrétionnaire (S7 et P7), les services de communication (S1) et l'énergie (S10) où les poids sont très volatils dans le temps.

Pour les obligations d'État américaines (TNX) (couleur violet), les poids optimaux demeurent faibles, généralement inférieurs à 20 %, pour la majorité des secteurs. Toutefois, nous observons des fluctuations haussières durant la période de la guerre Russie-Ukraine (début 2022), particulièrement pour les services de communication (S1 et P2), les

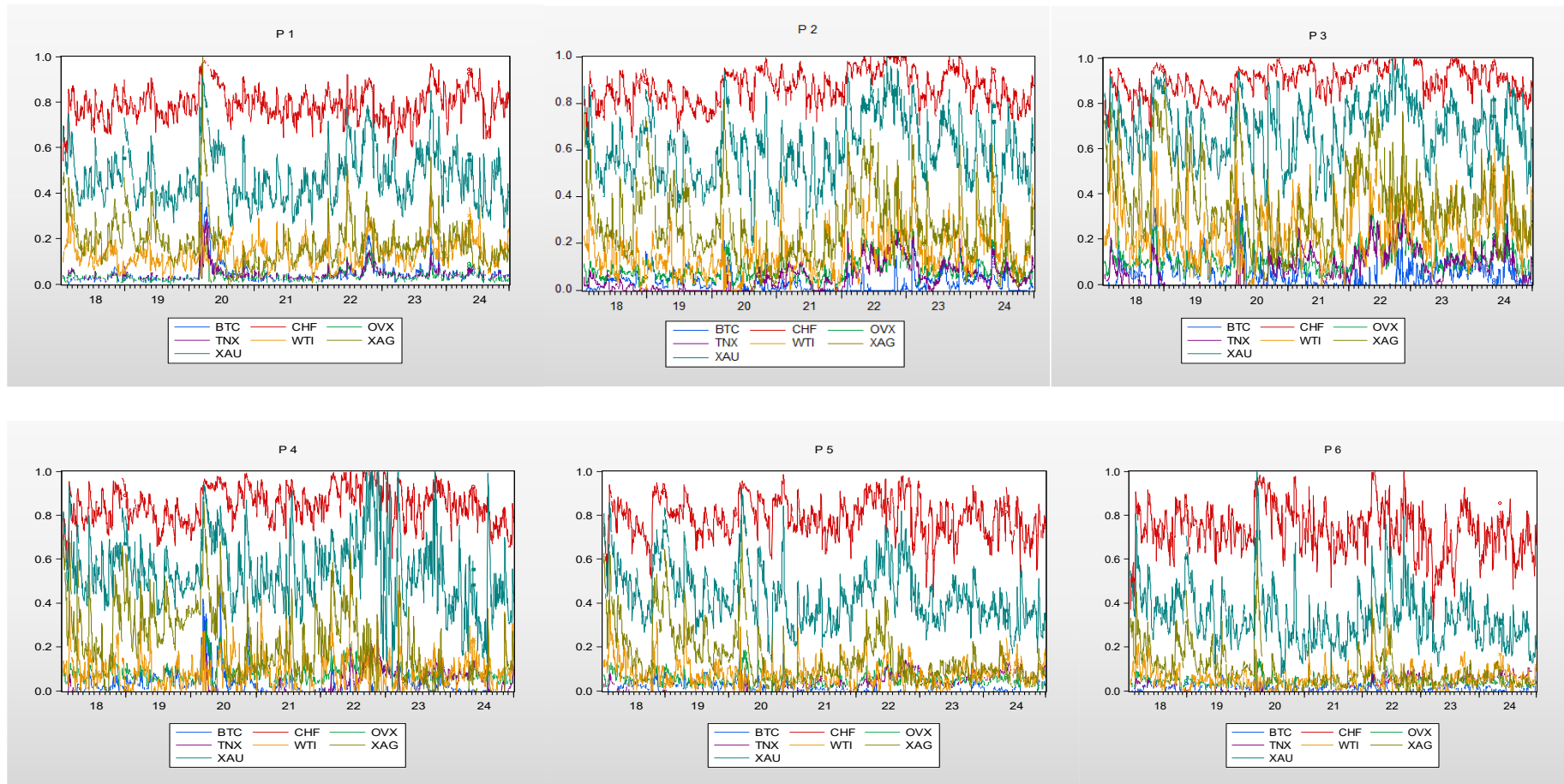
technologies de l'information (S3 et P3), la consommation discrétionnaire (S7 et P7), les industries (S8 et P8), les matériaux (S9 et P9) et le secteur énergétique (S10 et P10). Cette dynamique suggère que, lorsque l'incertitude géopolitique s'intensifie, les investisseurs augmentent la proportion allouée aux obligations d'État américaines (TNX) afin de réduire la variance totale du portefeuille et renforcer sa résilience face aux chocs de marché.

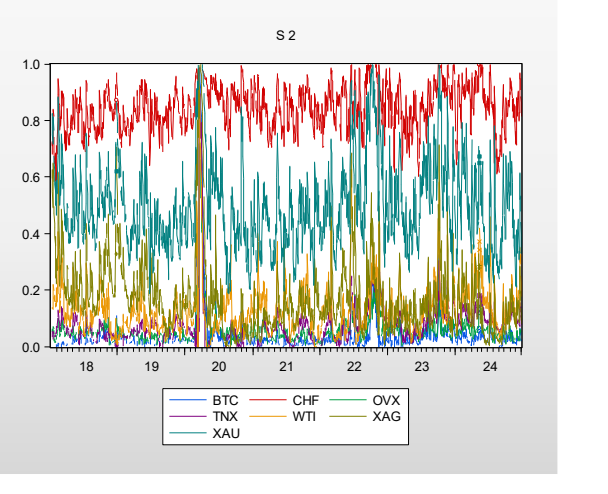
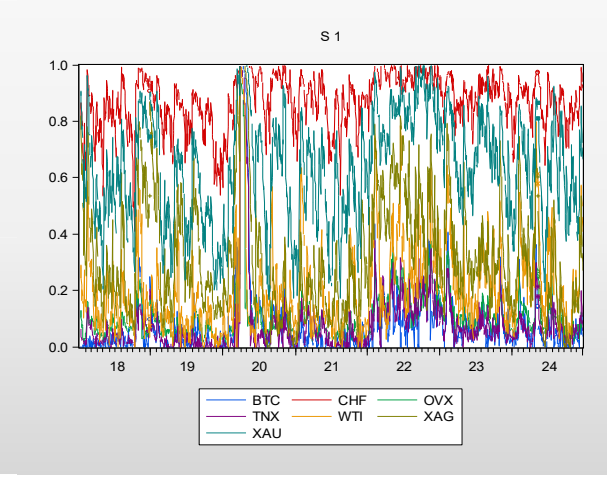
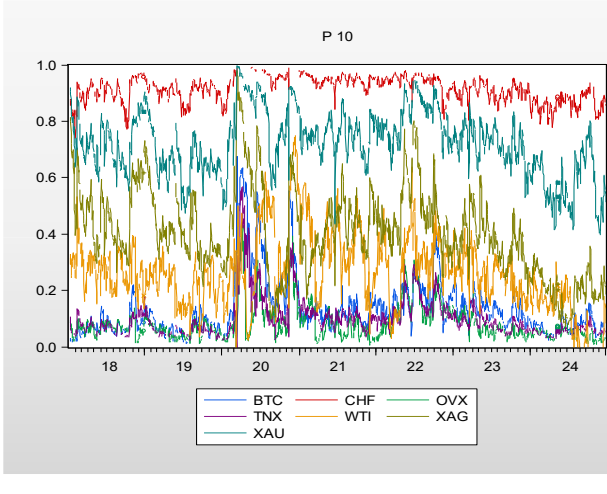
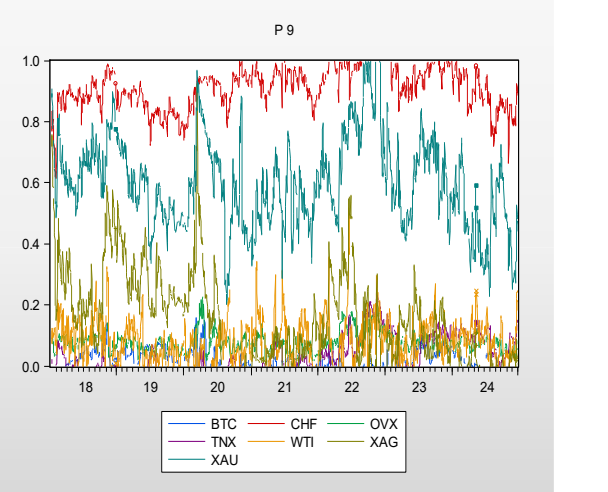
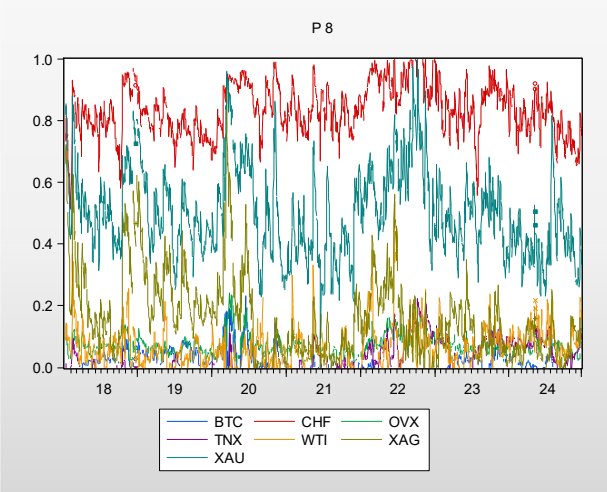
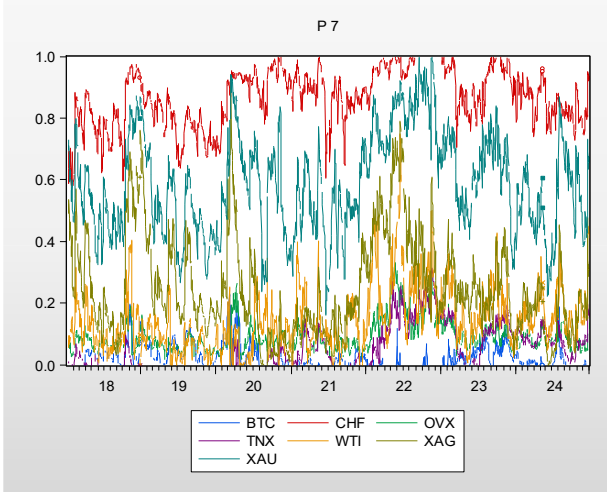
L'argent (XAG) (couleur vert olive), pour sa part, présente un poids optimal modéré et très fluctuant, autour de 40 % pour l'ensemble des secteurs. S'agissant de l'évolution temporelle de ces poids durant la guerre Russie–Ukraine, nous observons une hausse au début de 2022, qui ne se maintient pas lorsque les poids diminuent ensuite pour redevenir proches de zéro à la fin de 2024.

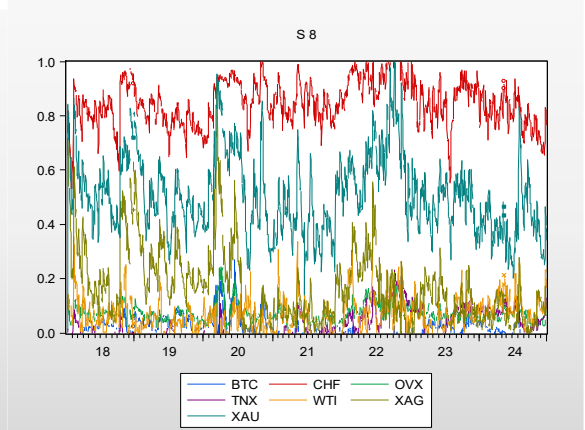
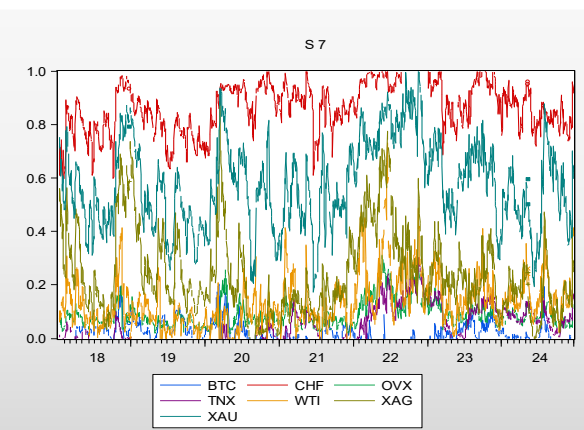
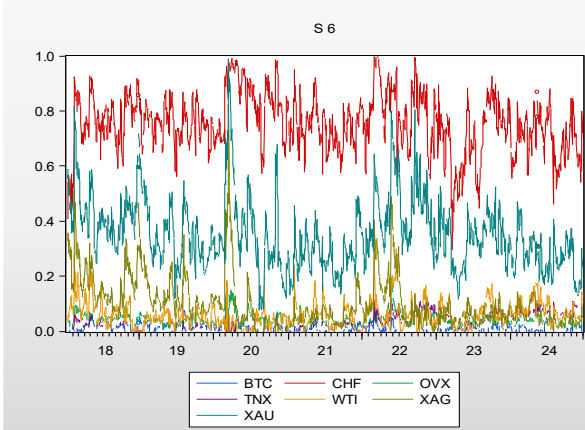
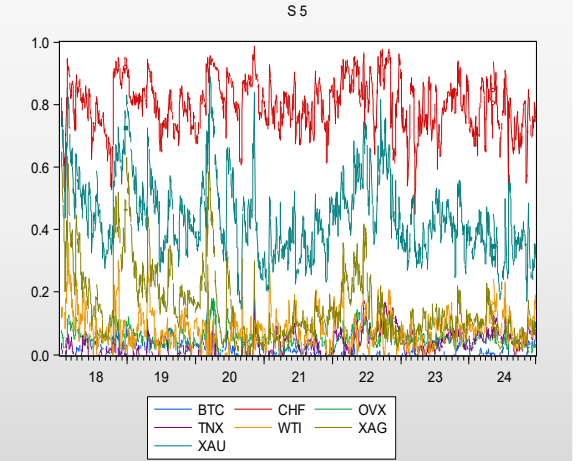
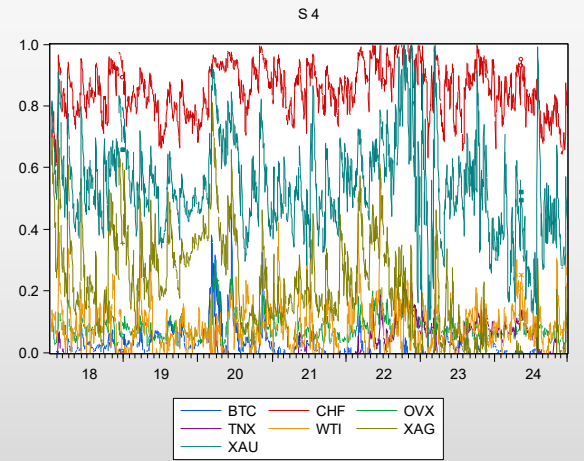
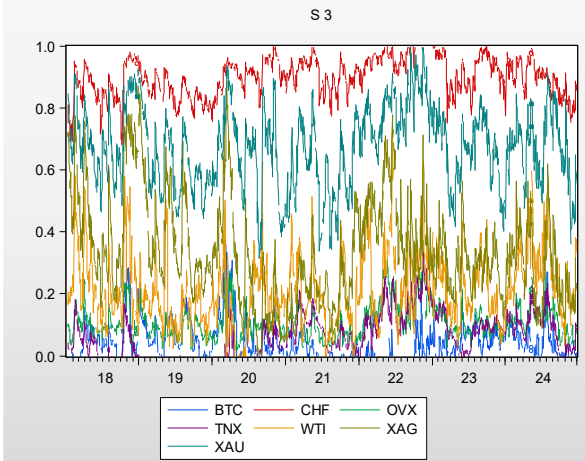
Finalement, l'or (XAU) (couleur bleu clair), présente des poids optimaux élevés et fluctuants pour la majorité des indices sectoriels, se situant généralement autour de 60 %. Nous observons une augmentation notable de ces poids au début de l'année 2022, suivie d'une baisse marquée et progressive jusqu'à la fin de 2024.

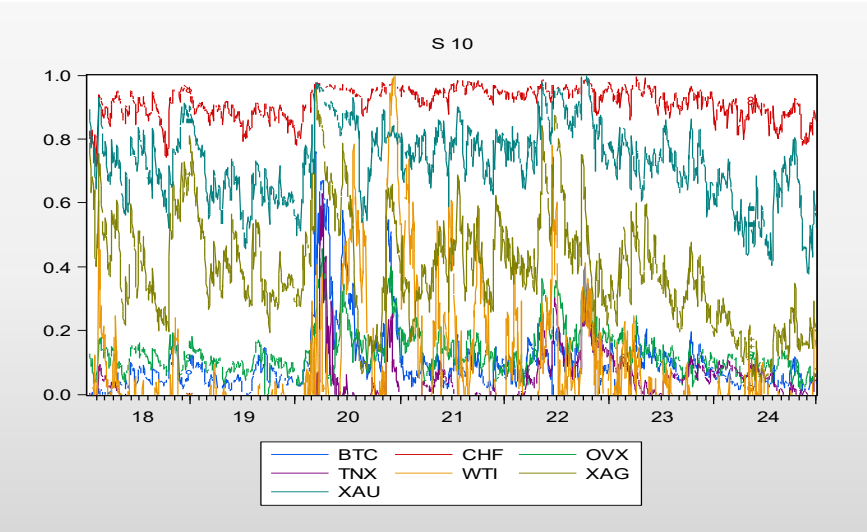
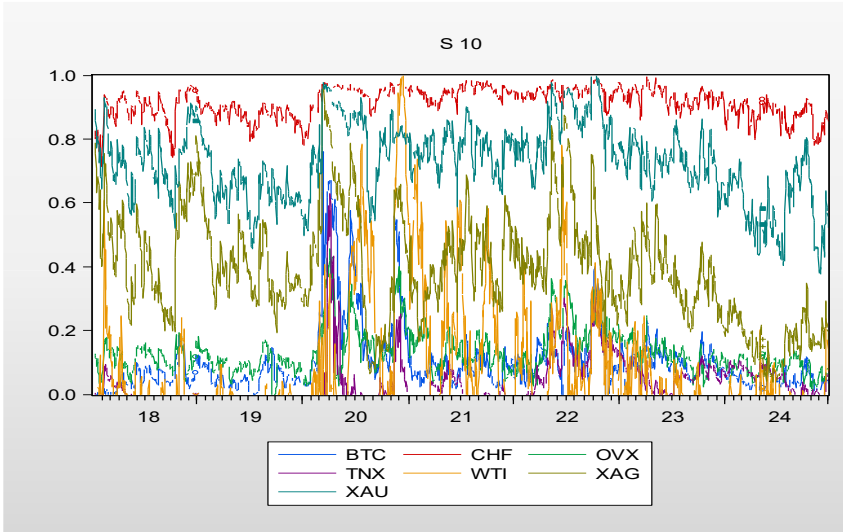
Cependant, les poids des actifs alternatifs apparaissent souvent très volatils, en particulier pour les services de communication (S1), les services publics (S2) et les secteurs financiers (S4 et P4). Nous observons par ailleurs une hausse marquée de ces poids en période de stress, phénomène particulièrement visible en 2019 et en 2022, ce qui corrobore l'hypothèse d'un potentiel de refuge des actifs alternatifs lors de fortes incertitudes (COVID-19, guerre Russie–Ukraine). Cette dynamique plaide pour une allocation accrue vers les actifs présentant des pics haussiers en période de tension, afin de réduire le risque du portefeuille sectoriel.

Figure 6 : Évolution temporelle des poids de portefeuille optimaux (OPW) des indices sectoriels par actifs alternatifs









Source : propre élaboration via le logiciel Eviews

La figure 7 ci-dessous illustre l'évolution temporelle des ratios de couverture optimaux (OHR), présentés par indice sectoriel et par actif alternatif, afin de mieux comprendre les dynamiques de couverture au fil du temps et d'identifier les périodes nécessitant une allocation plus importante en termes de montants de couverture.

Tout d'abord, nous constatons que le franc suisse (CHF) (couleur rouge) affiche des ratios de couverture optimaux (OHR) généralement positifs et élevés, autour de 0,5 pour la majorité des secteurs. Nous distinguons deux périodes clés : entre 2019 et 2020, correspondant à la crise sanitaire, les OHR deviennent négatifs sur l'ensemble des secteurs, ce qui indique qu'un investisseur détenant une position longue sur les indices sectoriels doit prendre une position longue (achat) sur le franc suisse (CHF) pour réduire le risque de portefeuille. En revanche, à partir de 2022, durant la guerre Russie-Ukraine, les OHR deviennent positifs et plus élevés, suggérant qu'une position courte (vente à découvert) sur le franc suisse (CHF) est nécessaire pour se protéger contre une position longue en actions sectorielles.

Pour le bitcoin (BTC) (couleur bleue), les ratios de couverture optimaux (OHR) sont généralement légèrement positifs pour la plupart des secteurs, avec une évolution temporelle globalement stable. Nous observons toutefois quelques pics haussiers entre 2022 et 2023 (période de la guerre Russie-Ukraine), de façon ciblée pour les technologies de l'information (P3 et S3), la santé (P5 et S5) et la consommation discrétionnaire (P7 et S7). Dans ces cas, un OHR positif implique qu'un investisseur long sur ces indices doit prendre une position courte (vente à découvert) sur le bitcoin (BTC) afin de réduire le risque de portefeuille en période de tension géopolitique.

S'agissant de la volatilité du pétrole (OVX) (couleur vert clair), les ratios de couverture optimaux (OHR) sont légèrement négatifs pour l'ensemble des indices sectoriels, avec une évolution temporelle relativement stable. Cela implique que, pour couvrir une position longue en actions sectorielles, l'investisseur doit prendre une position longue (achat) sur la volatilité du pétrole (OVX). Par ailleurs, la faible variabilité de ces OHR, oscillant au voisinage de zéro, fait de la volatilité du pétrole (OVX) un instrument de couverture relativement peu coûteux.

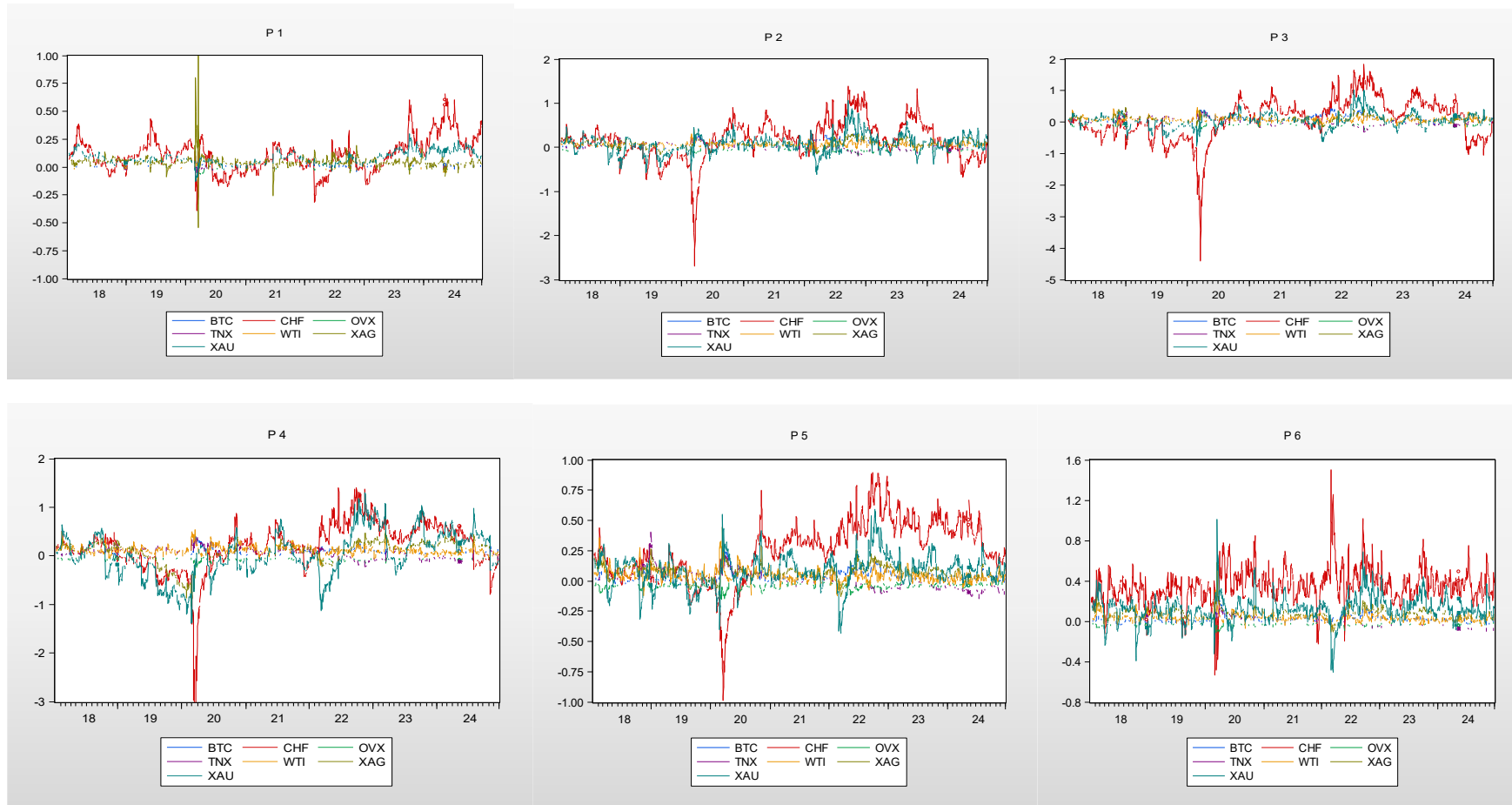
Le pétrole brut (WTI) (couleur orange) présente, dans l'ensemble des secteurs, des ratios de couverture optimaux (OHR) légèrement positifs, généralement inférieurs à 0,3. Cela implique que, pour se protéger d'une position longue en actions sectorielles, l'investisseur doit prendre une position courte (vente à découvert) sur le pétrole brut (WTI).

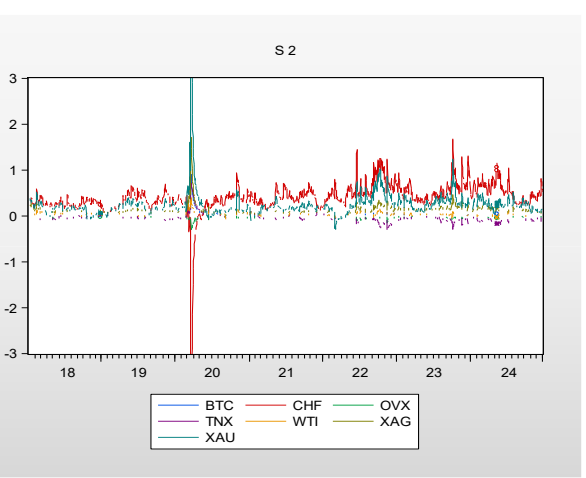
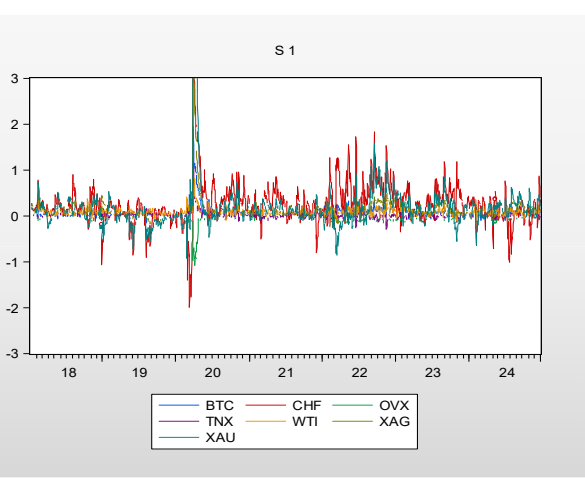
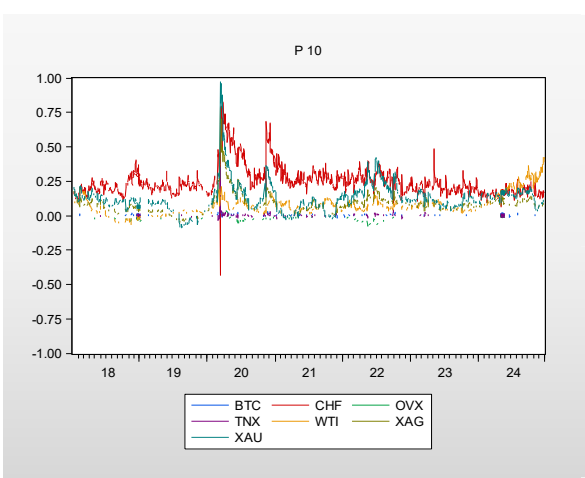
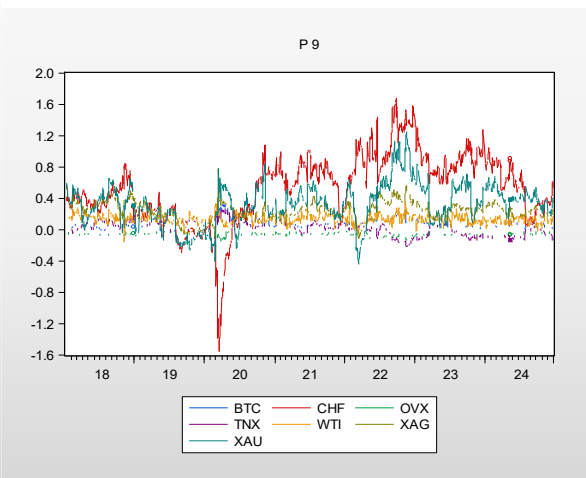
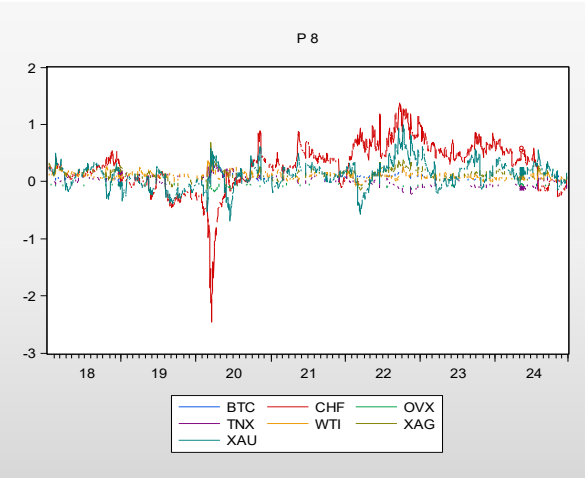
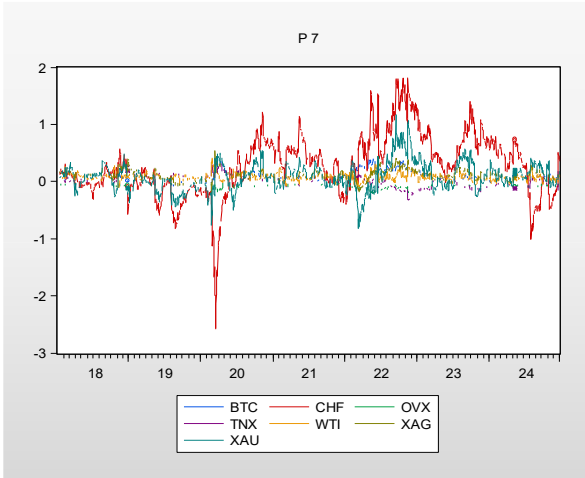
Pour les obligations d'État américaines (TNX) (couleur violet), les ratios de couverture optimaux (OHR) sont, pour la majorité des secteurs, légèrement négatifs et avec une prépondérance de zéro, ce qui fait des obligations d'État américaines (TNX) un instrument de couverture peu coûteux. Nous observons toutefois quelques pics négatifs durant la période de la guerre Russie–Ukraine, notamment pour la santé (P5 et S5) et les matériaux (P9). Dans ces situations, un OHR négatif indique qu'un investisseur détenant une position longue sur ces indices doit prendre une position longue (achat) sur les obligations d'État américaines (TNX) afin de réduire le risque global de son portefeuille en période de tension géopolitique.

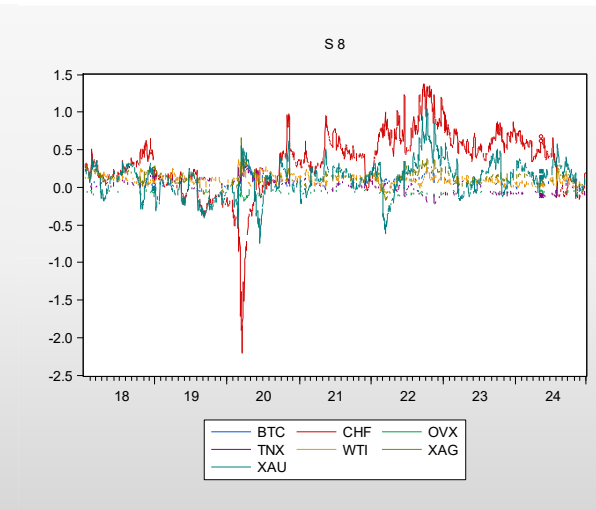
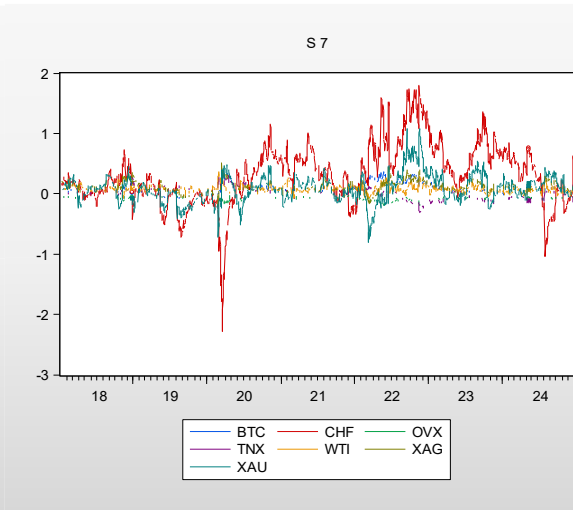
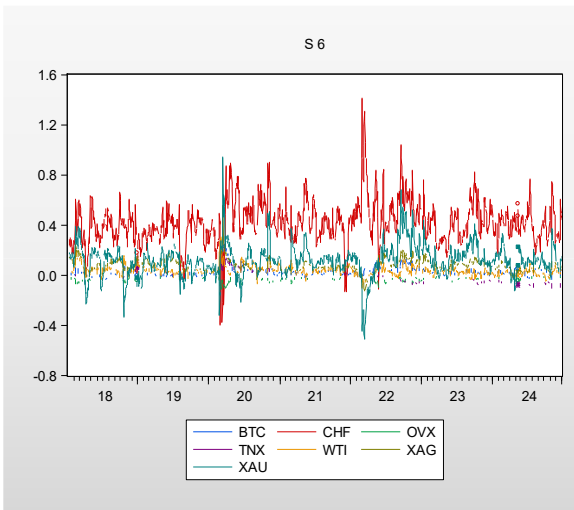
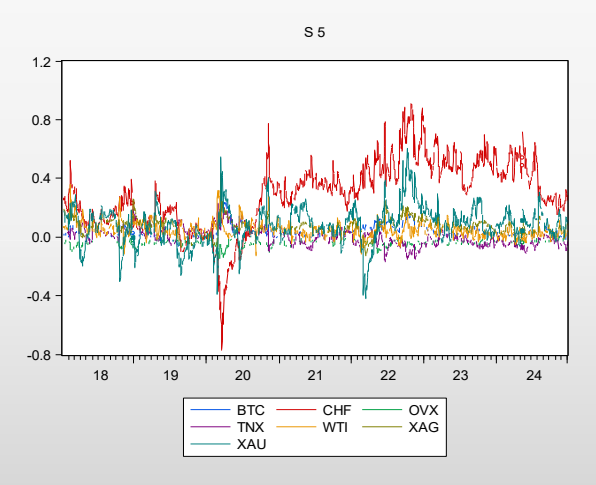
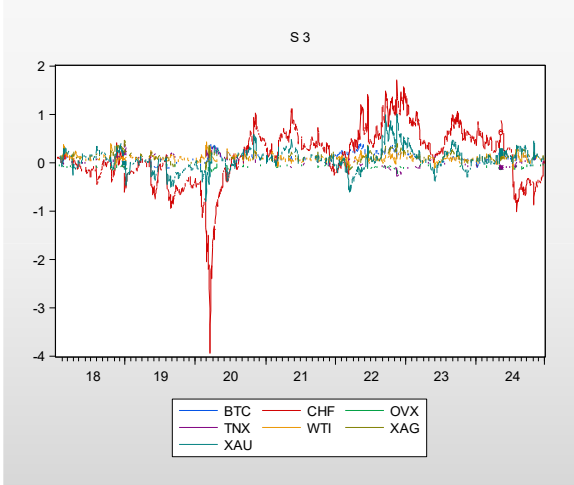
L'argent (XAG) (courbe vert olive) présente, dans l'ensemble, des ratios de couverture optimaux (OHR) positifs avec la majorité des indices sectoriels mondiaux, le plus souvent inférieurs à 0,4. Nous observons toutefois une accentuation de ces OHR entre 2020 et 2023, en particulier pour la finance (P4 et S4), la santé (P5 et S5), les industries (P8 et S8), les matériaux (P9 et S9) et la consommation discrétionnaire (S7). Dans ces configurations, un OHR positif indique qu'un investisseur long sur ces indices doit vendre à découvert l'argent (XAG) afin de réduire le risque global de son portefeuille en période de tension géopolitique.

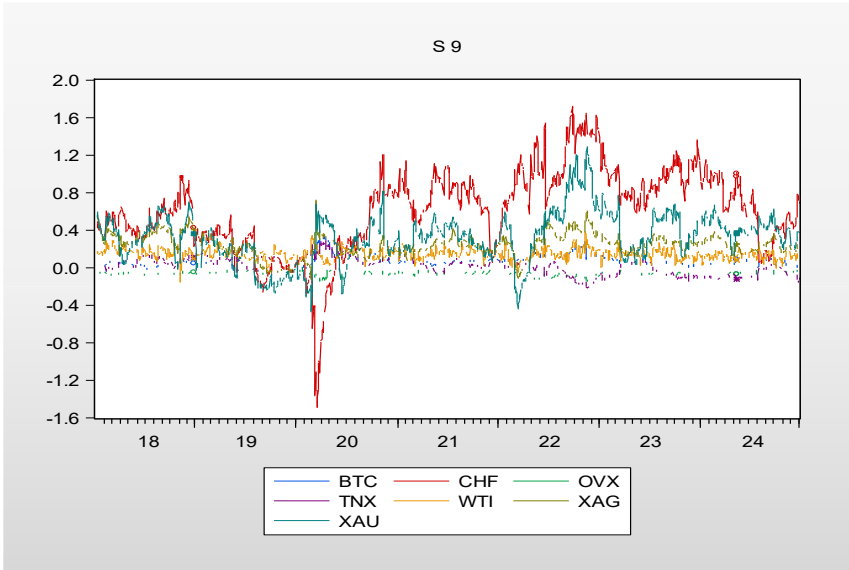
Enfin, l'or (XAU) (courbe bleu clair) présente des ratios de couverture optimaux (OHR) très volatils selon les périodes, pouvant être positifs ou négatifs selon le régime de marché. Nous observons notamment, au début de 2022 (déclenchement de la guerre), des OHR négatifs et élevés, ce qui implique que, pour couvrir une position longue sur les indices sectoriels, l'investisseur doit prendre une position longue (achat) sur l'or (XAU). Par la suite, cette phase baissière est suivie d'un rebond marqué, où les OHR deviennent fortement positifs pour la plupart des indices, suggérant qu'une position courte (vente à découvert) sur l'or (XAU) est alors nécessaire pour se protéger contre une position longue en actions sectorielles.

Figure 7 : Évolution temporelle des ratios de couverture optimaux (OHR) des indices sectoriels par actifs alternatifs









Source : propre élaboration via le logiciel Eviews

5.3. Évaluation du rôle de couverture et de valeur refuge des actifs alternatifs

Dans cette section, nous évaluons, dans le tableau 8 affiché ci-dessous, conformément au modèle de l'équation (15), le rôle de couverture présenté par le coefficient m_0 , et de valeur refuge pendant la première et la deuxième phase de la guerre présentées successivement par les coefficients m_1 et m_2 , ainsi que le degré de persistance des sept actifs alternatifs par le coefficient m_3 pour les vingt indices sectoriels mondiaux sélectionnés.

Afin de comprendre le rôle de couverture et de valeur refuge joués par chacun des actifs alternatifs pour les indices sectoriels mondiaux, en nous fondant sur la même logique que Al-Nassar et al., (2023) et Baur et Lucey (2010), nous considérons qu'un actif alternatif est une couverture forte si β est négatif et statistiquement significatif ; une couverture faible si β est non significatif ; une valeur refuge forte si α ou γ sont négatifs et statistiquement significatifs ; et une valeur refuge faible si α ou γ sont non significatifs. Il convient de préciser que la significativité statistique est appréciée au seuil de 5 %, et cette convention s'applique uniformément à l'ensemble des analyses et interprétations présentées.

Pour le bitcoin (BTC), le coefficient m_0 est toujours positif et significatif, avec des valeurs variantes entre 0,015 (secteur énergétique P10) et 0,220 (secteur industriel P8), et une prépondérance de zéro pour des secteurs spécifiques, notamment le secteur des biens de consommation de base (S6), le secteur énergétique (P10) et le secteur des services publics (P1). Ces résultats impliquent que le bitcoin (BTC) n'a pas pu couvrir les indices sectoriels mondiaux. Pour la première phase du conflit, les coefficients m_1 associés au bitcoin (BTC) sont majoritairement positifs et souvent significatifs, ce qui ne confirme pas son rôle de valeur refuge. Les secteurs financiers (S4, P4), énergétiques (S10, P10), services publics (P1), services de communication (P2), industriels (P8) et matériaux (P9) constituent toutefois des exceptions, leurs coefficients m_1 étant non significatifs. Dans ces cas, le bitcoin (BTC) ne fournit qu'un faible refuge. Pour la deuxième phase de la guerre, toutes les valeurs de m_2 sont positives et non significatives entre 0,015 pour le secteur énergétique (P10) et 0,293 pour le secteur industriel (P8) ce qui prouve que le bitcoin (BTC) a agi comme un faible refuge pour tous les indices sectoriels pendant cette phase.

Pour le franc suisse (CHF), nous remarquons que le coefficient m_0 présente des valeurs souvent non significatives et avec prépondérance de zéro notamment les secteurs

des technologies de l'information (S3 et P3), financiers (S4 et P4), sanitaire (S5 et P5), des biens de consommation discrétionnaires (S7 et P7), industriels (S8 et P8) et énergétique (S10) ce qui prouve que le franc suisse (CHF) agit comme une faible couverture pour ces secteurs. Pour la première phase de la guerre, le franc suisse (CHF) a présenté des coefficients m_1 généralement significatifs et positifs, variant entre 0,071 pour le secteur énergétique (P10) et 0,564 pour le secteur des matériaux (S9). Ainsi, le franc suisse (CHF) fournit un faible refuge pour les secteurs industriels (S8 et P8), des services publics (P1 et P2) et énergétique (P10) qui présentent des valeurs non significatives. Alors que pour la deuxième phase de la guerre, la majorité des coefficients m_2 deviennent non significatifs ce qui implique que le franc suisse (CHF) agit comme un refuge faible pour les indices sectoriels mondiaux à l'exception des secteurs des services publics (P1 et P2), des biens de consommation de base (S6 et P6) qui ont présenté des coefficients m_2 positifs et significatifs.

Pour la volatilité du pétrole (OVX), la lecture du tableau met en évidence un profil négatif généralisé. Côté coefficient m_0 , les valeurs sont toutes significatives et négatives pour tous les secteurs en montrant des valeurs entre -0,053 (secteur énergétique P10) et -0,355 (secteur énergétique S10). Ces résultats impliquent que la volatilité du pétrole (OVX) peut couvrir fortement les indices sectoriels mondiaux. Pour la première phase de la guerre, toutes les valeurs sont négatives, dont 7 secteurs significatifs où il agit comme refuge fort notamment le secteur sanitaire (S5 et P5), des biens de consommation de base (S6 et P6), des biens de consommation discrétionnaire (S7 et P7) et le secteur industriel (P8). Toutefois, la volatilité du pétrole (OVX) fournit un faible refuge pour les autres secteurs. En ce qui concerne la deuxième phase de la guerre, toutes les valeurs demeurent négatives et souvent significatives, variant entre -0,037 pour le secteur énergétique (P10) et -0,322 pour le secteur financier (S4). Nos résultats montrent que la volatilité du pétrole (OVX) présente un refuge fort pour les secteurs de consommation de base (S6 et P6), industriels (S8 et P8), des matériaux (S9) et énergétique (S10 et P10) avec des coefficients m_2 négatifs et significatifs. Cependant, elle a enregistré un faible refuge pour les autres secteurs.

Pour les obligations d'État américaines (TNX), côté coefficient m_0 , les niveaux sont globalement positifs et significatifs pour la majorité des secteurs, avec des pics haussiers très remarquables pour les secteurs financiers (S4 et P4). Cependant, les obligations d'État américaines (TNX) présentent une faible couverture pour le secteur des services publics (S2), des technologies de l'information (S3 et P3), le secteur sanitaire (P5),

des biens de consommation de base (S6 et P6), qui présentent des coefficients m_0 non significatifs. Toutefois, elles présentent une forte couverture pour le secteur des services publics (P1) dont la valeur est négative et significative. Le coefficient m_1 a montré des valeurs négatives et significatives pour la majorité des secteurs notamment le secteur des services de communication (P2), des technologies de l'information (S3 et P3), les secteurs financiers (S4 et P4), le secteur sanitaire (S5), des biens de consommation discrétionnaire (S7 et P7), industriels (S8 et P8), des matériaux (S9 et P9) et le secteur énergétique (S10). Cela implique que les obligations d'État américaines (TNX) fournissent un refuge fort pour ces secteurs. D'autre part, elles présentent un refuge faible pour les secteurs des services publics (S2 et P1), des biens de consommation de base (S6 et P6), le secteur sanitaire (P5) et le secteur énergétique (P10). Pour la deuxième phase de la guerre, nos résultats impliquent que les obligations d'État américaines (TNX) agissent comme un instrument de refuge fort pour la majorité des secteurs notamment les secteurs des services publics (S2 et P1), les secteurs financiers (S4 et P4), le secteur sanitaire (S5), des biens de consommation discrétionnaire (S7 et P7), industriels (S8 et P8) et des matériaux (S9 et P9). Ainsi, elles agissent comme un instrument de refuge faible pour les autres secteurs à l'exception du secteur des services de communication (S1) et le secteur énergétique (S10) qui présentent des valeurs m_2 positives et significatives.

Pour le pétrole brut (WTI), le coefficient m_0 est globalement positif et souvent significatif à l'exception du secteur des services publics (P1) qui a montré un coefficient m_0 négatif et significatif ce qui suggère que le pétrole brut (WTI) joue un rôle de couverture fort pour ce secteur. De l'autre côté, nous remarquons que le coefficient m_0 est non significatif pour le secteur énergétique (P10) ce qui suggère ainsi un rôle de couverture faible. Pour la première phase de la guerre, toutes les valeurs sont positives et non significatives, dont les valeurs varient entre 0,086 pour le secteur des services publics (S2) et 0,649 pour le secteur énergétique (S10) à l'exception du secteur de services publics (P1) qui enregistre une valeur négative mais non significative (-0,019). Ces résultats impliquent que le pétrole brut (WTI) agit comme un refuge faible pour tous les indices sectoriels mondiaux durant la première phase de la guerre. En ce qui concerne la deuxième phase de la guerre, la majorité des valeurs sont significatives et positives, à l'exception du secteur des services publics (S2 et P1) et le secteur énergétique (S10). Cela montre que le pétrole brut

(WTI) agit comme une faible couverture seulement pour ces trois secteurs pendant cette phase.

En observant les coefficients de l'argent (XAG), nous constatons que le coefficient m_0 est positif et significatif pour la majorité des secteurs, avec des valeurs comprises entre 0,069 et 0,354, sauf pour le secteur financier (P4) qui enregistre une valeur négative et non significative (-0,001). Ces résultats impliquent que l'argent (XAG) joue le rôle de couverture faible pour le secteur financier (P4). En revanche, les coefficients m_1 et m_2 sont positifs et non significatifs pour la plupart des secteurs. Cela implique que l'argent (XAG) fournit un refuge faible durant les deux phases de la guerre pour tous les indices sectoriels mondiaux à l'exception du secteur des services publics (S2) pour la première phase de la guerre et P1 pour la deuxième phase qui sont positifs et significatifs.

De son côté, l'or (XAU) n'est pas très différent de l'argent (XAG). Pour les coefficients m_0 , la majorité des valeurs sont positives et significatives, à l'exception du secteur des services publics (S2), des technologies de l'information (S3 et P3), financiers (S4 et P4), des biens de consommation discrétionnaire (S7 et P7) et les secteurs industriels (S8 et P8), qui ne sont pas significatifs. Dans ces cas, l'or (XAU) fournit un instrument de couverture faible. Nous observons également que la majorité des coefficients m_1 et m_2 sont faiblement positifs et non significatifs ce qui suggère que l'or (XAU) présente un refuge faible pour la plupart des indices sectoriels pendant les deux phases de la guerre à l'exception du secteur financier (S4) et le secteur énergétique (S10) qui présentent des valeurs positives et significatives pendant la première phase de la guerre ainsi que le secteur des services publics (P1) qui présente également une valeur positive et significative durant la deuxième phase de la guerre.

Pour le coefficient de persistance m_3 , nous observons que tous les actifs alternatifs présentent des valeurs très élevées, proches de 1 et significatives, avec tous les secteurs étudiés, ce qui signifie que leur valeur en t dépend fortement des valeurs en $t-1$.

Tableau 8 : Les effets de refuge (safe haven) et de couverture des actifs alternatifs pour les indices sectoriels durant la guerre

Secteur	BTC				CHF				OVX				TNX			
	Couverture		Valeur refuge		Couverture		Valeur refuge		Couverture		Valeur refuge		Couverture		Valeur refuge	
	M0	M1	M2	M3	M0	M1	M2	M3	M0	M1	M2	M3	M0	M1	M2	M3
S1	0,158***	0,241***	0,173	0,583***	0,061***	0,145***	0,077	0,879***	-0,246***	-0,238	-0,237*	0,606***	0,083***	0,003***	0,026***	0,713***
S2	0,112***	0,197**	0,126	0,986***	0,160***	0,318***	0,259**	0,980***	-0,166***	-0,162	-0,159*	0,477***	-0,07	-0,246	-0,357**	0,976***
S3	0,188***	0,457**	0,2	0,975***	-0,01	0,370**	-0,006	0,990***	-0,291***	-0,28	-0,279*	0,830***	0,223*	-0,324**	-0,001	0,989***
S4	0,171**	0,365	0,252	0,985***	0,038	0,492***	0,194	0,989***	-0,327***	-0,315	-0,322	0,869***	0,523***	-0,247***	-0,093***	0,979***
S5	0,109***	0,302**	0,159	0,970***	0,094	0,448***	0,206	0,993***	-0,255***	-0,207**	-0,224	0,893***	0,155***	-0,208***	-0,176***	0,957***
S6	0,096***	0,255***	0,125	0,937***	0,245***	0,327***	0,297**	0,900***	-0,242***	-0,195***	-0,204**	0,904***	0,07	-0,278	-0,500*	0,995***
S7	0,173**	0,483**	0,249	0,982***	0,061	0,380**	0,165	0,982***	-0,315***	-0,285**	-0,307*	0,891***	0,316***	-0,398***	-0,182***	0,986***
S8	0,149***	0,395**	0,198	0,981***	0,099	0,457*	0,248	0,991***	-0,325***	-0,307*	-0,310**	0,875***	0,347***	-0,312***	-0,182***	0,979***
S9	0,200***	0,387**	0,183	0,982***	0,178**	0,564**	0,322	0,989***	-0,304***	-0,295	-0,290**	0,811***	0,329***	-0,328***	-0,271***	0,983***
S10	0,155***	0,227	0,117	0,979***	-0,004	0,221**	0,078	0,993***	-0,355***	-0,344	-0,279**	0,916***	0,430***	-0,001***	0,078**	0,986***
P1	0,041***	0,042	0,049	0,730***	0,040*	-0,012	0,150***	0,983***	-0,056***	-0,065	-0,043	0,957***	-0,038***	-0,039	-0,029***	0,818***
P2	0,159**	0,438	0,197	0,989***	0,027	0,39*	0,053	0,986***	-0,262***	-0,247	-0,249	0,823***	0,188**	-0,175**	-0,064*	0,982***
P3	0,190***	0,464**	0,206	0,975***	-0,032	0,368**	0,026	0,990***	-0,286***	-0,272	-0,272*	0,829***	0,215*	-0,330**	0,001	0,989***
P4	0,171**	0,363	0,185	0,986***	0,008	0,474***	0,117	0,989***	-0,323***	-0,311	-0,319	0,878***	0,533***	-0,257***	-0,042***	0,978***
P5	0,111***	0,308**	0,159	0,973***	0,068	0,450***	0,13	0,993***	-0,257***	-0,207**	-0,227	0,897***	0,246	-0,406*	-0,369*	0,994***
P6	0,089***	0,248***	0,116	0,946***	0,205***	0,305***	0,262**	0,907***	-0,235***	-0,192***	-0,208**	0,898***	0,092	-0,317	-0,506*	0,996***
P7	0,181***	0,479**	0,249	0,980***	0,038	0,385**	0,143	0,985***	-0,313***	-0,297***	-0,296	0,886***	0,315**	-0,407***	-0,176**	0,986***
P8	0,220**	0,569*	0,293	0,983***	0,058	0,366*	0,111	0,992***	-0,322***	-0,304***	-0,307***	0,877***	0,358***	-0,308***	-0,159***	0,977***
P9	0,197***	0,377	0,165	0,985***	0,15**	0,549**	0,274	0,990***	-0,292***	-0,282	-0,280*	0,814***	0,337***	-0,328***	-0,215***	0,983***
P10	0,015***	0,016	0,015	0,382***	0,071***	0,071	0,072	0,306***	-0,053***	-0,074	-0,037***	0,976***	0,011***	0,012	0,009	0,967***

Rq : *, ** et *** indiquent une signification aux niveaux de 10 %, 5 % et 1 %, respectivement.

Tableau 8 : Les effets de refuge (safe haven) et de couverture des actifs alternatifs pour les indices sectoriels durant la guerre (Suite)

Secteur	WTI			XAG				XAU			
	Valeur refuge			Couverture	Valeur refuge			Couverture	Valeur refuge		
	M1	M2	M3	M0	M1	M2	M3	M0	M1	M2	M3
S1	0,143*	0,133***	0,461***	0,125***	0,209	0,199	0,984***	0,058**	0,013	0,129	0,923***
S2	0,086	0,053*	0,906***	0,176**	0,289**	0,386	0,990***	0,174***	0,262*	0,346	0,964***
S3	0,148	0,124***	0,844***	0,141***	0,193	0,177	0,976***	0,032	0,121	0,165	0,970***
S4	0,222*	0,206***	0,895***	0,124**	0,269	0,188	0,982***	-0,154	0,772**	0,065	0,993***
S5	0,121	0,090***	0,854***	0,131***	0,204	0,177	0,969***	0,068**	0,147	0,119	0,955***
S6	0,099	0,070***	0,902***	0,172***	0,21	0,277	0,966***	0,138***	0,17	0,177	0,930***
S7	0,159*	0,134***	0,856***	0,166***	0,208	0,207	0,968***	0,032	0,158	0,101	0,962***
S8	0,215*	0,178***	0,937***	0,198***	0,294	0,252	0,976***	0,06	0,228	0,172	0,970***
S9	0,31	0,289***	0,752***	0,342***	0,479	0,461	0,984***	0,218***	0,423	0,318	0,979***
S10	0,649	0,543	0,830***	0,173***	0,309*	0,219	0,983***	0,053**	0,202***	0,124*	0,953***
P1	-0,019	-0,021	0,938***	0,100***	0,104	0,081***	0,583***	0,067***	0,043	0,150***	0,981***
P2	0,137*	0,124***	0,803***	0,125***	0,186	0,165	0,975***	0,037	0,11	0,097	0,945***
P3	0,142	0,120***	0,836***	0,134***	0,183	0,148	0,975***	0,028	0,112	0,054	0,969***
P4	0,219*	0,204**	0,892***	-0,001	0,984	0,04	0,997***	-0,144	0,638*	0,103	0,991***
P5	0,12	0,087***	0,861***	0,132***	0,214	0,2	0,972***	0,069**	0,155	0,119	0,958***
P6	0,103	0,077***	0,887***	0,176***	0,22	0,284	0,967***	0,142***	0,181	0,199	0,932***
P7	0,15*	0,117***	0,858***	0,164***	0,208	0,203	0,969***	0,034	0,154	0,099	0,963***
P8	0,216*	0,187***	0,932***	0,207***	0,294	0,261	0,976***	0,069	0,231	0,171	0,969***
P9	0,299	0,281**	0,747***	0,354***	0,482	0,587	0,983***	0,211***	0,418	0,352	0,979***
P10	0,162	0,312**	0,998***	0,069**	0,101	0,146	0,991***	0,054***	0,103	0,106*	0,983***

Rq : *, ** et *** indiquent une signification aux niveaux de 10 %, 5 % et 1 %, respectivement.

Ce chapitre a présenté les principaux résultats empiriques issus de l'analyse des sept actifs alternatifs et des vingt indices sectoriels mondiaux. Il a d'abord examiné les corrélations entre les actifs et les indices, puis a mobilisé des outils de gestion des risques et d'optimisation de portefeuille. Enfin, il a évalué le rôle de couverture et de valeur refuge sur les périodes retenues, afin de mettre en évidence les changements de dynamique au cours de l'horizon étudié.

Chapitre 6 : Discussion des résultats

Ce chapitre discute les résultats au regard de nos hypothèses. Nous commençons par en rappeler les hypothèses et les sous hypothèses, puis, sur la base des résultats du chapitre précédent, nous précisons pour chacune la décision retenue comme présenté dans le tableau 9 ci-dessous.

Tableau 9: Décisions relatives à la validation des hypothèses selon les résultats empiriques

Les hypothèses	Les sous-hypothèses	Décision
H1 : l'or (XAU), l'argent (XAG), le pétrole brut (WTI), la volatilité du pétrole (OVX), le bitcoin (BTC), le franc suisse (CHF) et les obligations d'État américaines (TNX) agissent comme actifs de couverture pour les indices sectoriels mondiaux.	H1.1. Le bitcoin (BTC) agit comme actifs de couverture pour les indices sectoriels mondiaux.	H1.1 est rejetée pour tous les secteurs.
	H1.2. Le franc suisse (CHF) agit comme actifs de couverture pour les indices sectoriels mondiaux.	H1.2 est partiellement supportée pour le secteur des services publics (P1), des services de communication (P2), des technologies de l'information (S3 et P3), financiers (S4 et P4), sanitaires (S5 et P5), des biens de consommation discrétionnaire (S7 et P7), industriels (S8 et P8) et le secteur énergétique (S10)
	H1.3. La volatilité de pétrole (OVX) agit comme actifs de couverture pour les indices sectoriels mondiaux.	H1.3 est supportée pour tous les secteurs
	H1.4. Les obligations d'État américaines (TNX) agissent comme actifs de couverture pour les indices sectoriels mondiaux.	H1.4 est supportée pour les secteurs des services publics (P1) et partiellement supportée pour le secteur des services publics (S2), des technologies de l'information (S3 et P3), des consommations de base (S6 et P6) et sanitaire (P5)
	H1.5. Le pétrole brut (WTI) agit comme actifs de couverture pour les indices sectoriels mondiaux.	H1.5 est supportée pour le secteur des services publics (P1) et partiellement supportée pour le secteur énergétique (P10)
	H1.6. L'argent (XAG) agit comme actifs de couverture pour les indices sectoriels mondiaux.	H1.6 est partiellement supportée pour le secteur financier (P4)
	H1.7. L'or (XAU) agit comme actifs de couverture pour les indices sectoriels mondiaux.	H1.7 est partiellement supportée pour le secteur des technologies de l'information (S3 et P3), les secteurs financiers (S4 et P4), des biens de consommation discrétionnaire (S7 et P7), industriels (S8 et P8) et des services de communication (P2)

Tableau 9 : Décisions relatives à la validation des hypothèses selon les résultats empiriques (Suite)

<p>H2 : Durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine, l’or (XAU), l’argent (XAG), le pétrole brut (WTI), la volatilité du pétrole (OVX), le bitcoin (BTC), le franc suisse (CHF) et les obligations d’État américaines (TNX) présentent des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.</p>	<p>H2.1. Durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine, le bitcoin (BTC) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.</p>	<p>H2.1 est partiellement supportée pour les secteurs financiers (S4 et P4), énergétiques (S10 et P10), des services publics (P1), des services de communication (P2), industriel (P8) et des matériaux (P9)</p>
	<p>H2.2. Durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine, le franc suisse (CHF) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.</p>	<p>H2.2 est partiellement supportée pour le secteur des services publics (P1), industriels (S8 et P8), des services de communication (P2) et le secteur énergétique (P10)</p>
	<p>H2.3. Durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine, la volatilité de pétrole (OVX) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.</p>	<p>H2.3 est supportée pour les secteurs sanitaires (S5 et P5), des consommations de base (S6 et P6), des biens de consommation discrétionnaire (S7 et P7) et l’industriel (P8) et partiellement supportée pour les secteurs des biens de consommation discrétionnaire (S1 et P2), des services publics (S2 et P1), des technologies de l’information (S3 et P3), financiers (S4 et P4), industriel (S8), des matériaux (S9 et P9) et énergétiques (S10 et P10)</p>
	<p>H2.4. Durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine, les obligations d’État américaines (TNX) présentent des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.</p>	<p>H2.4 est supportée pour le secteur des services publics (P2), des technologies de l’information (S3 et P3), financiers (S4 et P4), sanitaire (S5), des biens de consommation discrétionnaire (S7 et P7), industriels (S8 et P8) des matériaux (S9 et P9) et le secteur énergétique (S10) et partiellement supportée pour les secteurs des services publics (S2 et P1), des consommations de base (S6 et P6), le secteur sanitaire (P5) et l’énergétique (P10).</p>
	<p>H2.5. Durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine, le pétrole brut (WTI) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.</p>	<p>H2.5 est partiellement supportée pour tous les indices sectoriels mondiaux</p>
	<p>H2.6. Durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine, l’argent (XAG) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.</p>	<p>H2.6 est partiellement supportée pour tous les indices sectoriels mondiaux excepté le secteur des services publics (S2)</p>
	<p>H2.7. Durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine, l’or (XAU) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.</p>	<p>H2.7 est partiellement supportée pour tous les indices sectoriels mondiaux excepté le secteur financier (S4) et le secteur énergétique (S10)</p>

Tableau 9 : Décisions relatives à la validation des hypothèses selon les résultats empiriques (Suite)

<p>H3 : Durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine, l’or (XAU), l’argent (XAG), le pétrole brut (WTI), la volatilité du pétrole (OVX), le bitcoin (BTC), le franc suisse (CHF) et les obligations d’État américaines (TNX) présentent des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.</p>	<p>H3.1. Durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine, le bitcoin (BTC) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.</p>	<p>H3.1 est partiellement supportée pour tous les indices sectoriels mondiaux</p>
	<p>H3.2. Durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine, le franc suisse (CHF) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.</p>	<p>H3.2 est partiellement supportée pour les secteurs des services de télécommunication (S1 et P2), des technologies de l’information (S3 et P3), financiers (S4 et P4), sanitaires (S5 et P5), des biens de consommation discrétionnaire (S7 et P7), industriels (S8 et P8), des matériaux (S9 et P9) et énergétiques (S10 et P10)</p>
	<p>H3.3. Durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine, la volatilité de pétrole (OVX) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.</p>	<p>H3.3 est supportée pour les secteurs de consommation de base (S6 et P6), industriels (S8 et P8), des matériaux (S9), énergétiques (S10 et P10) et partiellement supportée pour les secteurs des services de communication (S1 et P2), des services publics (S2 et P1), des technologies de l’information (S3 et P3), financiers (S4 et P4), sanitaires (S5 et P5), consommation discrétionnaire (S7 et P7) et des matériaux (P9)</p>
	<p>H3.4. Durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine, les obligations d’État américaines (TNX) présentent des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.</p>	<p>H3.4 est supportée pour le secteur des services publics (S2 et P1), les secteur financiers (S4 et P4), le secteur de la santé (S5), le secteur des biens de consommations discrétionnaires (S7 et P7), les secteurs industriels (S8 et P8) et les secteurs des matériaux (S9 et P9) et partiellement supportée pour le secteur des technologies de l’information (S3 et P3), des biens de consommation de base (S6 et P6), services de communication (P2), technologies de l’information (P3), sanitaire (P5) et énergétique (P10)</p>
	<p>H3.5. Durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine, le pétrole brut (WTI) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.</p>	<p>H3.5 est partiellement supportée pour les secteurs des services de télécommunication (P1 et S2) et énergétique(S10)</p>
	<p>H3.6. Durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine, l’argent (XAG) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.</p>	<p>H3.6 est partiellement supportée pour tous les indices sectoriels mondiaux excepté le secteur des services publics (P1)</p>
	<p>H3.7. Durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine, l’or (XAU) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.</p>	<p>H3.7 est partiellement supportée pour tous les indices sectoriels mondiaux excepté le secteur public (P1)</p>

En se basant sur les résultats du tableau 8 de chapitre 5 et du tableau 10 de chapitre 6 présenté ci-dessous, nous remarquons que le bitcoin (BTC), dans son rôle de couverture n'était pas efficace pour tous les indices sectoriels mondiaux étudiés. Cela nous permet de rejeter l'hypothèse H1.1 qui suggère que le bitcoin (BTC) agit comme actif de couverture pour les indices sectoriels mondiaux. Ces résultats coïncident avec les études de Al-Nassar et al., (2023) qui prouvent que le bitcoin n'était pas un actif de couverture pour le marché saoudien.

En parlant de son rôle de refuge pendant la guerre Russie-Ukraine, le bitcoin présente pour la première phase de la guerre un rôle de refuge limité (faible) pour des secteurs ciblés notamment les secteurs financiers (S4 et P4), les secteurs énergétiques (S10 et P10), le secteur des services publics (P1), le secteur des services de communication (P2), le secteur industriel (P8) et le secteur des matériaux (P9) avec des coefficients m_1 non significatifs. À cet égard, l'hypothèse H2.1 qui suggère que le bitcoin présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux durant la première phase de la guerre Russie-Ukraine est partiellement supportée pour les secteurs financiers (S4 et P4), les secteurs énergétiques (S10 et P10), le secteur des services publics (P1), le secteur des services de communication (P2), le secteur industriel (P8) et le secteur des matériaux (P9). Pour la deuxième phase de la guerre, nous observons que le bitcoin joue un rôle de refuge faible pour tous les indices sectoriels mondiaux ce qui nous permet de constater que l'hypothèse H3.1 qui propose que le bitcoin présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux durant la deuxième phase de la guerre Russie-Ukraine, est partiellement supportée pour tous les indices sectoriels mondiaux sans exception. Ces résultats confirment les études de Bouri et al., (2020), Mariana et al., (2021) et Rizvi et al., (2022) qui montrent que le bitcoin présente des caractéristiques de valeur refuge pendant les périodes de crise.

De son côté, le franc suisse (CHF) ne présente qu'un rôle de couverture faible pour les secteurs des services publics (P1), des services de communication (P2), des technologies de l'information (S3 et P3), les secteurs financiers (S4 et P4), les secteurs de la santé (S5 et P5), les secteurs des biens de consommation discrétionnaire (S7 et P7), les secteurs industriels (S8 et P8) et le secteur énergétique (S10) avec des coefficients m_0 non

significatifs. Ces résultats fournissent un support partiel pour l'hypothèse H1.2 qui suggère que le franc suisse (CHF) agit comme actif de couverture pour les indices sectoriels mondiaux mais seulement pour les secteurs des services publics (P1), des services de communication (P2), des technologies de l'information (S3 et P3), les secteurs financiers (S4 et P4), les secteurs de la santé (S5 et P5), les secteurs des biens de consommation discrétionnaire (S7 et P7), les secteurs industriels (S8 et P8) et le secteur énergétique (S10). Toutefois, nos résultats confirment les études de Campbell et al., (2010) et Imran Yousaf et al., (2023).

En tant que valeur refuge, le franc suisse (CHF) présente un refuge faible seulement pour le secteur des services publics (P1), industriels (S8 et P8), des services de communication (P2) et le secteur énergétique (P10) durant la première phase de la guerre. Ce comportement devient quasi généralisé pour la majorité des indices sectoriels mondiaux durant la deuxième phase de la guerre à l'exception des secteurs des services publics (S2 et P1) et des secteurs des biens de consommation de base (S6 et P6) qui présentent des coefficients m_2 positifs et significatifs. Cela nous permet de conclure que l'hypothèse H2.2 qui suppose que le franc suisse (CHF) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux durant la première phase de la guerre Russie-Ukraine est partiellement supportée pour le secteur des services publics (P1), industriels (S8 et P8), des services de communication (P2) et le secteur énergétique (P10). De même, l'hypothèse H3.2 qui propose que le franc suisse (CHF) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux durant la deuxième phase de la guerre Russie-Ukraine est partiellement validée pour les secteurs des services de télécommunication (S1 et P2), des technologies de l'information (S3 et P3), financiers (S4 et P4), sanitaires (S5 et P5), des biens de consommation discrétionnaires (S7 et P7), industriels (S8 et P8), des matériaux (S9 et P9) et énergétiques (S10 et P10). Nos résultats confirment les études de Park et al., (2025) qui ont trouvé qu'il n'y a pas des preuves significatives qui prouvent que le franc suisse (CHF) agit comme instrument de refuge sûr durant la guerre en Ukraine mais s'opposent avec les résultats de Fatum et al., (2016) qui ont trouvé que le franc suisse (CHF) agit comme refuge pendant les crises financières notamment la crise de 2008 ce qui soulève des questions sur le comportement de franc suisse comme refuge entre les crises financières et crises géopolitiques.

En temps normal, nous observons que la volatilité du pétrole (OVX) présente un potentiel de couverture élevé avec des coefficients m_0 négatifs et significatifs pour tous les secteurs. Ces résultats fournissent un support pour l'hypothèse H1.3 qui suggère que la volatilité de pétrole (OVX) agit comme actif de couverture pour les indices sectoriels mondiaux. Cela nous permet de conclure que la volatilité de pétrole (OVX) constitue un excellent instrument de réduction du risque puisqu'elle présente des corrélations négatives avec l'ensemble des indices sectoriels mondiaux (Théorie de gestion de portefeuille de Markowitz (1952)). Ces résultats s'accordent avec les travaux de Al Nassar et al., (2023) Alqahtani et al., (2019) et Sheikh et al., (2023) qui ont étudié l'efficacité de la volatilité du pétrole (OVX) et ont révélé qu'elle consiste d'un outil de couverture fort pour les marchés financiers notamment les marchés saoudiens et les autres marchés mondiaux.

Pour son rôle de refuge, la volatilité du pétrole (OVX) a présenté un comportement de refuge pour tous les secteurs étudiés pendant les deux phases de la guerre. Concernant la première phase de la guerre Russie-Ukraine, la volatilité du pétrole (OVX) devient un refuge élevé avec des coefficients m_1 négatifs et significatifs pour les secteurs de la santé (P5 et S5) et les secteurs de consommation de base (P6 et S6) et avec des signes de refuge fort pour les secteurs des biens de consommation discrétionnaire (P7 et S7) et le secteur industriel (P8) mais elle présente un refuge faible pour le reste des secteurs avec des coefficients m_1 non significatifs. Dans la deuxième phase de la guerre, nous remarquons que le comportement de refuge de la volatilité du pétrole (OVX) se change lorsqu'elle a perdu son statut de valeur refuge fort pour les secteurs de santé (S5 et P5) et des biens de consommation discrétionnaire (S7 et P7) mais demeure fort pour les secteurs de consommation de base (S6 et P6), les secteurs industriels (S8 et P8), le secteur des matériaux (S9), et les secteurs énergétiques (S10 et P10). Ces résultats nous permettent de constater que lorsque la crise s'intensifie, la volatilité du pétrole (OVX) protège davantage les secteurs cycliques et énergétiques (énergie, matériaux, industriels). Cela conclue que l'hypothèse H2.3 qui suggère que la volatilité de pétrole (OVX) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux durant la première phase de la guerre Russie-Ukraine est supportée pour les secteurs sanitaires (S5 et P5), les secteurs de consommation de base (S6 et P6), les secteurs de de la consommation discrétionnaire (S7 et P7) et le secteur industriel (P8). Ainsi, cette hypothèse est partiellement supportée pour les secteurs des services de télécommunication (S1 et P2), les secteurs des services publics (S2 et P1), les secteurs des

technologies de l'information (S3 et P3), les secteurs financiers (S4 et P4), le secteur industriel (S8), les secteurs des matériaux (S9 et P9) et les secteurs énergétiques (S10 et P10). Ainsi, l'hypothèse H3.3 qui suggère que la volatilité de pétrole (OVX) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine est supportée pour les secteurs de consommation de base (S6 et P6), les secteurs industriels (S8 et P8) , le secteurs des matériaux (S9) et les secteurs énergétiques (S10 et P10) mais partiellement supportée pour les secteurs des services de télécommunication (S1 et P2), les secteurs des services publics (S2 et P1), les secteurs des technologies de l'information (S3 et P3), les secteurs financiers (S4 et P4), les secteurs sanitaires (S5 et P5), les secteurs de la consommation discrétionnaire (S7 et P7) et le secteur des matériaux (P9). Par conséquent, nos résultats s'accordent avec les résultats de Ismail Çelik et al., (2022) et Al Nassar et al., (2023) qui ont montré que la volatilité du pétrole (OVX) agit comme un instrument de refuge efficace pendant les périodes de crises.

Les obligations d'État américaines (TNX) ont montré un faible potentiel de couverture pour le secteur des services publics (S2), les secteurs des technologies de l'information (S3 et P3), les secteurs de consommation de base (S6 et P6) et le secteur sanitaire (P5) avec des coefficients m_0 non significatifs et une couverture élevée pour le secteur des services publics (P1) qui présente un coefficient m_0 négatif et significatif. Par conséquent, nous pouvons conclure que l'hypothèse H1.4 qui suggère que les obligations d'État américaines (TNX) agissent comme actifs de couverture pour les indices sectoriels mondiaux est supportée pour les secteurs des services publics (P1) et partiellement supportée pour les secteurs des services publics (S2), les secteurs des technologies de l'information (S3 et P3), les secteurs de consommation de base (S6 et P6) et le secteur sanitaire (P5). Cela est en cohérence partielle avec les résultats trouvés par Rizvi et al., (2022) qui montrent que les bons du trésor jouent un rôle de couverture efficace permettant d'amortir les pertes au sein d'un portefeuille diversifié.

Toutefois, nos résultats montrent que les obligations d'État américaines (TNX) ont prouvé leur efficacité de jouer le rôle d'un refuge élevé pendant la première phase de la guerre Russie-Ukraine pour les secteurs financiers (S4 et P4), le secteur sanitaire (S5), le secteur des services de communication (P2) et le secteur énergétique (S10) mais plus remarquable pour les secteurs des technologies de l'information (S3 et P3), les secteurs de

la consommation discrétionnaire (S7 et P7), les secteurs industriels (S8 et P8), et les secteurs des matériaux (S9 et P9) qui présentent des coefficients β_1 négatifs et significatifs variant entre -0,3 et - 0,4. Toutefois, elles présentent un rôle de refuge limité pour les secteurs des services publics (S2 et P1), les secteurs des biens de consommation de base (S6 et P6), le secteur sanitaire (P5) et le secteur énergétique (P10). De plus, la deuxième phase de la guerre a connu plusieurs changements dans le comportement refuge des obligations d'État américaines (TNX) avec les indices sectoriels. En effet, les obligations d'État américaines (TNX) n'ont pas conservé leur efficacité de refuge pour le secteur énergétique (S10) alors qu'elles sont devenues un refuge fort pour les secteurs des services publics (S2 et P1). Globalement, nos résultats montrent que les obligations d'État américaines (TNX) présentent un instrument de refuge efficace pour la majorité des indices sectoriels mondiaux durant la première et la deuxième phase de la guerre. À cet égard, nous concluons que l'hypothèse H2.4 qui propose que les obligations d'État américaines (TNX) présentent des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine est supportée pour le secteur des services de communication (P2), les secteurs des technologies d'informations (S3 et P3), les secteurs financiers (S4 et P4), les secteurs sanitaires (S5), les secteurs de la consommation discrétionnaire (S7 et P7), les secteurs industriels (S8 et P8), les secteurs des matériaux (S9 et P9) et le secteur énergétique (S10) et partiellement supportée pour les secteurs des services publics (S2 et P1), les secteurs des biens de consommation de base (S6 et P6), le secteur sanitaire (P5) et le secteur énergétique (P10). Ainsi, l'hypothèse H3.4 qui suggère que les obligations d'État américaines (TNX) présentent des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine est supportée pour les secteurs des services publics (S2 et P1), les secteurs financiers (S4 et P4), le secteur de la santé (S5), les secteurs des biens de consommations discrétionnaires (S7 et P7), les secteurs industriels (S8 et P8) et les secteurs des matériaux (S9 et P9) et partiellement supportée pour les secteurs des technologies de l'information (S3 et P3), des biens de consommation de base (S6 et P6), des services de communication (P2), sanitaire (P5) et énergétique (P10). D'ailleurs, nos résultats confirment les études de He et al., (2016) qui montrent que, pendant la crise financière 2008, les obligations d'État américaines ont agi comme refuge et aussi de Rizvi et al., (2022) qui montrent que le trésor américain est devenu un actif refuge pour les investisseurs au moment de la pandémie de

Covid-19. Cela renforce l'idée que les obligations d'État américaines constituent un refuge pendant les périodes des crises (financière comme l'a prouvé He et al., (2016), sanitaire comme l'a montré Rizvi et al., (2022) et géopolitique comme la montre notre étude).

De son côté, le pétrole (WTI) n'a pas montré de rôle de couverture pour la majorité des indices sectoriels mondiaux, à l'exception du secteur des services publics (P1), où le pétrole brut (WTI) présente une couverture élevée avec un coefficient m_0 négatif et significatif, ainsi qu'il présente une couverture faible seulement pour le secteur énergétique (P10). Ces résultats fournissent un support pour l'hypothèse H1.5 qui suggère que le pétrole brut (WTI) agit comme actif de couverture pour les indices sectoriels mondiaux mais seulement pour le secteur des services publics (P1) et partiellement pour le secteur énergétique (P10). Ainsi, nos résultats s'accordent partiellement avec les études de Al - Nassar et al., (2023) qui ont prouvé que le pétrole brut (WTI) présente des capacités de couverture très limitées pour le marché saoudien et la majorité de ses secteurs. De plus, les résultats de Noman al., (2023) qui ont constaté que le pétrole n'offre pas de protection efficace contre les risques des marchés financiers confirment notre étude. Cependant, durant la phase de déclenchement de la guerre, le pétrole a joué un rôle de refuge faible pour tous les indices sectoriels mondiaux ce qui nous permet d'accepter partiellement l'hypothèse H2.5 qui propose que le pétrole brut (WTI) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine. Cependant, son rôle de refuge faible devient ciblé pour quelques secteurs seulement notamment les secteurs des services publics (S2 et P1) et le secteur énergétique (S10). Cela nous permet de constater que l'hypothèse H3.5 qui suggère que le pétrole brut (WTI) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine est partiellement supportée pour les secteurs des services publics (S2 et P1) et le secteur énergétique (S10). À cet égard, nos résultats s'accordent partiellement avec celle de Al Nassar et al., (2023) et Tiwari et al., (2022) qui prouvent que le pétrole brut (WTI) n'a pas rempli les critères pendant la crise financière et il ne présente pas une valeur refuge généralisée.

Pour l'argent (XAG), nous remarquons qu'il a prouvé un comportement de couverture ciblé et faible seulement pour le secteur financier (P4) avec un coefficient m_0

négatif mais non significatif. Ces résultats permettent de conclure que l'hypothèse H1.6 qui suggère que l'argent (XAG) agit comme actif de couverture pour les indices sectoriels mondiaux est partiellement supportée seulement pour le secteur financier (P4). En comparaison avec d'autres études, ce comportement de couverture observé pour le secteur financier se concorde avec les résultats de Gurdgiev et al., (2024) qui a montré que l'argent constitue une couverture efficace pour les obligations sur de nombreux marchés. S'agissant de son rôle de refuge durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine, l'argent a montré un faible potentiel de refuge pour tous les indices sectoriels mondiaux excepté le secteur des services publics (S2) qui présente un coefficient $m1$ positif et significatif. Ce rôle de refuge faible est généralisé et confirmé durant la deuxième phase de la guerre lorsque l'argent (XAG) demeure refuge faible pour tous les indices sectoriels mondiaux sauf le secteur des services publics (P1). Cela nous permet de conclure que l'hypothèse H2.6 qui propose que l'argent (XAG) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine est partiellement validée par tous les indices sectoriels mondiaux à l'exception du secteur des services publics (S2). De même, l'hypothèse H3.6 qui suppose que l'argent (XAG) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine est supportée par tous les indices sectoriels mondiaux sauf le secteur des services publics (P1). Nos résultats trouvés s'accordent avec celles de Gurdgiev et al., (2024) qui ont étudié le rôle de l'argent comme actif refuge et qui ont montré que son rôle reste limité face aux obligations et aussi face aux actions d'où aucun rôle refuge fort n'a été observé.

Dans la même logique que l'argent, l'or (XAU) n'a montré qu'un faible potentiel de couverture, limité à quelques indices sectoriels ciblés notamment pour les secteurs financiers (S4 et P4), les secteurs des technologies de l'information (S3 et P3), le secteur des services de communication (P2), les secteurs de la consommation discrétionnaire (S7 et P7) et les secteurs industriels (S8 et P8) avec des coefficients $m0$ non significatifs. Ces résultats fournissent un support partiel pour l'hypothèse H1.7 qui suggère que l'or (XAU) agit comme actif de couverture pour les indices sectoriels mondiaux seulement pour les secteurs financiers (S4 et P4), les secteurs des technologies de l'information (S3 et P3), le secteur des services de communication (P2), les secteurs de la consommation discrétionnaire

(S7 et P7), les secteurs industriels (S8 et P8). Nos résultats s'opposent avec les résultats de Al Nassar et al., (2023) qui révèlent que l'or joue un rôle de couverture efficace contre le marché boursier saoudien conformément aux résultats d'Akhtaruzzaman et al., 2021b et al., 2021 ; Mensi et al., 2021 ; Ustaoglu, 2023 et Cui et al., 2024, qui ont mené des études approfondies sur le rôle de l'or comme outil de couverture et élément clé des stratégies de diversification financière.

Par ailleurs, l'or ne présente aucun potentiel de valeur refuge fort, ni en première (m1) ni en deuxième phase (m2) de la guerre Russie–Ukraine mais plutôt un refuge faible pour tous les indices sectoriels mondiaux sauf le secteur financier (S4) et le secteur énergétique (S10) durant la première phase de la guerre et le secteur des services publics (P1) durant la deuxième phase. Cela permet aussi de conclure que l'hypothèse H2.7 qui suggère que l'or (XAU) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux durant la première phase de la guerre Russie–Ukraine est partiellement supportée pour tous les indices sectoriels mondiaux à l'exception du secteur financier (S4) et le secteur énergétique (S10). De même, l'hypothèse H3.7 qui propose que l'or (XAU) présente des caractéristiques de valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux durant la deuxième phase de la guerre Russie–Ukraine est partiellement supportée par tous les indices sectoriels mondiaux sauf le secteur des services publics (P1). Ainsi, nos résultats corroborent avec les résultats de Kinatader et al., (2024) qui indiquent que l'or est souvent une valeur refuge faible pour les investisseurs lors de tous les événements importants notamment pendant le contexte de la guerre et de la covid-19.

Tableau 10 : Le rôle des actifs alternatifs comme couverture et valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux

	Couverture			Refuge pendant la première phase de la guerre			Refuge pendant la deuxième phase de la guerre		
	Absence de couverture	Couverture faible	Couverture élevée	Absence de valeur refuge	Refuge faible	Refuge élevé	Absence de valeur refuge	Refuge faible	Refuge élevé
BTC	Tous les secteurs	-	-	S1-S2-S3-S5-S6-S7-S8-S9-P3-P5-P6-P7	S4-S10-P1-P2-P4-P8-P9-P10	-	-	Tous les secteurs	-
CHF	S1-S2-S6-S9-P6-P9-P10	S3-S4-S5-S7-S8-S10-P1-P2-P3-P4-P5-P7-P8	-	S1-S2-S3-S4-S5-S6-S7-S9-S10-P3-P4-P5-P6-P7-P9	P1, P2, S8, P8, P10	-	S2-S6-P1-P6	S1-S3-S4-S5-S7-S8-S9-S10-P2-P3-P4-P5-P7-P8-P9-P10	-
OVX	-	-	Tous les secteurs	-	S1-S2-S3-S4-S8-S9-S10-P1-P2-P3-P4-P9-P10	S5-S6-S7-P5-P6-P7-P8	-	S1-S2-S3-S4-S5-S7-P1-P2-P3-P4-P5-P7-P9	S6-S8-S9-S10-P6-P8-P10
TNX	S1-S4-S5-S7-S8-S9-S10-P2-P4-P7-P8-P9-P10	S2-S3-S6-P3-P5-P6	P1	S1	S2-S6-P1-P5-P6-P10	S3-S4-S5-S7-S8-S9-S10-P2-P3-P4-P7-P8-P9	S1-S10	S3-S6-P2-P3-P5-P6-P10	S2-S4-S5-S7-S8-S9-P1-P4-P7-P8-P9
WTI	S1-S2- S3-S4-S5-S6-S7-S8-S9-S10-P2-P3-P4-P5-P6-P7-P8-P9	P10	P1	-	Tous les secteurs	-	S1-S3-S4-S5-S6-S7-S8-S9-P2-P3-P4-P5-P6-P7-P8-P9-P10	S2-S10-P1	-
XAG	S1-S2-S3-S4-S5-S6-S7-S8-S9-S10-P1-P2-P3--P5-P6-P7-P8-P9-P10	P4	-	S2	S1-S3-S4-S5-S6-S7-S8-S9-S10-P1-P2-P3-P4-P5-P6-P7-P8-P9- P10	-	P1	S1-S2-S3-S4-S5-S6-S7-S8-S9-S10-P2-P3-P4-P5-P6-P7-P8-P9-P10	-
XAU	S1-S2-S5-S6-S9-S10-P1-P5-P6-P9-P10	S3-S4-S7-S8-P2-P3-P4-P7-P8	-	S4-S10	S1-S2-S3-S5-S6-S7-S8-S9-P1-P2-P3-P4-P5-P6-P7-P8-P9- P10	-	P1	S1-S2-S3-S4-S5-S6-S7-S8-S9-S10-P2-P3-P4-P5-P6-P7-P8-P9-P10	-

Ce chapitre a discuté les résultats au regard des hypothèses et sous-hypothèses formulées. Nous avons d'abord rappelé les hypothèses, puis, en nous appuyant sur les résultats empiriques du chapitre 5, nous avons précisé pour chacune la décision retenue et mis en évidence les principaux enseignements. Cette discussion permet de consolider l'interprétation des résultats et de préparer la conclusion générale du mémoire.

Chapitre 7 : Conclusion

À partir des résultats obtenus, ce chapitre s'organise en quatre sections. Nous présentons d'abord une conclusion générale, ensuite, nous mettons en valeur les contributions de la recherche, nous discutons troisièmement les limites de l'étude, et enfin, nous élaborons des perspectives de recherches futures.

7.1. Conclusion générale

En tant qu'actifs alternatifs, l'or (XAU), l'argent (XAG), le pétrole brut (WTI), le bitcoin (BTC), la volatilité du pétrole (OVX), le franc suisse (CHF) et les obligations d'État américaines (TNX) sont rarement étudiés ensemble comme instruments de protection à l'échelle sectorielle mondiale. Ce mémoire cherche à savoir s'ils jouent un rôle de couverture et/ou de valeur refuge durant la guerre Russie–Ukraine et s'ils apportent un intérêt concret aux investisseurs engagés sur les différents secteurs boursiers internationaux. À l'aide du modèle DCC-GARCH, nous formulons sept conclusions majeures :

- **Bitcoin (BTC) :** Souvent considéré comme un actif numérique innovant, le bitcoin (BTC) ne se comporte pas comme un actif de couverture. En revanche, il manifeste un rôle de valeur refuge faible et limité, principalement observé durant la guerre Russie–Ukraine. Ce rôle refuge demeure faible et sectoriellement ciblé, sans pour autant offrir une protection généralisée. Ainsi, le bitcoin (BTC) apparaît davantage comme un refuge fragile et volatil, plutôt qu'un actif protecteur fiable en période de crise. Du point de vue de l'allocation, le poids optimal de portefeuille (OPW) indique que le bitcoin est peu retenu dans la majorité des portefeuilles, avec une sélection plus visible seulement pour certains secteurs (notamment matériaux et, dans une moindre mesure, énergie). Enfin, le ratio de couverture optimal (OHR) reste faiblement positif et avec une prépondérance de zéro pour la plupart des secteurs, suggérant une capacité de couverture marginale. Globalement, le bitcoin (BTC) n'améliore pas le profil défensif du portefeuille et n'apparaît ni comme couverture crédible ni comme valeur refuge pour les indices sectoriels mondiaux.

- **Franc suisse (CHF) :** Dans l'ensemble, le franc suisse (CHF) présente une capacité de couverture sectoriellement ciblée mais faible notamment pour les secteurs des technologies de l'information, financiers, santé, discrétionnaire, industriels et énergie. Comme valeur refuge, son effet est faible et limité en phase 1 pour des secteurs ciblés et devient plus étendu mais non généralisé en phase 2. Au total, le franc suisse (CHF) offre une protection modeste et circonstancielle, utile à la marge mais insuffisante pour une gestion du risque sectoriel robuste. Du point de vue de l'allocation, le poids optimal de portefeuille (OPW) place fréquemment le franc suisse comme jambe défensive dominante, tandis que le ratio de couverture optimal (OHR) indique des positions courtes efficaces surtout face aux matériaux, aux services publics et à la consommation de base, contribuant à réduire la variance globale du portefeuille.

- **Volatilité du pétrole (OVX) :** En régime normal, la volatilité du pétrole (OVX) se révèle un excellent instrument de couverture, avec des coefficients m_0 négatifs et significatifs sur l'ensemble des secteurs, particulièrement marqués pour les secteurs financiers (S4 et P4), discrétionnaires (S7 et P7), industriels (S8 et P8), matériaux (S9 et P9) et énergie (S10). En période de guerre Russie–Ukraine, son rôle de refuge est présent mais variable : fort en phase 1 surtout pour la santé (S5 et P5) et la consommation de base (S6 et P6), avec des signes élevés pour la consommation discrétionnaire (S7 et P7) et industriel (S8), plus faible ailleurs. En phase 2, le refuge se recompose : il baisse pour le secteur de la santé et de la consommation discrétionnaire, mais demeure élevé pour les consommations de base (S6 et P6), industriels (S8 et P8), matériaux (S9) et énergies (S10 et P10). Au total, l'OVX combine couverture robuste en temps normal et protection accrue des secteurs cycliques et énergétiques lorsque la crise s'intensifie, en faisant un levier de réduction du risque particulièrement pertinent pour les portefeuilles sectoriels. En portefeuille, le poids optimal de portefeuille (OPW) demeure modéré, mais tend à augmenter pour les secteurs sensibles aux chocs énergétiques, tandis que le ratio de couverture optimal (OHR) est négatif, faible et constant, indiquant une couverture efficace et relativement peu coûteuse des positions longues en actions.

- **Les obligations d'État américaines (TNX) :** Globalement, les obligations d'État américaines (TNX) jouent un rôle défensif modéré mais constant. En période normale,

le TNX présente une couverture forte et ciblée, particulièrement marquée pour le secteur des services publics (P1), tandis qu'elle demeure faible pour S2 ; S3 et P3 ; S6 et P6 et P5. En période de guerre Russie–Ukraine, il manifeste un rôle de valeur refuge solide, notamment en phase 1 pour les secteurs technologiques (S3 et P3), financiers (S4 et P4), sanitaire (S5), discrétionnaire (S7 et P7), industriels (S8 et P8), des matériaux (P9) et énergétiques (S10), et en phase 2 pour les secteurs défensifs tels que les services publics, industriels et matériaux. Dans l'ensemble, le TNX agit comme un actif stabilisateur efficace, combinant couverture ciblée et protection durable face aux tensions géopolitiques. En portefeuille, le poids optimal de portefeuille (OPW) demeure modeste en moyenne, mais peut augmenter significativement face aux secteurs les plus sensibles aux chocs macroéconomiques, tandis que le ratio de couverture optimal (OHR) est légèrement négatif et proche de la neutralité, confirmant un rôle de couverture stable et à faible coût durant les épisodes de stress.

- **Pétrole brut (WTI) :** Le pétrole brut (WTI) ne montre pas de rôle de couverture significatif pour la majorité des indices sectoriels mondiaux, à l'exception du secteur des services publics (P1) où il exerce une forte couverture (m_0 négatif et significatif) et d'une couverture faible pour l'énergie (P10). En période de guerre Russie–Ukraine, il manifeste un rôle de valeur refuge faible mais généralisé durant la phase 1, puis un refuge faible ciblé en phase 2, principalement observé pour les secteurs S2, P1 et S10. Dans l'ensemble, le WTI apparaît comme un actif de couverture partielle et un refuge limité, jouant un rôle de protection ponctuel plutôt qu'un mécanisme défensif durable en temps de crise. En portefeuille, le poids optimal de portefeuille (OPW) demeure faible en moyenne, sauf lorsque l'exposition est énergétique ou liée aux technologies de l'information (P3), tandis que le ratio de couverture optimal (OHR) est modestement positif, suggérant une couverture limitée et principalement tactique contre le risque sectoriel.
- **Argent (XAG) :** L'argent (XAG) présente une couverture faible et ciblée, observée uniquement pour le secteur financier (P4) avec un m_0 négatif mais non significatif. Pendant la guerre Russie–Ukraine, il affiche un rôle de valeur refuge faible et généralisé en phase 1, sauf pour le secteur des services publics (S2), puis ce comportement se

maintient en phase 2 pour la majorité des secteurs, à l'exception du secteur des services publics (P1). Dans l'ensemble, l'argent joue un rôle de protection limité mais constant, offrant une stabilité modérée face aux tensions géopolitiques. En portefeuille, le poids optimal de portefeuille (OPW) reste intermédiaire, avec une présence plus marquée lorsque l'exposition concerne les matériaux (S9, P9) et l'énergie (S10, P10), et plus modeste en technologies de l'information (P3). Le ratio de couverture optimal (OHR) est positif et modéré, renforçant une capacité de couverture ciblée sur plusieurs secteurs en contexte d'incertitude.

➤ **Or (XAU) :** L'or (XAU) n'affiche qu'un faible potentiel de couverture, limité à quelques secteurs ciblés notamment les secteurs financiers (S4 et P4), technologies (S3 et P3), communications (P2), discrétionnaire (S7 et P7) et industriels (S8 et P8) avec des m_0 non significatifs. Comme valeur refuge, il ne montre aucun effet fort : en phase 1, le refuge est faible et diffus pour la plupart des indices sauf le secteur financier (S4) et le secteur énergétique (S10) ; en phase 2, il reste faible pour l'ensemble à l'exception de secteur des services publics (P1). Au total, l'or (XAU) se comporte comme un protecteur modeste et ciblé, utile à la marge plutôt qu'un bouclier défensif généralisé. En portefeuille, le poids optimal de portefeuille (OPW) demeure élevé, particulièrement pour les secteurs des matériaux (S9, P9), de l'énergie (S10, P10) et de la technologie de l'information (P3), traduisant une préférence stratégique pour sa stabilité relative. Le ratio de couverture optimal (OHR) est très volatil et changeant de signe, traduisant un rôle de couverture cyclique dépendant du régime de marché.

Enfin, avec le modèle DCC-GARCH, nos résultats montrent que la volatilité du pétrole, mesurée par l'OVX, est l'actif le plus performant : elle assure une couverture robuste et généralisée en régime normal et joue un rôle refuge important en période de crise, avec une intensité qui varie selon les secteurs et les phases. Les obligations d'État américaines (TNX) offrent une couverture forte sur les services publics et un refuge substantiel sur une large part des secteurs, particulièrement lors de la deuxième phase, ce qui en fait un stabilisateur clé. Le franc suisse (CHF), le pétrole (WTI), l'argent (XAG) et l'or (XAU) n'apportent qu'une protection sectorielle limitée, avec une couverture généralement faible et un refuge plutôt modéré ; le pétrole (WTI) devient surtout protecteur

lors de la deuxième phase, tandis que le franc suisse (CHF) est faible en première phase puis plus étendu sans être pleinement généralisé en seconde. Le bitcoin (BTC) n'agit pas comme actif de couverture et ne manifeste qu'un refuge faible, limité au début du conflit puis plus diffus par la suite. Dans l'ensemble, il convient de privilégier la volatilité du pétrole (OVX) et les obligations d'État américaines (TNX) pour amortir les chocs géopolitiques, et d'employer les autres actifs de manière ponctuelle et ciblée selon les secteurs.

Les implications de ces résultats mettent en lumière la nécessité, pour les investisseurs et gestionnaires de portefeuilles exposés aux secteurs mondiaux, d'adopter une stratégie d'allocation différenciée selon le régime de marché. En période stable, l'OVX apparaît comme le principal instrument de couverture, contribuant à une réduction efficace du risque sectoriel. En revanche, en période de crises géopolitiques, la volatilité du pétrole (OVX) demeure protectrice, tandis que les obligations d'État américaines (TNX) jouent un rôle de valeur refuge plus large, particulièrement en seconde phase, avec un effet plus marqué dans le secteur des services publics. Le franc suisse (CHF), le pétrole brut (WTI), l'or (XAU), l'argent (XAG) et le bitcoin (BTC) jouent un rôle tactique d'où ils peuvent servir de refuges ciblés, mais d'une façon faible selon les expositions sectorielles. Ces constats encouragent une gestion dynamique et sectoriellement adaptée, ajustant les positions défensives et les poids de couverture au rythme des phases de stabilité ou de tension.

7.2. Contributions de la recherche

Cette recherche apporte des contributions originales sur les plans théorique, méthodologique et opérationnel dans l'analyse des actifs financiers alternatifs en période d'incertitude.

Sur le plan théorique, elle enrichit la littérature en examinant le comportement de l'or (XAU), de l'argent (XAG), du pétrole (WTI), du bitcoin (BTC), de l'indice de volatilité du pétrole (OVX), du franc suisse (CHF) et des obligations d'État américaines (TNX) face aux indices sectoriels mondiaux notamment S&P Global 1200 et MSCI World en privilégiant une approche sectorielle qui capte les réactions spécifiques de secteurs clés (technologie, énergie, santé, etc.), alors que la plupart des travaux portent sur des indices agrégés (Corbet et al., 2020 ; Gurdgiev et al., 2024 ; Bouri et al., 2020) dans un débat où la

littérature demeure divergente sur le rôle de ces actifs comme couverture ou valeur refuge (Hasan et al., 2021), l'étude apporte une valeur ajoutée en testant ces comportements dans un contexte géopolitique clairement défini : la guerre Russie–Ukraine.

Sur le plan méthodologique, l'étude propose une analyse en deux temps, d'abord l'efficacité de couverture en régime stable, puis le rôle de valeur refuge sur deux phases du conflit offrant ainsi une lecture fine et dynamique du comportement des actifs selon le niveau d'incertitude, et se distingue par sa granularité, en confrontant chaque actif à chaque indice sectoriel de manière individuelle pour des résultats plus précis et exploitables. Elle mobilise en outre le modèle DCC-GARCH, reconnu pour sa capacité à capturer des corrélations conditionnelles variables dans le temps, robuste à l'hétéroscédasticité conditionnelle et particulièrement adapté au suivi des comouvements en période de stress. Enfin, elle réunit dans un cadre unique une large gamme d'actifs alternatifs (l'or (XAU), le bitcoin (BTC), le pétrole (WTI), l'argent (XAG), le franc suisse (CHF), les obligations d'État américaines (TNX) et la volatilité du pétrole (OVX)), ce qui permet une comparaison directe de leur pouvoir protecteur et une compréhension différenciée de leurs rôles de couverture et de refuge au niveau sectoriel mondial.

Sur le plan pratique, elle fournit aux gestionnaires et investisseurs des recommandations claires pour ajuster les allocations en fonction du contexte du marché et du secteur visé ; qu'il s'agisse d'un régime normal ou d'une situation de crise, comprendre le comportement sectoriel des actifs alternatifs améliore la gestion du risque et optimise les choix d'investissement (Martin et Ladislav, 2023).

En somme, ce mémoire permet de préciser dans quels contextes un actif se révèle efficace et pour quels secteurs son utilisation est la plus pertinente.

7.3. Les limites de la recherche

En analysant notre étude, nous avons remarqué qu'elle présente plusieurs limites. D'abord, les indices sectoriels mondiaux utilisés ne reflètent pas avec précision la structure et les pondérations propres à chaque pays et n'intègrent pas exhaustivement toutes les zones géographiques, de sorte que les résultats ne se transposent pas automatiquement aux secteurs nationaux.

Ensuite, l'analyse repose sur des cours journaliers, une granularité qui ne permet pas de capter les réactions intrajournalières cruciales notamment aux premiers jours des crises ou lors d'annonces modifiant instantanément les corrélations, alors que des données horaires offriraient une lecture plus fine ; en outre, le dispositif, de nature exploratoire, couvre 7 actifs \times 20 secteurs (140 portefeuilles) sur deux phases, si bien que certaines configurations peuvent produire des résultats fragiles ou propres à l'échantillon. Il convient également de souligner que la période d'analyse, en particulier la phase initiale de la guerre Russie-Ukraine telle qu'elle est considérée dans ce mémoire, présente un chevauchement partiel avec la période post-Covid-19. Ce chevauchement est susceptible d'introduire du bruit dans les données ou de refléter un effet cumulé entre la crise sanitaire et le choc géopolitique, ce qui limite la portée d'une interprétation strictement univoque des variations observées après février 2022. Dès lors, notre démarche empirique ne vise pas à attribuer automatiquement toute évolution postérieure à 2022 au seul événement géopolitique ; d'autres facteurs ont pu agir simultanément sur les rendements, la volatilité et les corrélations, notamment les effets résiduels post-Covid-19, le resserrement de la politique monétaire et certaines interventions publiques. Par conséquent, les évolutions observées après février 2022 sont discutées comme cohérentes avec un choc géopolitique majeur, tout en reconnaissant la possible contribution d'autres déterminants macroéconomiques.

Par ailleurs, le découpage fixe des phases de la guerre peut masquer des ruptures intra-phase (sanctions, chocs d'offre, décisions de banques centrales) que des bornes dynamiques ou des modèles à changements de régime saisiraient mieux.

Enfin, le DCC-GARCH demeure un outil puissant mais rigide, qui tend à simplifier à l'excès la dynamique réelle des marchés en période de crise. D'où l'intérêt d'approches plus récentes, telles que le modèle hybride Q-VMD-ANN-LSTM-GRU, fondé sur l'apprentissage automatique et proposé par Kumar et al., (2025), lesquelles se révèlent plus performantes : elles identifient des phénomènes clés du marché, comme le regroupement de la volatilité et les réactions asymétriques aux chocs positifs et négatifs.

En outre, ces modèles peuvent intégrer l'incidence de facteurs macroéconomiques et d'événements géopolitiques, offrant ainsi une modélisation plus fine et plus prédictive du comportement des marchés financiers.

7.4. Perspectives de recherche futures

S'appuyant sur un cadre DCC-GARCH en fréquence quotidienne et sur la confrontation systématique de chaque actif alternatif aux indices sectoriels mondiaux (S&P Global 1200 et MSCI World), cette étude ouvre plusieurs prolongements.

Premièrement, il conviendrait d'étendre l'analyse aux indices sectoriels par pays en tenant compte de leurs pondérations et de leurs compositions afin de mesurer l'hétérogénéité géographique des rôles de couverture et de valeur refuge. Deuxièmement, la réplification à une fréquence intra-journalière, avec des données horaires ou minutées, permettrait de saisir les réactions immédiates aux annonces liées au déclenchement des crises, aux régimes de sanctions et aux décisions des banques centrales, susceptibles d'altérer instantanément les corrélations. Troisièmement, une mise en œuvre empirique plus réaliste devrait intégrer explicitement les coûts de transaction afin d'évaluer la performance effective des stratégies issues de nos estimations. Quatrièmement, l'élargissement du périmètre aux actifs verts, notamment les indices d'obligations vertes, ainsi qu'à des proxys du risque climatique, offrirait une lecture par régimes et par horizons de leur impact sur les caractéristiques défensives des actifs étudiés. Cinquièmement, une piste de recherche complémentaire consisterait à examiner dans quelle mesure la pertinence des résultats varie selon le profil de l'investisseur et ses contraintes de mise en œuvre. Une comparaison entre investisseurs individuels et institutionnels permettrait notamment d'évaluer comment les différences de tolérance au risque, d'horizon d'investissement, de contraintes réglementaires, de liquidité et d'accès aux instruments influencent l'utilisation effective des actifs alternatifs et l'intérêt d'une allocation en fonction du régime du marché. Une telle extension aiderait à transformer les résultats empiriques en recommandations plus ciblées, adaptées aux besoins opérationnels de chaque catégorie d'acteurs. Enfin, une comparaison systématique des comportements des actifs alternatifs entre crises sanitaires et crises géopolitiques permettrait de tester la robustesse des mécanismes de couverture et de refuge selon la nature du choc, prolongeant ainsi la validité externe de nos résultats et affinant leurs implications pour la gestion de portefeuille.

Bibliographie

- Abid., Ilyes., Goutte., Stéphane., Guesmi., Khaled. (2019). Transmission des chocs et contagion des marchés boursiers américains vers la région mena : le rôle des marchés pétroliers et gaziers. *Politique énergétique*, vol. 134, p. 110953.
- Ahmad, U., Van Keulen, M., Briassouli, A., et Saad, M. (2025). Biais cognitifs, conseiller robotisé et psychologie de la décision d'investissement : le point de vue d'un investisseur de la Bourse de New York. *Acta psychologica*, 256, 105048.
- Akhtar, S., Akhtar, F., Jahromi, M., et John, K. (2017). Impact of interest rate surprises on Islamic and conventional stocks and bonds. *Journal of International Money and Finance*, 79, 218-231.
- Akhtaruzzaman, Md., Boubaker, Sabri, et Sensoy, Ahmet. (2021). Financial contagion during covid-19 crisis. *Finance research letters*, vol. 38, p. 101604.
- Al-nassar, Nassar S., Boubaker, Sabri, Chaibi, Anis. (2023). À la recherche de valeurs refuges et de valeurs refuges pendant la pandémie de covid-19 : or contre bitcoin, pétrole et incertitude pétrolière. *R19 : trimestrielle d'économie et de finance*, vol. 90, p. 318-332.
- Alqahtani, A. (2019). Do global financial, oil and gold volatility shocks affect the GCC stock markets? *Emerging Economy Studies*, 5(2), 157-175.
- Al-Tawfiq, J.A., et Auwaerter, P.G. (2019). Healthcare-associated infections: the hallmark of Middle East respiratory syndrome coronavirus with review of the literature. *Journal of Hospital Infection*, 101(1), 20-29.
- Ang, Andrew et Bekaert, Geert. (2002). Allocation internationale d'actifs avec changements de régime. *Revue d'études financières*, vol. 15, n° 4, p. 1137-1187.
- Arnold, S., et Auer, B. R. (2015). What do scientists know about inflation hedging?. *The North American Journal of Economics and Finance*, 34, 187-214.
- Auxéméry, Y. (2013). The gulf war syndrome twenty years on. *L'encephale*, vol. 39, no 5, p. 332-338.
- Baur, Dirk G., Et Hoang, Lai T. (2021). Un havre de sécurité cryptographique face au bitcoin. *Finance research letters*, vol. 38, p. 101431.
- Baur, Dirk G., Et Lucey, Brian M. (2010). L'or : valeur refuge ou refuge ? Analyse des actions, des obligations et de l'or. *Revue financière*, vol. 45, n° 2, p. 217-229.
- Baur, Dirk G., Et Mcdermott, Thomas K. (2010). L'or est-il une valeur refuge ? Preuves internationales. *Journal of banking & finance*, vol. 34, n° 8, p. 1886-1898.

- Baur, Dirk G., Et mCdermott, Thomas Kj. (2016). Pourquoi l'or est-il une valeur refuge ? *Journal of behavioral and experimental finance*, vol. 10, p. 63-71.
- Bauwens, Luc et Laurent, Sébastien. (2005). Une nouvelle classe de densités asymétriques multivariées, avec application aux modèles d'hétéroscédasticité conditionnelle autorégressive généralisée. *Journal of business & economic statistics*, vol. 23, n° 3, p. 346-354.
- Beber, Alessandro, Brandt, Michael W., et Kavajecz, Kenneth A. (2009). Fuite vers la qualité ou fuite vers la liquidité ? Données du marché obligataire de la zone euro. *The review of financial studies*, vol. 22, n° 3, p. 925-957.
- Beckmann, Joscha, Berger, Theo, et Czudaj, Robert. (2015). L'or est-il une couverture ou une valeur refuge pour les actions ? Une approche de transition en douceur. *Modélisation économique*, vol. 48, p. 16-24.
- Będowska-Sójka, Barbara et Kliber, Agata. (2021). Existe-t-il un refuge unique face aux diverses turbulences ? L'or, le bitcoin et l'ether : les preuves. *Revue nord-américaine d'économie et de finance*, vol. 56, p. 101390.
- Bernanke, B. S. (1983). Irreversibility, uncertainty, and cyclical investment. *The quarterly journal of economics*, 98(1), 85-106.
- Białkowski, Jędrzej, Etebari, Ahmad et Wisniewski, Tomasz Piotr. (2012). Bénéfices rapides : sentiment des investisseurs et rendements boursiers pendant le ramadan. *Journal de la banque et de la finance*, vol. 36, n° 3, p. 835-845.
- Bollerslev, Tim et Wooldridge, Jeffrey M. (1992). Estimation et inférence du quasi-maximum de vraisemblance dans les modèles dynamiques à covariances variables dans le temps. *Revue économétrique*, vol. 11, n° 2, p. 143-172.
- Boubaker, Sabri, Goodell, John W., Pandey, Dharen Kumar. (2022). Impacts hétérogènes des guerres sur les marchés boursiers mondiaux : l'invasion de l'ukraine. *Finance research letters*, vol. 48, p. 102934.
- Boucher, C., et Tokpavi, S. (2019). Stocks and bonds: Flight-to-safety for ever?. *Journal of International Money and Finance*, 95, 27-43.
- Boungou, Whelsy et Yatié, Alhonita. (2022). L'impact de la guerre russo-ukrainienne sur les rendements boursiers mondiaux. *Economics letters*, vol. 215, p. 110516.
- Bouri, Elie, Jalkh, Naji, Molnár, Peter. (2017). Bitcoin pour les matières premières énergétiques avant et après le krach de décembre 2013 : diversification, couverture ou valeur refuge ? *Applied economics*, vol. 49, n° 50, p. 5063-5073.

- Bouri, Elie, Shahzad, Syed Jawad Hussain, Roubaud, David. (2020). Bitcoin, or et matières premières comme valeurs refuges pour les actions : un nouvel éclairage grâce à l'analyse par ondelettes. *Revue trimestrielle d'économie et de finance*, vol. 77, p. 156-164.
- Caballero, Ricardo J. Et Krishnamurthy, Arvind. (2008). Gestion collective des risques lors d'un épisode de fuite vers la qualité. *The journal of finance*, vol. 63, n° 5, p. 2195-2230.
- Cachanosky, N. (2019). Can Bitcoin become money? The monetary rule problem. *Australian Economic Papers*, 58(4), 365-374.
- Campbell, John Y., Serfaty-de Medeiros, karine, et viceira, luis m. (2010). Couverture mondiale des devises. *Le journal des finances*, vol. 65, n° 1, p. 87-121.
- Çelik, Ismail, Sak, Ahmet Furkan, Höl, Arife Özdemir. (2022). Connectivité dynamique et opportunités de couverture de la volatilité implicite et réalisée : données probantes issues des fnb d'énergie propre. *Revue nord-américaine d'économie et de finance*, vol. 60, p. 101670.
- Chang, V., Baudier, P., Zhang, H., Xu, Q., Zhang, J., et Arami, M. (2020). How Blockchain can impact financial services—The overview, challenges and recommendations from expert interviewees. *Technological forecasting and social change*, 158, 120166.
- Cheema, M. A., Faff, R., et Szulczyk, K. R. (2022). The 2008 global financial crisis and COVID-19 pandemic: How safe are the safe haven assets?. *International Review of Financial Analysis*, 83, 102316.
- Chiang, Thomas C., Jeon, Bang Nam, et Li, Huimin. (2007). Analyse de corrélation dynamique de la contagion financière : données des marchés asiatiques. *Journal of international money and finance*, vol. 26, n° 7, p. 1206-1228.
- Choudhry, Taufiq, Hassan, Syed S., et Shabi, Sarosh. (2015). Relation entre l'or et les marchés boursiers pendant la crise financière mondiale : données issues de tests de causalité non linéaires. *Revue internationale d'analyse financière*, vol. 41, p. 247-256.
- Choudhury, Tonmoy, Kinateder, Harald, et Neupane, Biwesh. (2022). Or, obligations et épidémies : une étude sur les valeurs refuges. *Finance research letters*, vol. 48, p. 102978.
- Ciner, Cetin, Gurdgiev, Constantin, et Lucey, Brian M. (2013). Couvertures et valeurs refuges : un examen des actions, des obligations, de l'or, du pétrole et des taux de change. *Revue internationale d'analyse financière*, vol. 29, p. 202-211.
- Conlon, Thomas et Mcgee, Richard. (2020). Valeur refuge ou risque risqué ? Le bitcoin pendant le marché baissier de la covid-19. *Finance research letters*, vol. 35, p. 101607.
- Corbet, Shaen, Larkin, Charles, et Lucey, Brian. (2020). Les effets de contagion de la pandémie de covid-19 : données probantes sur l'or et les cryptomonnaies. *Finance research letters*, vol. 35, p. 101554.

- Cui, Jinxin et Maghyereh, Aktham. (2024). Retombées du risque de moment d'ordre supérieur sur divers marchés financiers et de matières premières : aperçu du conflit israélo-palestinien. *Finance research letters*, vol. 59, p. 104832.
- Daniel, Kent et Hirshleifer, David. (2015). Investisseurs trop confiants, rendements prévisibles et transactions excessives. *Journal of economic perspectives*, vol. 29, n° 4, p. 61-88.
- Dick-Nielsen, Jens, Feldhütter, Peter, et Lando, David. (2012). Liquidité des obligations d'entreprises avant et après le début de la crise des subprimes. *Journal of financial economics*, vol. 103, n° 3, p. 471-492.
- Disli, Mustafa, Nagayev, Ruslan, Salim, Kinan. (2021). À la recherche d'actifs refuges pendant la pandémie de covid-19 : analyse empirique de différents types d'investisseurs. *Recherche en commerce et finance internationaux*, vol. 58, p. 101461.
- Dornbusch, Rudiger, Park, Yung Chul, et Claessens, Stijn. (2000). Contagion : comprendre son mode de propagation. *The world bank research observer*, vol. 15, n° 2, p. 177-197.
- Dutta, Anupam, Bouri, Elie, et Noor, Md Hasib. (2021). Marchés des obligations climatiques, des actions, de l'or et du pétrole : corrélations dynamiques et analyses de couverture pendant l'épidémie de covid-19. *Resources policy*, vol. 74, p. 102265.
- Elton, Edwin J. Et Gruber, Martin J. (1977). Réduction des risques et taille du portefeuille : une solution analytique. *The journal of business*, vol. 50, n° 4, p. 415-437.
- Engle, Robert. (2002). Corrélation conditionnelle dynamique : une classe simple de modèles d'hétéroscédasticité conditionnelle autorégressive généralisée multivariée. *Journal of business & economic statistics*, vol. 20, n° 3, p. 339-350.
- Eom, C., Kaizoji, T., Kang, S. H., et Pichl, L. (2019). Bitcoin and investor sentiment: statistical characteristics and predictability. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 514, 511-521.
- Erel, Isil, Julio, Brandon, Kim et Woojin. (2012). Conditions macroéconomiques et levée de capitaux. *The review of financial studies*, vol. 25, n° 2, p. 341-376.
- Fama, Eugene F., Fisher, Lawrence, Jensen, Michael C. (1969). L'ajustement des cours boursiers aux nouvelles informations.
- Fang, Yi et Shao, Zhiquan. (2022). Le conflit russo-ukrainien et le risque de volatilité des marchés des matières premières. *Finance research letters*, vol. 50, p. 103264.
- Fatum, Rasmus et Yamamoto, Yohei. (2016). Comportement des monnaies des pays refuges pendant la crise financière mondiale. *Journal of international money and finance*, vol. 66, p. 49-64.

- Feng, Chaonan, Han, Liyan, Vigne, Samuel. (2023) Risque géopolitique et dynamique des flux de capitaux internationaux. *Journal of international financial markets, institutions and money*, vol. 82, p. 101693.
- Forbes, Kristin J. Et Rigobon, Roberto. (2002). Pas de contagion, seulement de l'interdépendance : mesurer les co-mouvements boursiers. *The journal of finance*, vol. 57, n° 5, p. 2223-2261.
- French, Joseph J., Gurdgiev, Constantin, et Shin, Seungho. (2023). Quand agir correctement ne paie pas : impact des décisions des entreprises sur la participation au marché russe au lendemain de la guerre russo-ukrainienne. *Finance research letters*, vol. 58, p. 104468.
- Frey, Bruno et Kucher, Marcel. (2001). Guerres et Marchés : comment les valeurs obligataires reflètent la seconde guerre mondiale. *Economica*, vol. 68, n° 271, p. 317-333.
- Gaies, Brahim, Chaâbane, Najeh, Arfaoui, Nadia. (2024). Sur la résilience des cryptomonnaies : une analyse quantile-fréquence des réactions du bitcoin et de l'éthereum en période d'inflation et d'instabilité financière, vol 70, p102302.
- Gaies, Brahim, Nakhli, Mohamed Sahbi, Sahut, Jean Michel. (2022) Le bitcoin est-il ancré dans la confiance ? – décrypter les déterminants des monnaies numériques mondialisées.
- Gronwald, Marc. (2019). Le bitcoin est-il une marchandise ? Sur les hausses de prix, les chocs de demande et la certitude de l'offre. *Journal of international money and finance*, vol. 97, p. 86-92.
- Guidolin, Massimo et Timmermann, Allan. (2008). Allocation internationale d'actifs sous préférences de changement de régime, d'asymétrie et de kurtosis. *The review of financial studies*, vol. 21, n° 2, p.889-935.
- Gupta, Rangan, Subramaniam, Sowmya, Bouri, Elie. (2021). Incertitude liée aux maladies infectieuses et valeur refuge des titres du trésor américain. *Revue internationale d'économie et de finance*, vol. 71, p. 289-298.
- Gurdgiev, Constantin et Petrovskiy, Alexander. (2024). Dynamique des actifs de couverture et des valeurs refuges sur les marchés développés et en développement : les marchés sont-ils si différents ? *Revue internationale d'analyse financière*, vol. 92, p. 103059.
- Gürgün, Gözde et Ünalmiş, Ibrahim. (2014). L'or est-il une valeur refuge face aux investissements en actions dans les pays émergents et en développement ? *Finance research letters*, vol. 11, n° 4, p. 341-348.
- Habib, M. M., et Stracca, L. (2012). Getting beyond carry trade: What makes a safe haven currency?. *Journal of International Economics*, 87(1), 50-64.
- Habib, Maurizio Michael, Stracca, Livio, et Venditti, Fabrizio. (2020). Les fondamentaux des actifs sûrs. *Journal of international money and finance*, vol. 102, p. 102119.

- Hamilton, James D. (1989). Une nouvelle approche de l'analyse économique des séries chronologiques non stationnaires et du cycle économique. *Econometrica : revue de la société d'économétrie*, p. 357-384.
- Hasan, Md Bokhtiar, Hassan, M. Kabir, karim, zulkefly abdul. (2022). Exploration des propriétés de couverture et de valeur refuge des cryptomonnaies dans un contexte d'incertitude politique. *Finance Research Letters*, vol. 46, p. 102272.
- Hasan, Md Bokhtiar, Hassan, M. Kabir, Rashid, Md Mamunur. (2021). Les actifs refuges sont-ils vraiment sûrs pendant la crise financière mondiale de 2008 et la pandémie de covid-19 ? *Global finance journal*, vol. 50, p. 100668.
- He, Zhiguo, Krishnamurthy, Arvind, et Milbradt, Konstantin. (2016). Qu'est-ce qui fait des obligations d'état américaines des actifs sûrs ? *American economic review*, vol. 106, n° 5, p. 519-523.
- Hillier, D., Draper, P., et Faff, R. (2006). Do precious metals shine? An investment perspective. *Financial analysts journal*, 62(2), 98-106.
- Hoffman, K. S. (2002). " Going Public" in the Nineteenth Century: Grover Cleveland's Repeal of the Sherman Silver Purchase Act. *Rhetoric & Public Affairs*, 5(1), 57-77.
- Hood, Matthew et Malik, Farooq. (2013). L'or est-il la meilleure couverture et une valeur refuge face à l'évolution de la volatilité des marchés boursiers ? *Review of financial economics*, vol. 22, n° 2, p. 47-52.
- Hossfeld, Oliver et Macdonald, Ronald. (2015). Financement du portage et monnaies refuges : une approche par régression par seuil. *Journal of international money and finance*, vol. 59, p. 185-202.
- Huang, Jie, Cao, Yu, et Zhong, Pengshu. (2022). À la recherche d'une valeur refuge pour le pétrole brut : obligations vertes ou métaux précieux ? *Finance research letters*, vol. 50, p. 103303.
- Hudson, R., et Urquhart, A. (2015). War and stock markets: The effect of World War Two on the British stock market. *International Review of Financial Analysis*, 40, 166-177.
- Ijaz, Muhammad Shahzad, Ali, Shoaib, Du, Anna Min. (2025). Analyse des réactions des marchés financiers au conflit israélo-palestinien : une perspective d'étude événementielle. *Revue internationale d'économie et de finance*, vol. 98, p. 103864.
- Kahneman, Daniel et Tversky, Amos. (1979). Théorie des perspectives : une analyse de la décision en situation de risque. Dans : *manuel des fondamentaux de la prise de décision financière : partie i*. P. 99-127.

- Kenourgios, Dimitris, Samitas, Aristeidis, et Paltalidis, Nikos. (2011). Crises financières et contagion boursière dans un cadre asymétrique multivarié et variable dans le temps. *Revue des marchés financiers internationaux, des institutions et de la monnaie*, vol. 21, n° 1, p. 92-106.
- Khalifaoui, Rabeh, Gozgor, Giray, et Goodell, John W. (2023). Impact de l'attention portée à la guerre russo-ukrainienne sur les cryptomonnaies : données issues de l'analyse de dépendance quantile. *Finance research letters*, vol. 52, p. 103365.
- Kinateder, Harald, Gurrib, Ikhlās, et Choudhury, Tonmoy. (2024). Surmonter les crises : le rôle de l'or comme valeur refuge pour les secteurs américains. *Finance research letters*, vol. 69, p. 106-210.
- Kollias, Christos, Kyrtsoy, Catherine, et Papadamou, Stephanos. (2013). Les effets du terrorisme et de la guerre sur la relation entre le prix du pétrole et l'indice boursier. *Energy economics*, vol. 40, p. 743-752.
- Krishnamurthy, Arvind et Vissing-Jorgensen, Annette. (2012). La demande globale de dette du trésor. *Journal of political economy*, vol. 120, n° 2, p. 233-267.
- Kroner, Kenneth F. Et Ng, Victor K. (1998). Modélisation des co-mouvements asymétriques des rendements des actifs. *Revue d'études financières*, vol. 11, n° 4, p. 817-844.
- Kroner, Kenneth F. Et Sultan, Jahangir. (1993). Distributions variables dans le temps et couverture dynamique avec contrats à terme sur devises. *Revue d'analyse financière et quantitative*, vol. 28, n° 4, p. 535-551.
- Kumar, Satish, Rao, Amar, et Dhochak, Monika. (2025). Modèles hybrides d'apprentissage automatique pour la prévision de la volatilité dans la gestion des risques financiers. *Revue internationale d'économie et de finance*, vol. 98, p. 1039-15.
- Kunkler, Michael. Couverture du risque de change local par les métaux précieux. (2022). *The north american journal of economics and finance*, vol. 59, p. 101589.
- Lee, Jim. (2006). Le mouvement conjoint entre production et prix : données d'un modèle garch à corrélation conditionnelle dynamique. *Economics letters*, vol. 91, n° 1, p. 110-116.
- Lin, Y., et Wang, Y. (2024). The impact of the Russia-Ukraine war on volatility spillovers. *International Review of Financial Analysis*, 93, 103194.
- Liu, Peng et Yuan, Ying. (2024). Le bitcoin : une valeur refuge ou une valeur refuge en période de turbulences ? Preuves tirées des marchés des devises, des obligations et des actions. *Revue internationale d'analyse financière*, vol. 96, p. 103663.
- Lo, Andrew W. (2004). L'hypothèse des marchés adaptatifs : l'efficacité des marchés dans une perspective évolutionniste. *Journal of portfolio management*, à paraître

- Lucey, Brian M. Et li, sile. (2015). Quels métaux précieux constituent des valeurs refuges, et quand ? Quelques données américaines. *Applied economics letters*, vol. 22, n° 1, p. 35-45.
- Luther, William J. Et salter, alexander w. (2017). Bitcoin et le sauvetage. *Revue trimestrielle d'économie et de finance*, vol. 66, p. 50-56.
- Mariana, Christy Dwita, Ekaputra, Irwan Adi, et Husodo, Zaäfri Ananto. (2021). Bitcoin et ethereum sont-ils des valeurs refuges pour les actions pendant la pandémie de covid-19 ? *Lettres de recherche en finance*, vol. 38, p. 101798.
- Markowitz, Harry M. (1952,). Portfolio selection, *the journal of finance*. 7 (1). N, vol. 1, p. 71-91.
- Mensi, W., Al Rababa'a, A. R., Vo, X. V., et Kang, S. H. (2021). Asymmetric spillover and network connectedness between crude oil, gold, and Chinese sector stock markets. *Energy Economics*, 98, 105262.
- Mensi, W., Hammoudeh, S., et Kang, S. H. (2015). Precious metals, cereal, oil and stock market linkages and portfolio risk management: Evidence from Saudi Arabia. *Economic Modelling*, 51, 340-358.
- Mohamad, A. (2022). Vers quel refuge se réfugier lorsque la Russie envahit l'Ukraine ? Un récit de 48 heures. *Economics Letters*, 216, 110558.
- Nedved, Martin et Kristoufek, Ladislav. (2023). Des valeurs refuges pour le bitcoin. *Finance research letters*, vol. 51, p. 103436.
- Noman, Abu Hanifa Md, Karim, Muhammad Mahmudul, Hassan, Mohammad Kabir. (2023). Pandémie de covid-19 et dynamique des principaux actifs investissables : qu'est-ce qui protège les investisseurs ? *Revue internationale d'économie et de finance*, vol. 86, p. 14-30.
- Oosterlinck, K., Reyns, A., et Szafarz, A. (2023). Gold, bitcoin, and portfolio diversification: lessons from the Ukrainian war. *Resources Policy*, 83, 103710.
- Pandey, Dharen Kumar et Kumari, Vineeta. (2021). Étude événementielle sur la réaction des marchés boursiers développés et émergents à l'épidémie de 2019-ncov. *Revue internationale d'économie et de finance*, vol. 71, p. 467-483.
- Park, Keehwan et Fang, Zhongzheng. (2025). Comportement variable des devises intra-refuges : le dollar américain, le franc suisse et le yen japonais. *Revue trimestrielle d'économie et de finance*, vol. 100, p. 101976.
- Pastén-Henríquez, Boris, Tapia-Griñen, Pablo, et Sepúlveda-Velásquez, Jorge. (2025). L'or et les crypto-monnaies comme valeurs refuges : les leçons de la guerre. *Lettres de recherche en finance*, vol. 79, p. 107230.
- Pindyck, R. S. (1990). Irreversibility, uncertainty, and investment.

- Ranaldo, Angelo et Söderlind, Paul. (2010). Safe haven currencies. *Review of finance*, vol. 14, no 3, p. 385-407.
- Ratner, Mitchell et Chiu, Chih-Chieh Jason. (2013). Couverture du risque sectoriel boursier par des swaps de défaut de crédit. *Revue internationale d'analyse financière*, vol. 30, p. 18-25.
- Reboredo, Juan C. (2013). L'or est-il une valeur refuge ou une couverture pour le dollar américain ? Implications pour la gestion des risques. *Journal of Banking & Finance*, vol. 37, n° 8, p. 2665-2676.
- Reinhart, Carmen M. Et Rogoff, Kenneth S. (2009). Les conséquences des crises financières. *American economic review*, vol. 99, no 2, p. 466-472.
- Rizvi, Syed Kumail Abbas, Naqvi, Bushra, Mirza, Nawazish. (2022). Propriétés refuges des actifs verts, islamiques et cryptographiques et propension des investisseurs à investir dans les bons du trésor et l'or. *Energy economics*, vol. 115, p. 106396.
- Roll, Richard. (1988). Le krach international d'octobre 1987. *Revue des analystes financiers*, vol. 44, n° 5, p. 19-35.
- Selmi, Refk, Mensi, Walid, Hammoudeh et Shawkat. (2018). Le bitcoin est-il une couverture, une valeur refuge ou un facteur de diversification face aux fluctuations du prix du pétrole ? Comparaison avec l'or. *Économie de l'énergie*, vol. 74, p. 787-801.
- Shaw, K. (2006). The 2003 SARS outbreak and its impact on infection control practices. *Public health*, 120(1), 8-14.
- Sheikh, Safika Praveen, Jamil, Syed Ahsan, Aysan et Ahmet Faruk. (2023). Les volatilités implicites des marchés boursiers et des matières premières affectent-elles différemment les indices conventionnels et ceux de la charia ? Une étude d'ovx, gvz et vix. *Heliyon*, vol. 9, n° 11.
- Shiller, Robert J. (2003). De la théorie des marchés efficients à la finance comportementale. *Revue des perspectives économiques*, vol. 17, n° 1, p. 83-104.
- Solnik, Bruno H. (1974). Pourquoi ne pas diversifier ses activités à l'international plutôt qu'au niveau national ? *Financial analysts journal*, vol. 30, n° 4, p. 48-54.
- Sparkes, Matthew. (2022). Le bitcoin va-t-il aider ou entraver l'ukraine ?
- Staszkiwicz, Piotr. (2015). Jusqu'où les marchés financiers peuvent-ils aller ? Dans : conférence internationale sur la comptabilité et la finance (at). Actes. Forum mondial sur la science et la technologie, P. 21.
- Strongin, Steven. (1987). Le krach, le risque et la politique monétaire. *Lettre de la fed de chicago*, n° 4.

- Tarchella, Salma, Khalfaoui, Rabeh, et Hammoudeh, Shawkat. (2024). The safe haven, hedging, and diversification properties of oil, gold, and cryptocurrency for the g7 equity markets: evidence from the pre-and post-covid-19 periods. *Research in international business and finance*, vol. 67, p. 102125.
- Theiri, Saliha, Nekhili, Ramzi, et Sultan, Jahangir. (2023). Liquidité des cryptomonnaies pendant la guerre russo-ukrainienne : le cas du bitcoin et de l'ethereum. *The journal of risk finance*, vol. 24, n° 1, p. 59-71.
- Tiwari, Aviral Kumar, Abakah, Emmanuel Joel Aikins, Karikari et Nana Kwasi. (2022). Dynamique de dépendance temporelle entre les prix internationaux des matières premières et le rendement des actions de l'industrie australienne : une perspective de diversification des portefeuilles. *Économie de l'énergie*, vol. 108, p. 105891.
- Umar, Zaghum, Aziz, Saqib, et Tawil, Dima. (2021). L'impact de la panique provoquée par la covid-19 sur le rendement et la volatilité des métaux précieux. *Journal of behavioral and experimental finance*, vol. 31, p. 100525.
- Urquhart, Andrew et Zhang, Hanxiong. (2019). Le bitcoin est-il une couverture ou une valeur refuge pour les devises ? Une analyse intrajournalière. *Revue internationale d'analyse financière*, vol. 63, p. 49-57.
- Ustaoglu, Erkan. (2023). Diversification, couverture et valeurs refuges de l'or et du bitcoin : implications pour les portefeuilles pendant la guerre russo-ukrainienne. *Politique des ressources*, vol. 84, p. 103791.
- Valadkhani, Abbas et O'mahony, Barry. (2024). Réponses dynamiques de couverture de l'or et de l'argent à l'inflation : une analyse var à changement de régime markovien*. *Revue internationale d'économie et de finance*, vol. 96, p. 103741.
- Vayanos, D. (2004). Flight to quality, flight to liquidity, and the pricing of risk.
- Wen, Fenghua, Tong, Xi, et Ren, Xiaohang. (2022). Or ou bitcoin, quelle valeur refuge pendant la pandémie de covid-19 ? *Revue internationale d'analyse financière*, vol. 81, p. 102121.
- Woods, Ruth, Heidenreich, Sara, Korsnes et Marius. (2024). Les politiques d'efficacité énergétique renforcent les injustices énergétiques : les pratiques énergétiques bienveillantes des ménages à faibles revenus en norvège. *Recherche énergétique et sciences sociales*, vol. 116, p. 103663.
- Yousaf, et Yarovaya, Larisa. (2022). Connectivité statique et dynamique entre nft, defi et autres actifs : implications pour le portefeuille. *Global finance journal*, vol. 53, p. 100719.
- Yousaf, Imran, Hunjra, Ahmed Imran, Alshater et Muneer m. (2023). Connectivité multidimensionnelle entre la volatilité des marchés financiers mondiaux et le conflit russo-ukrainien. *Pacific-basin finance journal*, vol. 82, p. 102163.

Yousaf, Imran, Plakandaras, Vasilios, Bouri, Elie. (2023). Propriétés de couverture et de valeur refuge du faana face à l'or, aux bons du trésor américain, au bitcoin et au dollar américain/chf pendant la pandémie. *The north american journal of economics and finance*, vol. 64, p. 101844.

Ziadat, S. A., Mensi, W., et Kang, S. H. (2024). Frequency spillovers between oil shocks and stock markets of top oil-producing and-consuming economies. *Energy*, 291, 130239.

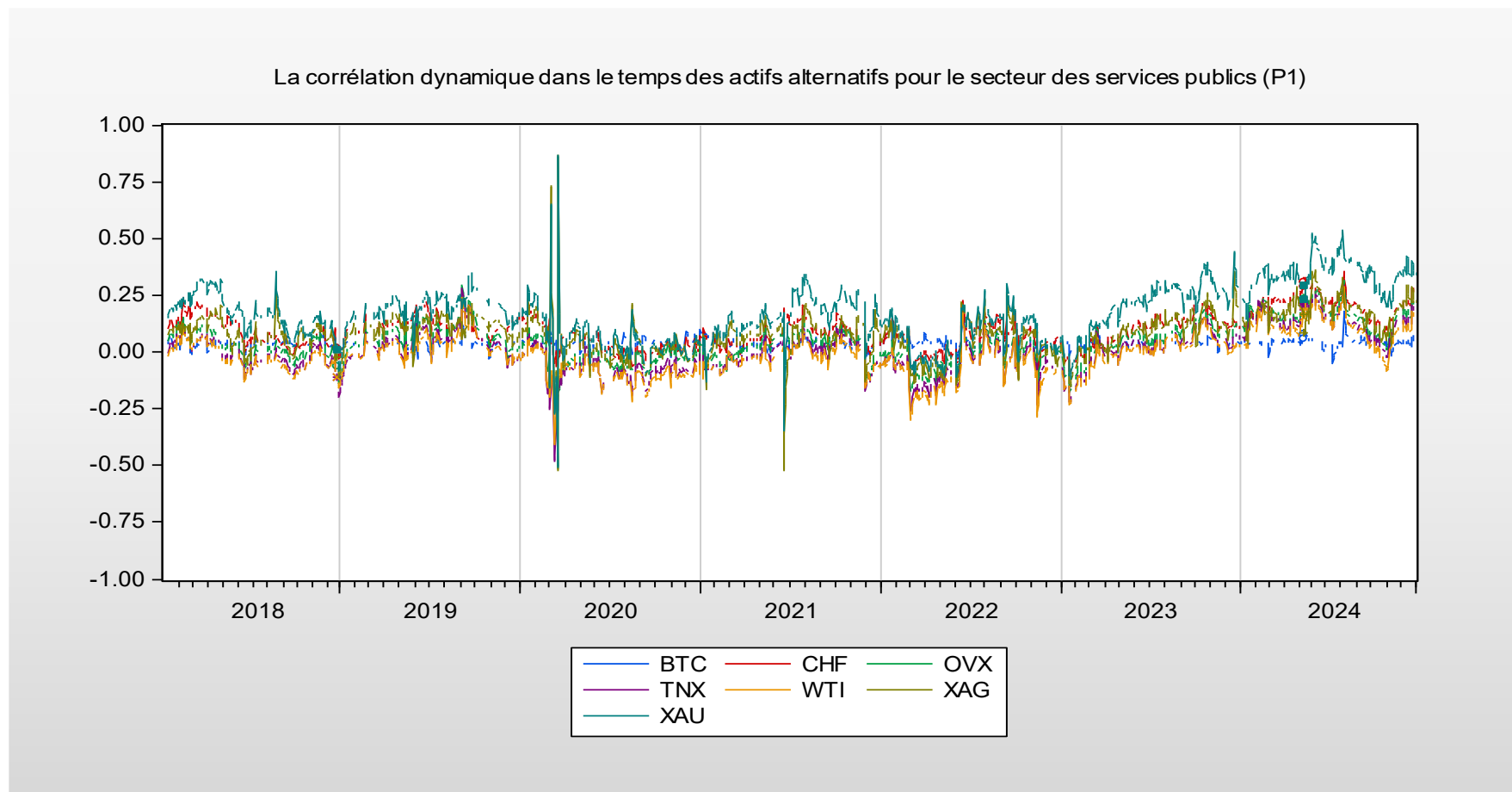
ANNEXE A : Synthèse comparative des caractéristiques de couverture et de valeur refuge des actifs alternatifs (revue de littérature)

Actif	Référence	Rôle rapporté	Contexte	Marché de référence	Résultat
BTC	Bouri et al. (2020)	Valeur refuge	20/07/2010 – 22/02/2018 (couvrir les mouvements négatifs extrêmes)	Indices boursiers mondiaux	Le bitcoin s'est avéré un actif refuge
	Mariana (2021)	Valeur refuge	COVID-19	Actions	Le bitcoin s'est avéré un actif refuge
	Rizvi et al. (2022)	Valeur refuge	COVID-19	Actions	Le bitcoin s'est avéré un actif refuge
	Corbet et al. (2020)	Valeur refuge	COVID-19	S&P 500	Le bitcoin n'est pas une valeur refuge
	Disli et al. (2021)	Valeur refuge	COVID-19	Les indices boursiers	Le bitcoin n'est pas une valeur refuge
	Disli et al. (2021)	Valeur refuge	Invasion à grande échelle de l'Ukraine par la Russie	Actions	Le bitcoin n'est pas une valeur refuge
	Al-Nassar et al. ,2022	Couverture		Indice général TASI et secteurs saoudiens	Le bitcoin ne s'est pas avéré efficace comme instrument de couverture.
CHF	Rinaldo & Söderlind (2010)	Valeur refuge	1993–2008 ; 21 épisodes de tensions (géopolitiques, financières, etc.)	Marché des changes	Le CHF présente un effet refuge lors d'épisodes de stress ; l'intensité varie selon l'horizon
	Fatum et al. (2016)	Valeur refuge	Crise financière (2008)	Devises	Le CHF montre un potentiel refuge
	Yousaf et al. (2023)	Valeur refuge	COVID-19	Actions FAANA	Le CHF s'est avéré un actif refuge
	Campbell et al. (2010)	Couverture		Actions	Le franc suisse (CHF) est un instrument de couverture
	Yousaf et al. (2023)	Couverture		Actions FAANA	Le franc suisse (CHF) est un instrument de couverture
TNX	Gupta et al. (2021)	Valeur refuge	2008–2021 (incluant Covid-19)	L'indice EMVID	Le TNX s'est avéré un actif refuge
	Rizvi et al. (2022)	Valeur refuge	Covid-19	Actions	Le TNX s'est avéré un actif refuge
	Rizvi et al. (2022)	Couverture		Actions	le TNX est un instrument de couverture
OVX	İsmail Çelik et al. (2022)	Valeur refuge	Covid-19	Plusieurs marchés	L'OVX se comporte comme un refuge faible
	Al-Nassar et al. (2023)	Couverture		Indice général TASI et secteurs saoudiens	Le TNX est un instrument de couverture
	Sheikh et al. (2023)	Couverture		Marchés boursiers américains, asiatiques et européens	Le TNX est un instrument de couverture

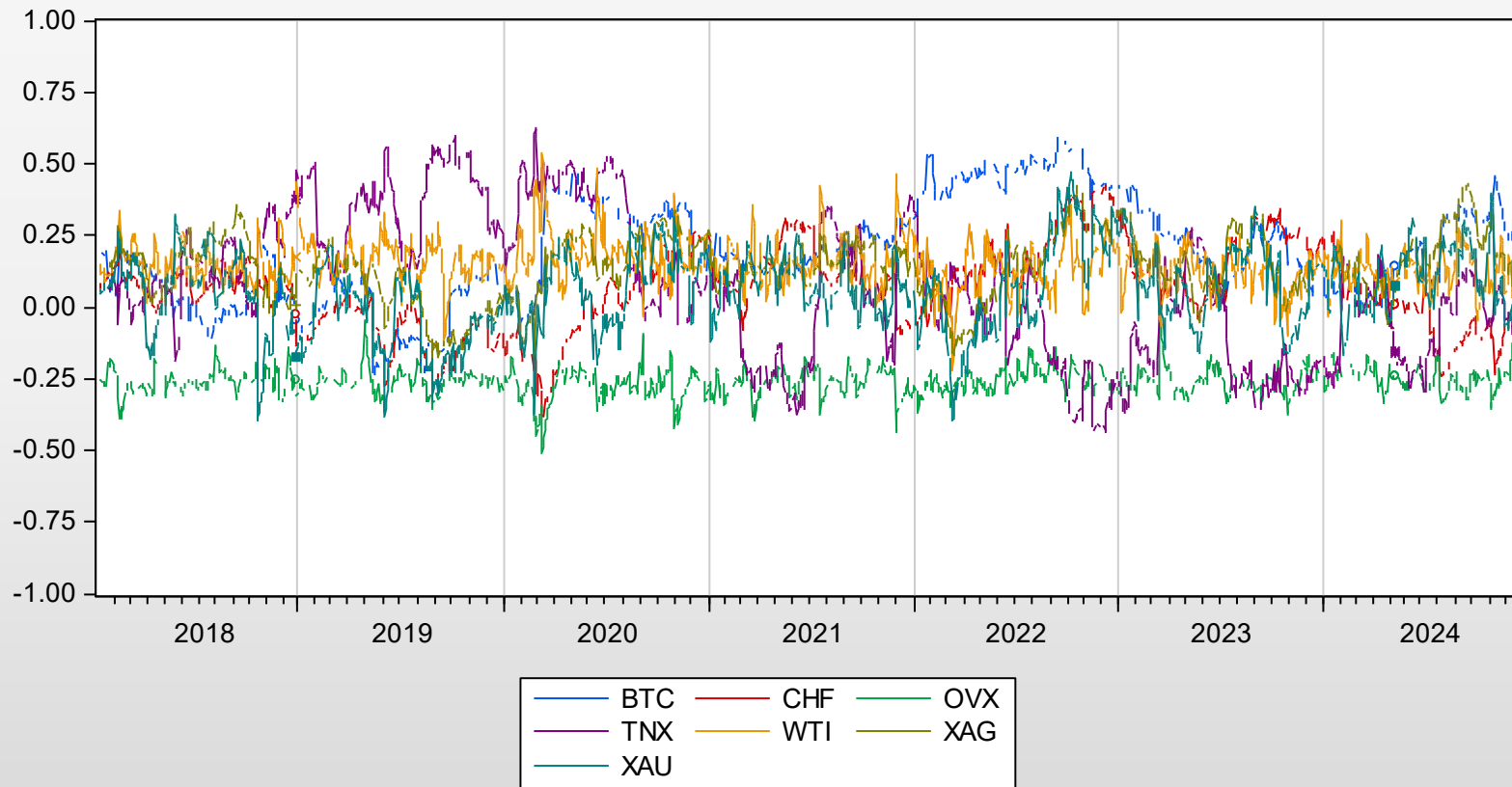
ANNEXE A : Synthèse comparative des caractéristiques de couverture et de valeur refuge des actifs alternatifs (revue de littérature) (Suite)

Actif	Référence	Rôle rapporté	Contexte	Marché de référence	Résultat
WTI	Gurdgiev et al. (2024)	Couverture		Les obligations	Le WTI est un instrument de couverture
	Noman et al. (2023)	Couverture		Les marchés financiers	Le WTI présentent des capacités de couverture très limitées
	Al-Nassar et al. (2023)	Couverture		Indice général TASI et secteurs saoudiens	Le WTI présentent des capacités de couverture très limitées
	Ciner et al. (2013)	Valeur refuge	Guerre du Golfe de 1990 et la crise financière de 2008	Les obligations et les actions	Le WTI se comporte comme un actif de refuge
	Noman et al. (2023)	Valeur refuge	COVID-19	Les marchés financiers	Le WTI se comporte comme un actif de refuge
	Al-Nassar et al. (2023)	Valeur refuge	COVID-19	Indice général TASI et secteurs saoudiens	Le WTI n'est pas une valeur refuge
XAG	Gurdgiev et al. (2024)	Valeur refuge	1999 – mi-2021	Les obligations, les actions et les taux de change	Le XAG n'est pas une valeur refuge
	Noman et al. (2023)	Couverture		Les marchés financiers	Le XAG présentent des capacités de couverture
	Gurdgiev et al. (2024)	Couverture		Les obligations, les actions et les taux de change	Le XAG présentent des capacités de couverture
XAU	Kinateder et al. (2024)	Valeur refuge	Guerre (2022) et Covid-19	Secteurs (XLE, XLB, XLU, XLP)	L'or agit souvent comme une valeur refuge faible
	Al-Nassar et al. (2023)	Valeur refuge	COVID-19	Indice général TASI et secteurs saoudiens	L'or montre une capacité de valeur refuge modérée
	Wen et al. (2022)	Valeur refuge	COVID-19	Pétrole et marchés boursiers	L'or peut être utilisé comme valeur refuge pour le pétrole et les marchés boursiers
	Al-Nassar et al. (2023)	Couverture		Indice général TASI et secteurs saoudiens	L'or constitue une couverture efficace contre le TASI et la majorité des secteurs
	Disli et al. (2021)	Couverture		Marchés financiers	L'or remplit un rôle de couverture

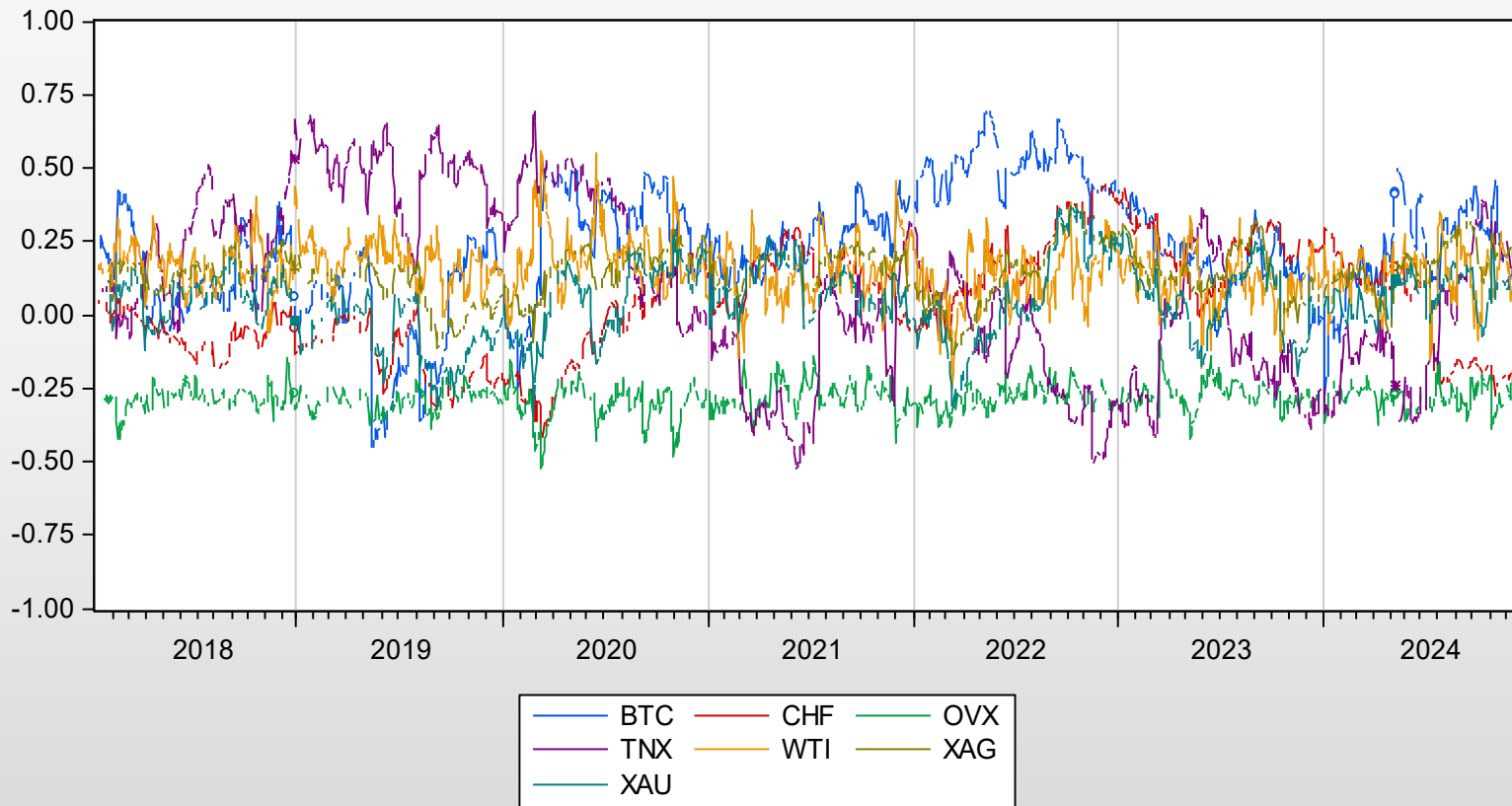
ANNEXE B : La corrélation dynamique dans le temps des actifs alternatifs pour les indices sectoriels mondiaux



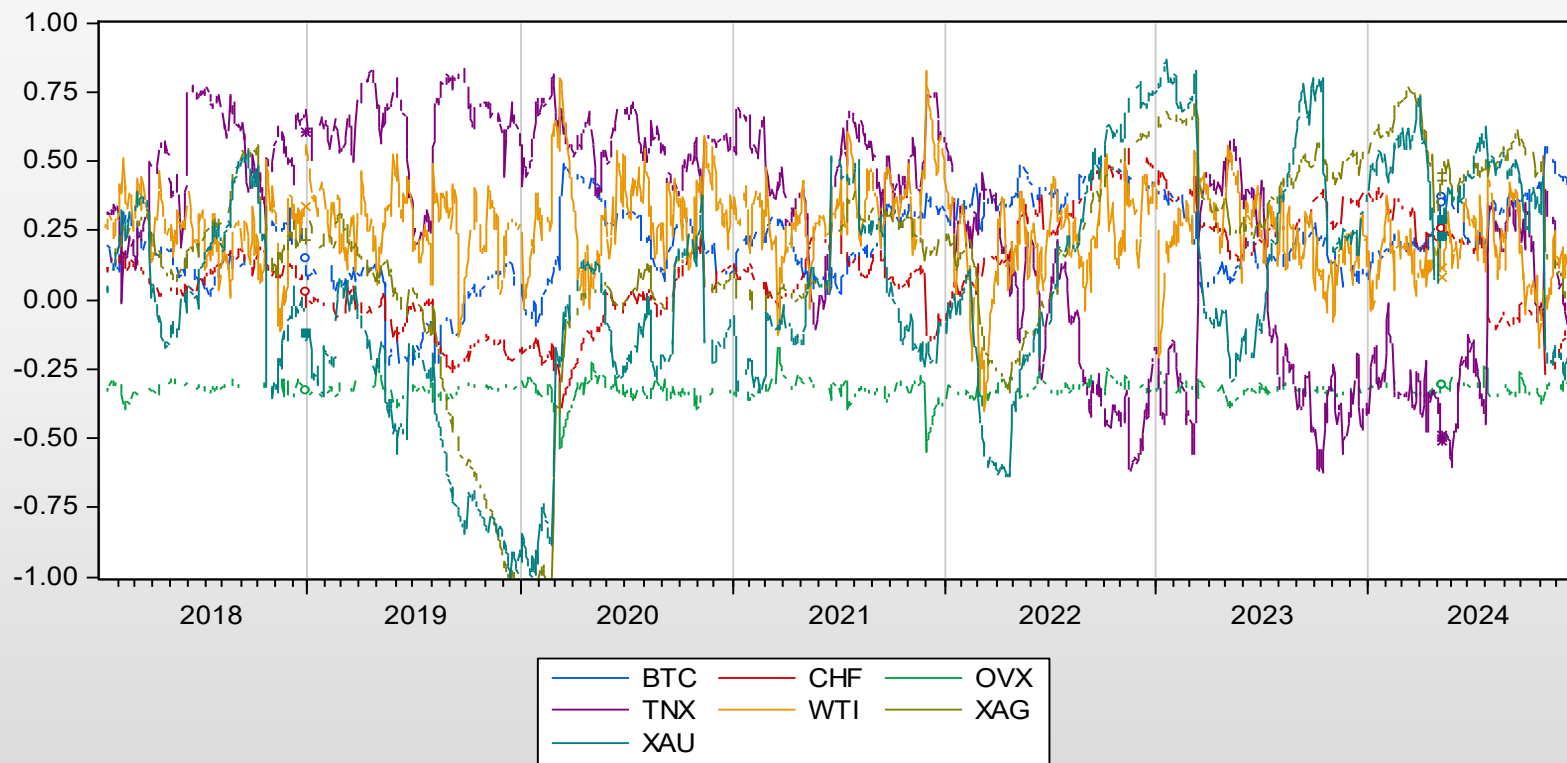
La corrélation dynamique dans le temps des actifs alternatifs pour le secteur des services de communication (P2)



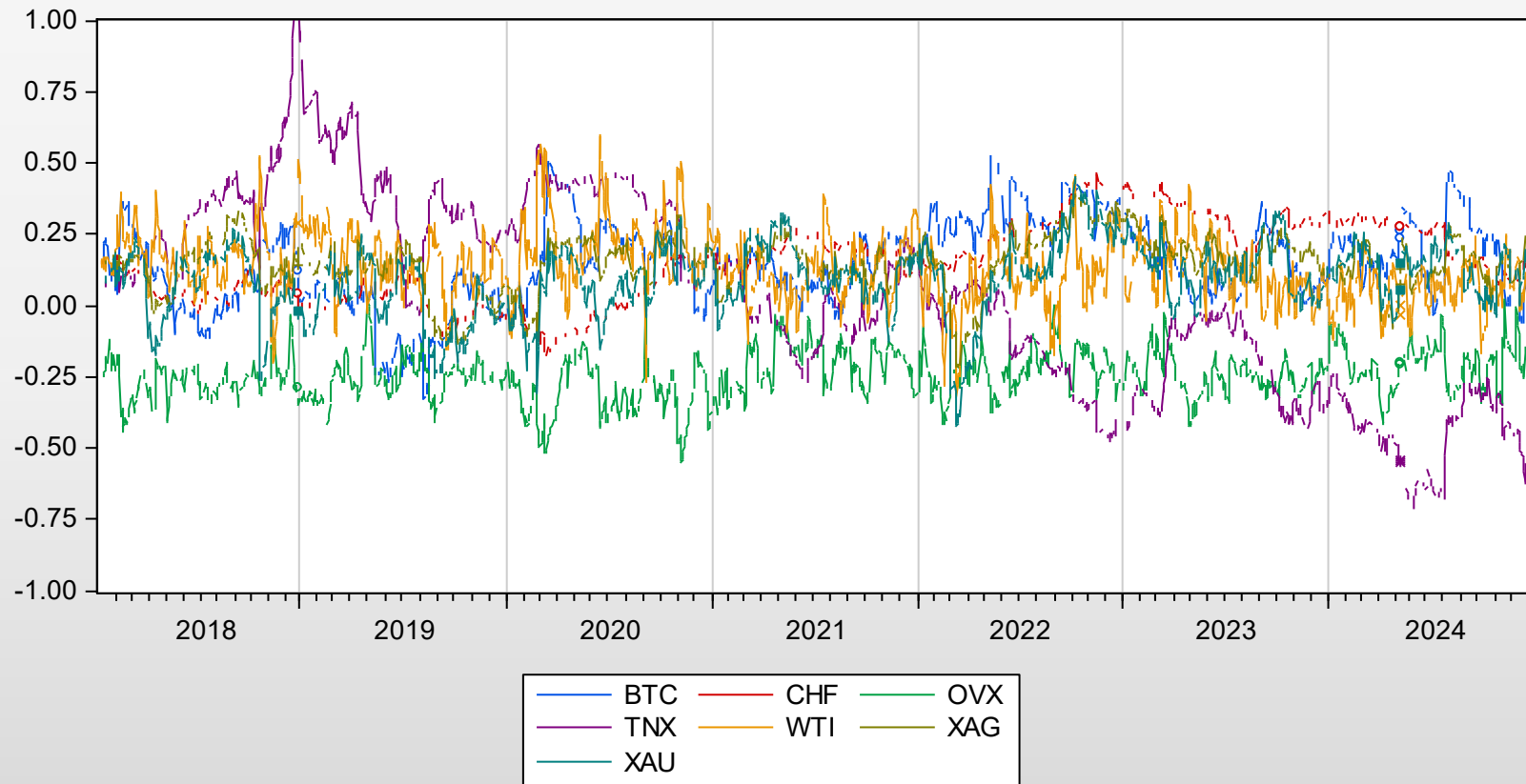
La corrélation dynamique dans le temps des actifs alternatifs pour le secteur des technologies de l'information (P3)



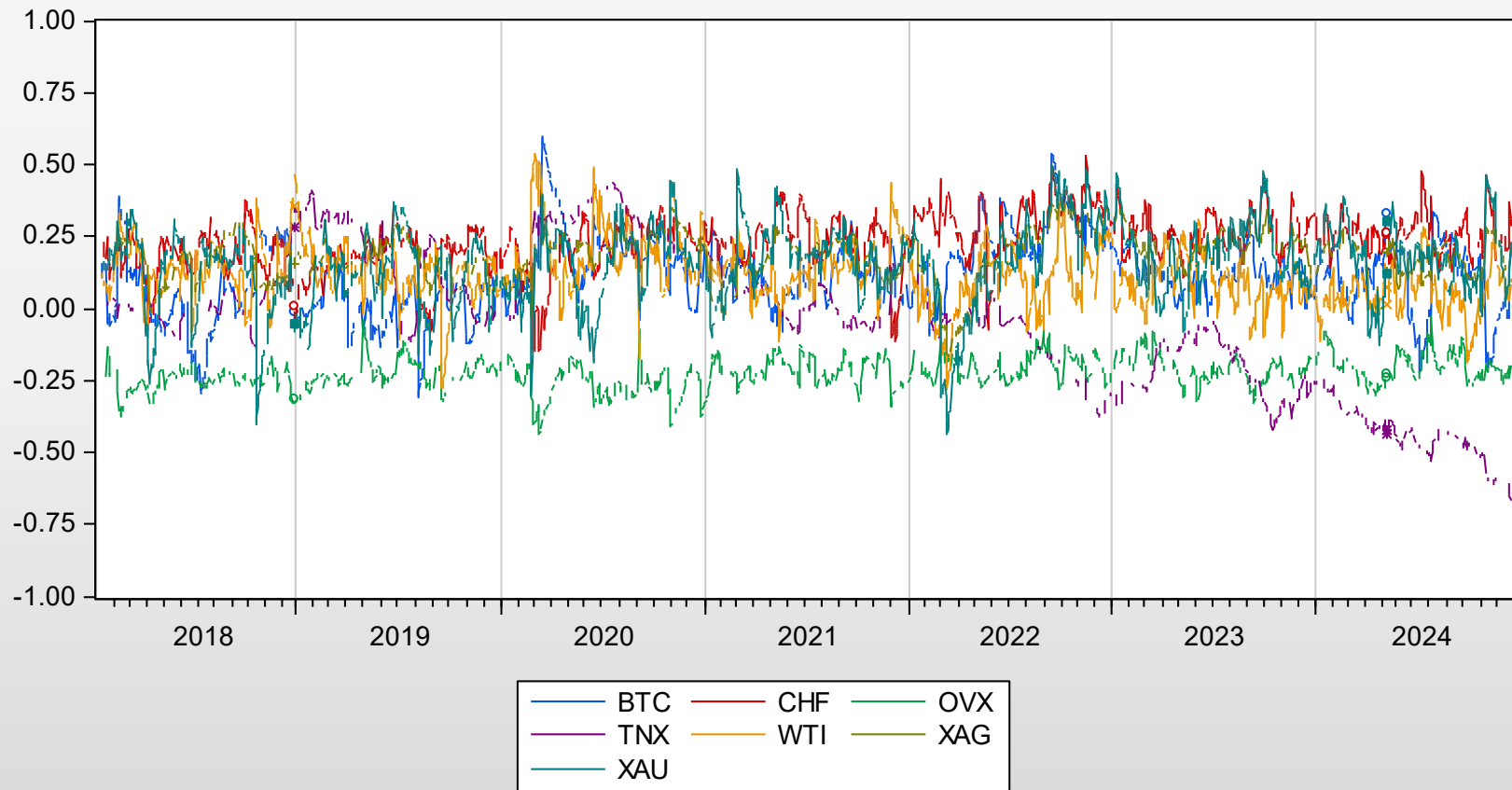
La corrélation dynamique dans le temps des actifs alternatifs pour le secteur financier (P4)



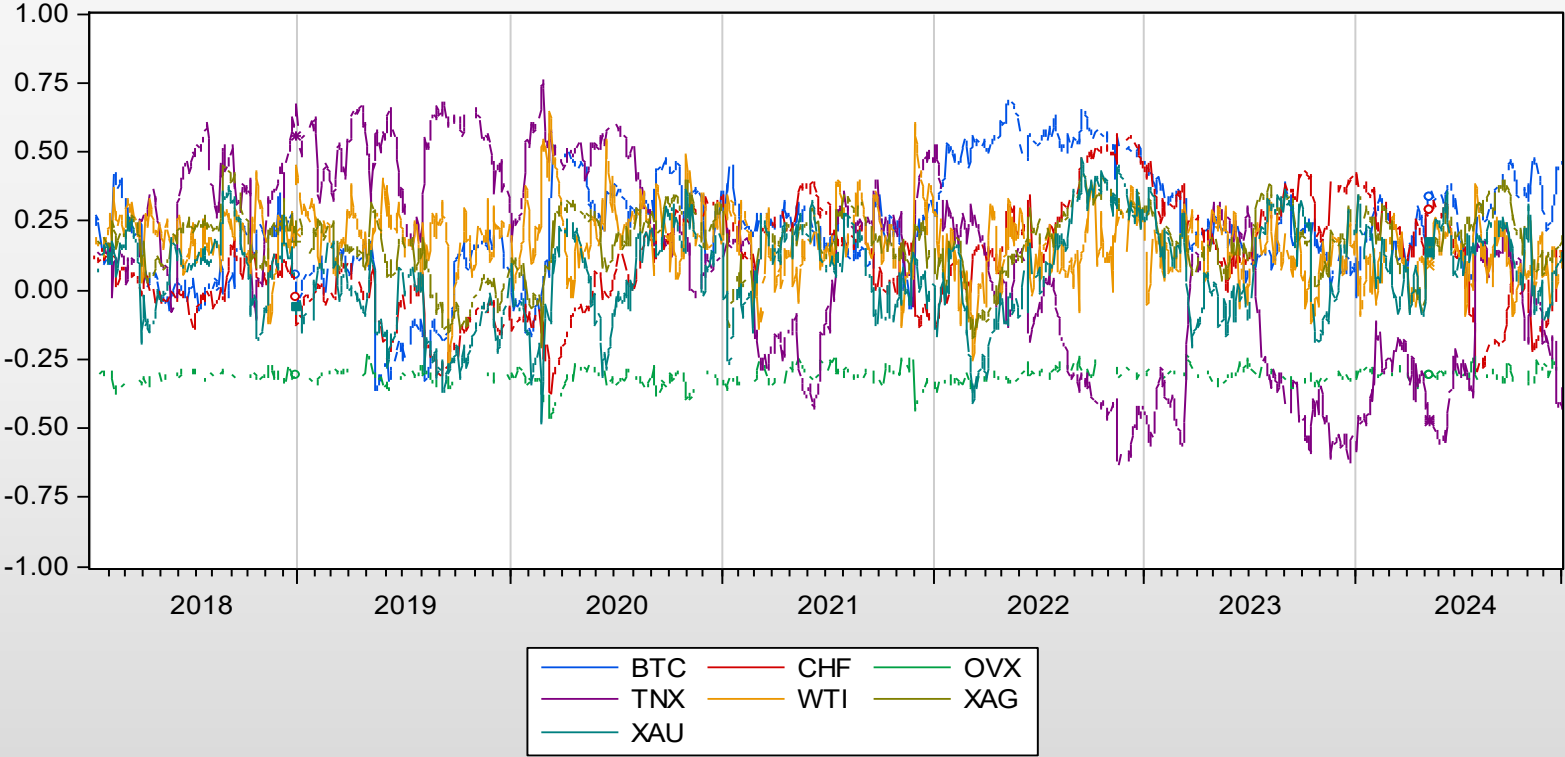
La corrélation dynamique dans le temps des actifs alternatifs pour le secteur de la santé (P5)



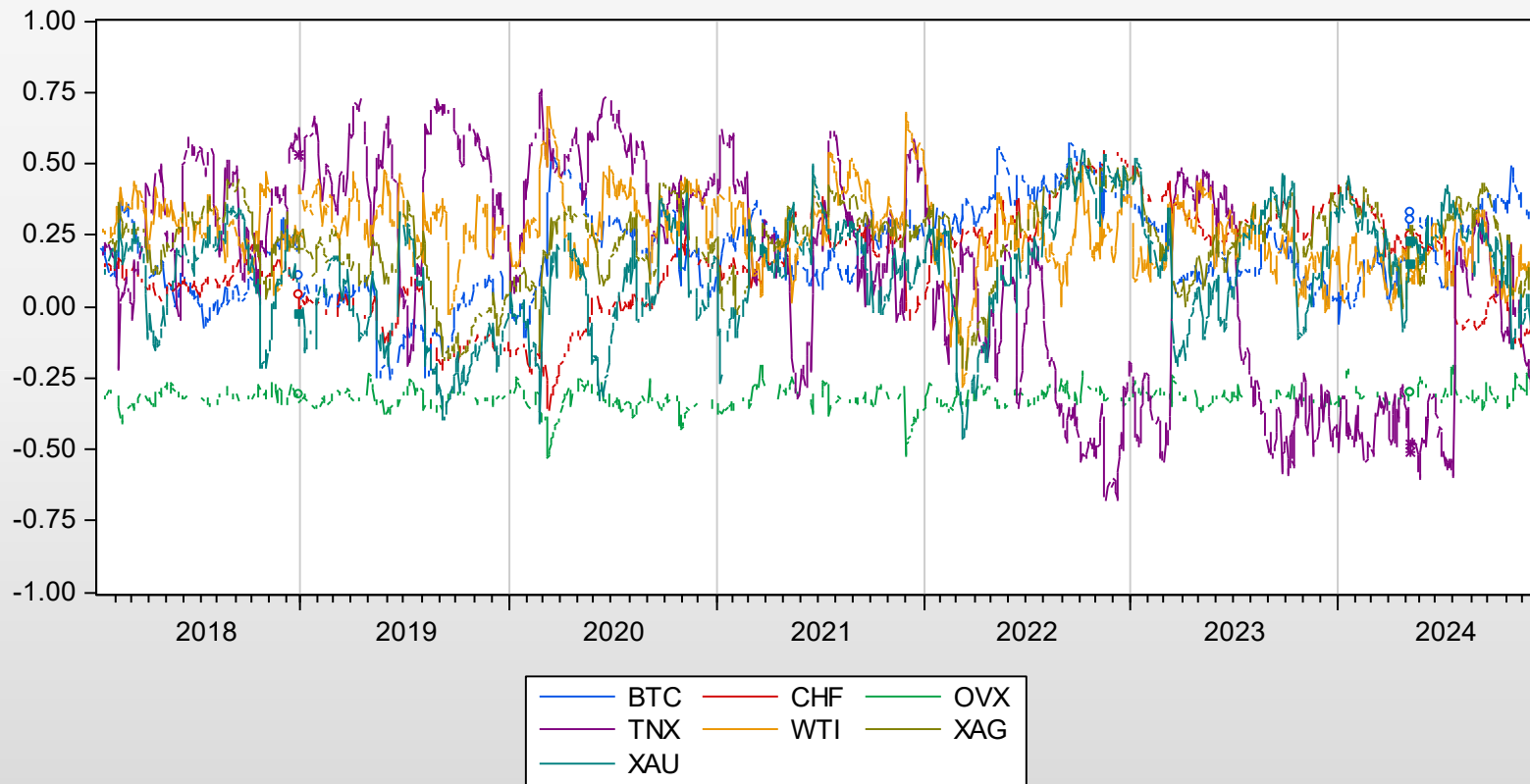
La corrélation dynamique dans le temps des actifs alternatifs pour le secteur des biens de consommation de base (P6)



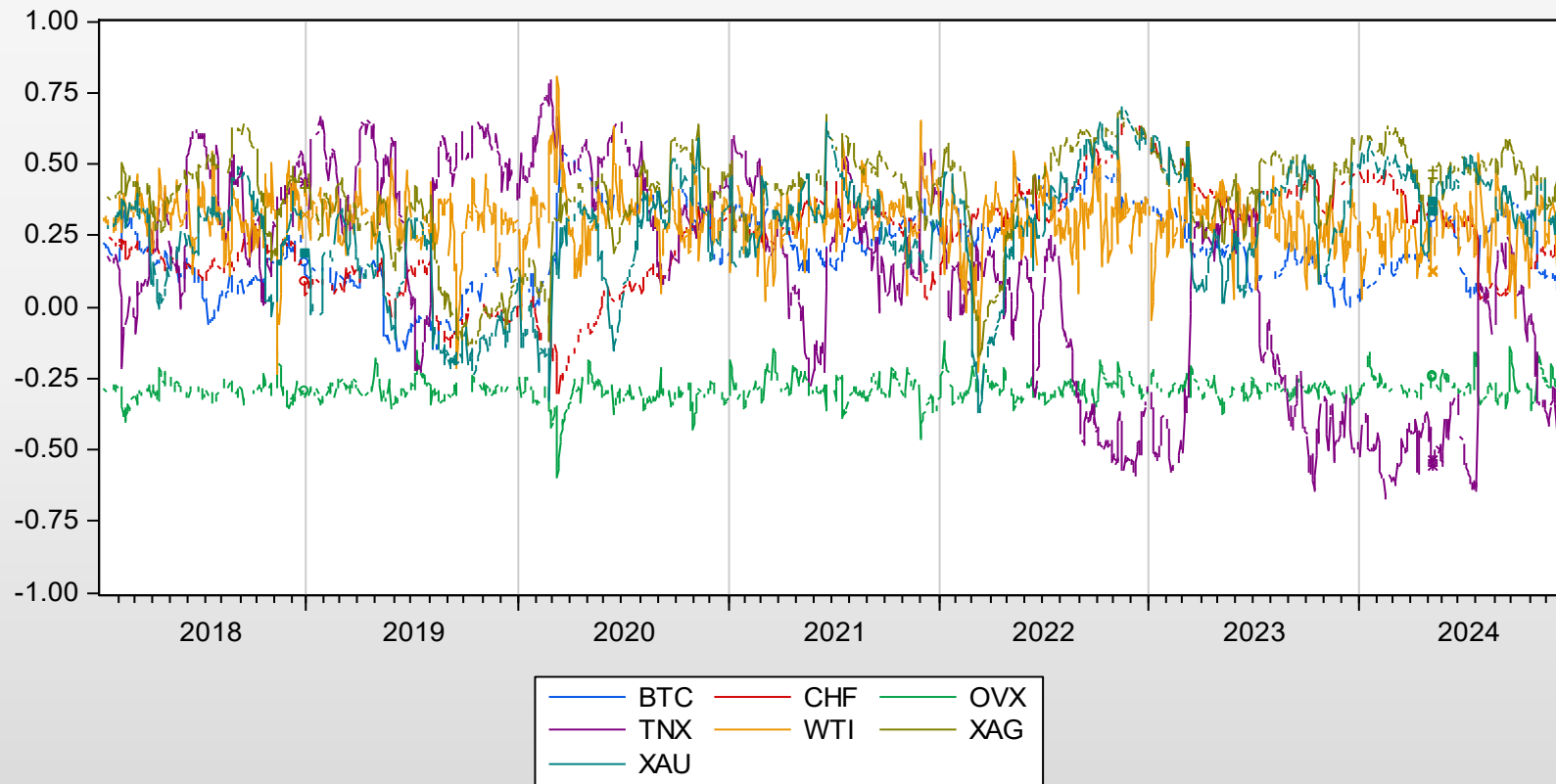
La corrélation dynamique dans le temps des actifs alternatifs pour le secteur des biens de consommation discrétionnaires (P7)



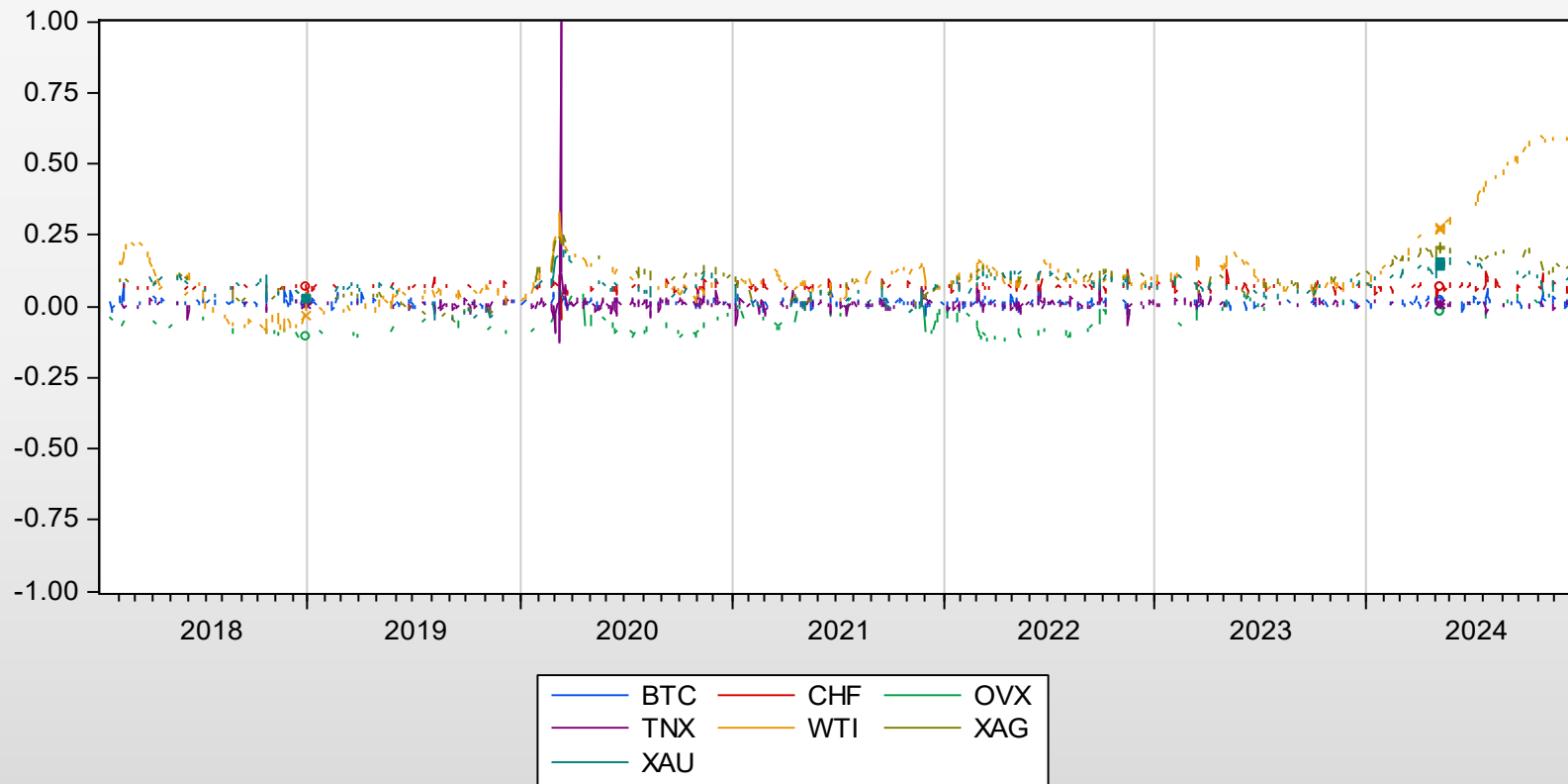
La corrélation dynamique dans le temps des actifs alternatifs pour le secteur industriel (P8)



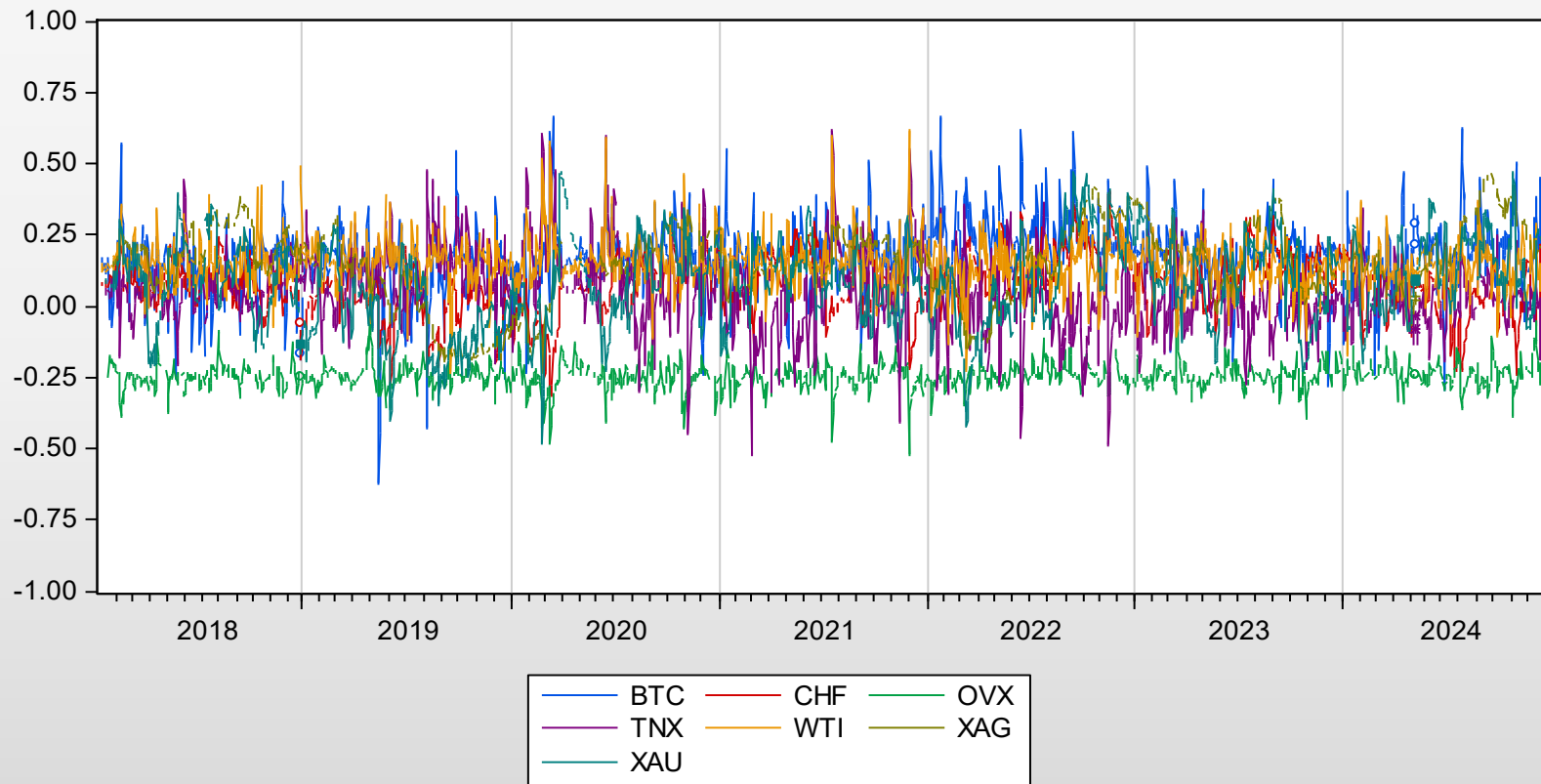
La corrélation dynamique dans le temps des actifs alternatifs pour le secteur des matériaux (P9)



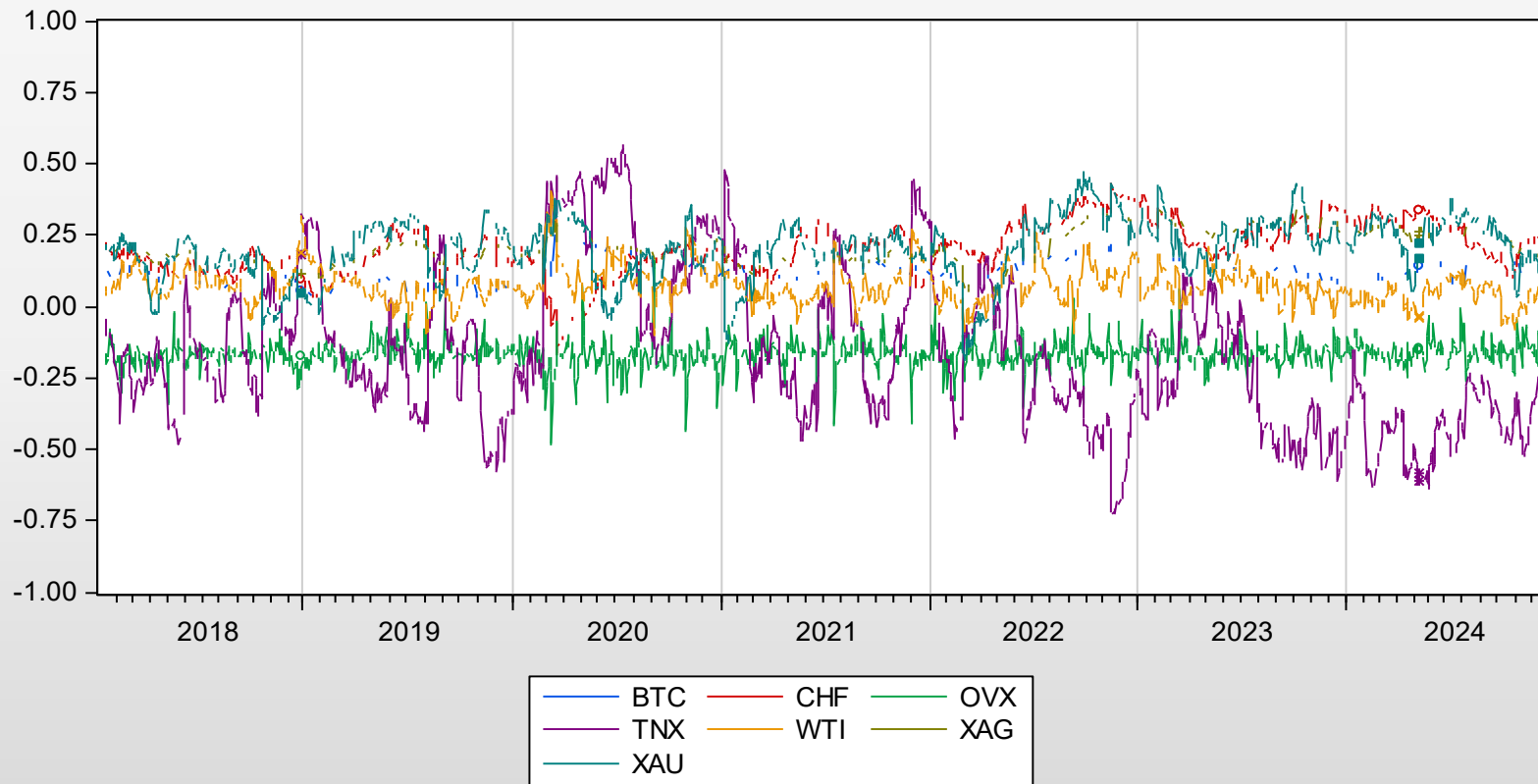
La corrélation dynamique dans le temps des actifs alternatifs pour le secteur énergétique (P10)



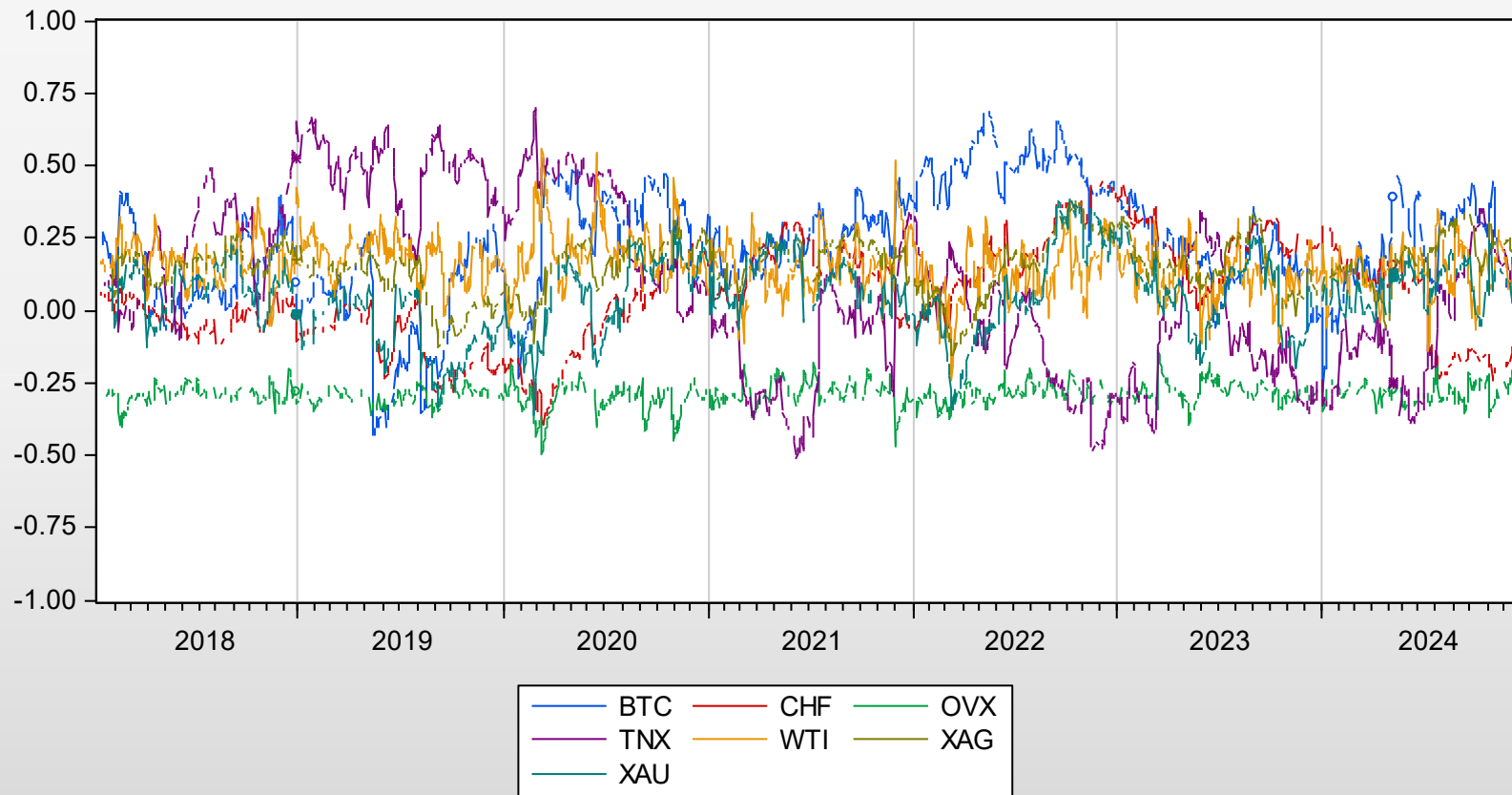
La corrélation dynamique dans le temps des actifs alternatifs pour le secteur des services de communication (S1)



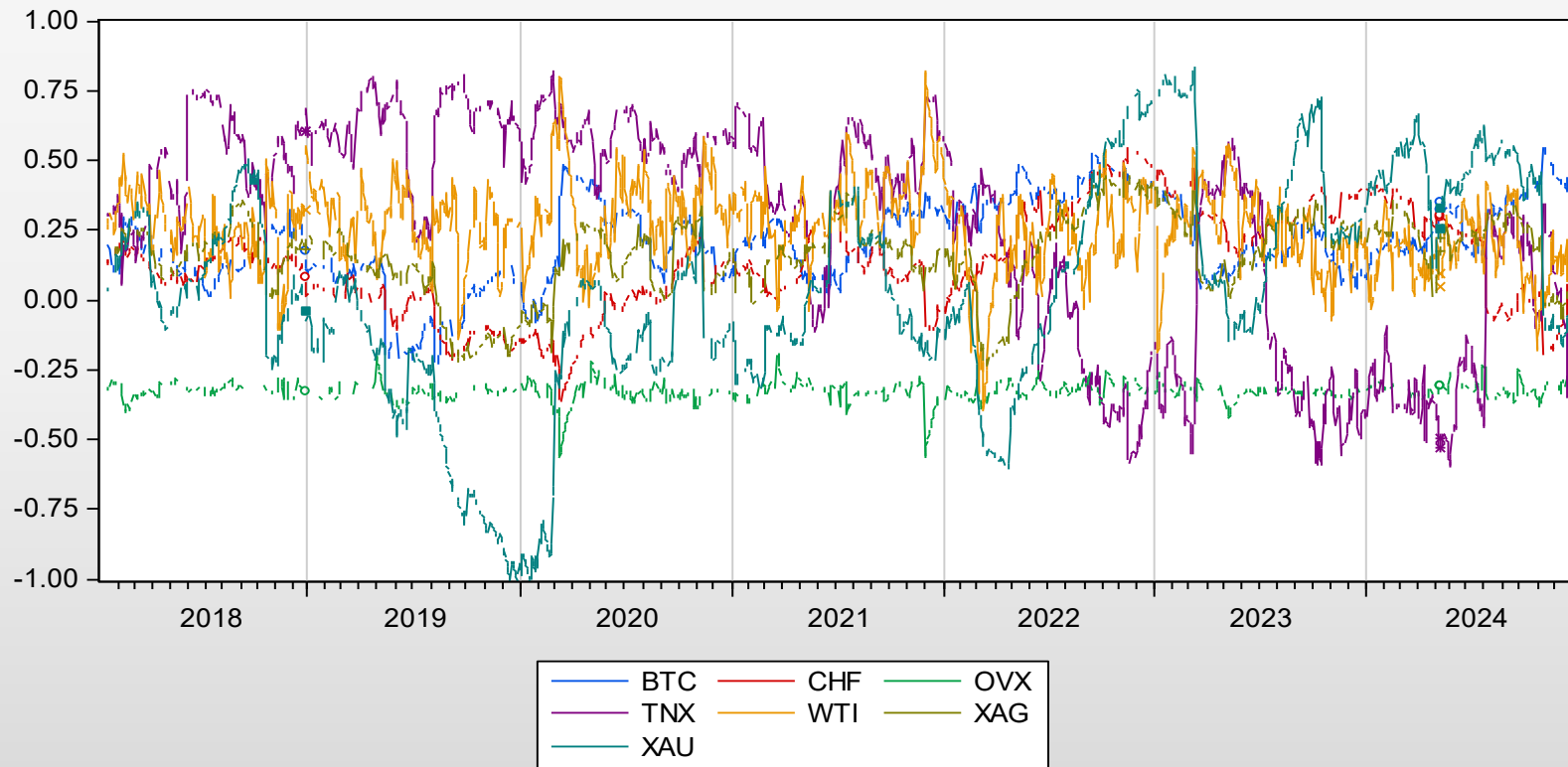
La corrélation dynamique dans le temps des actifs alternatifs pour le secteur des services publics (S2)



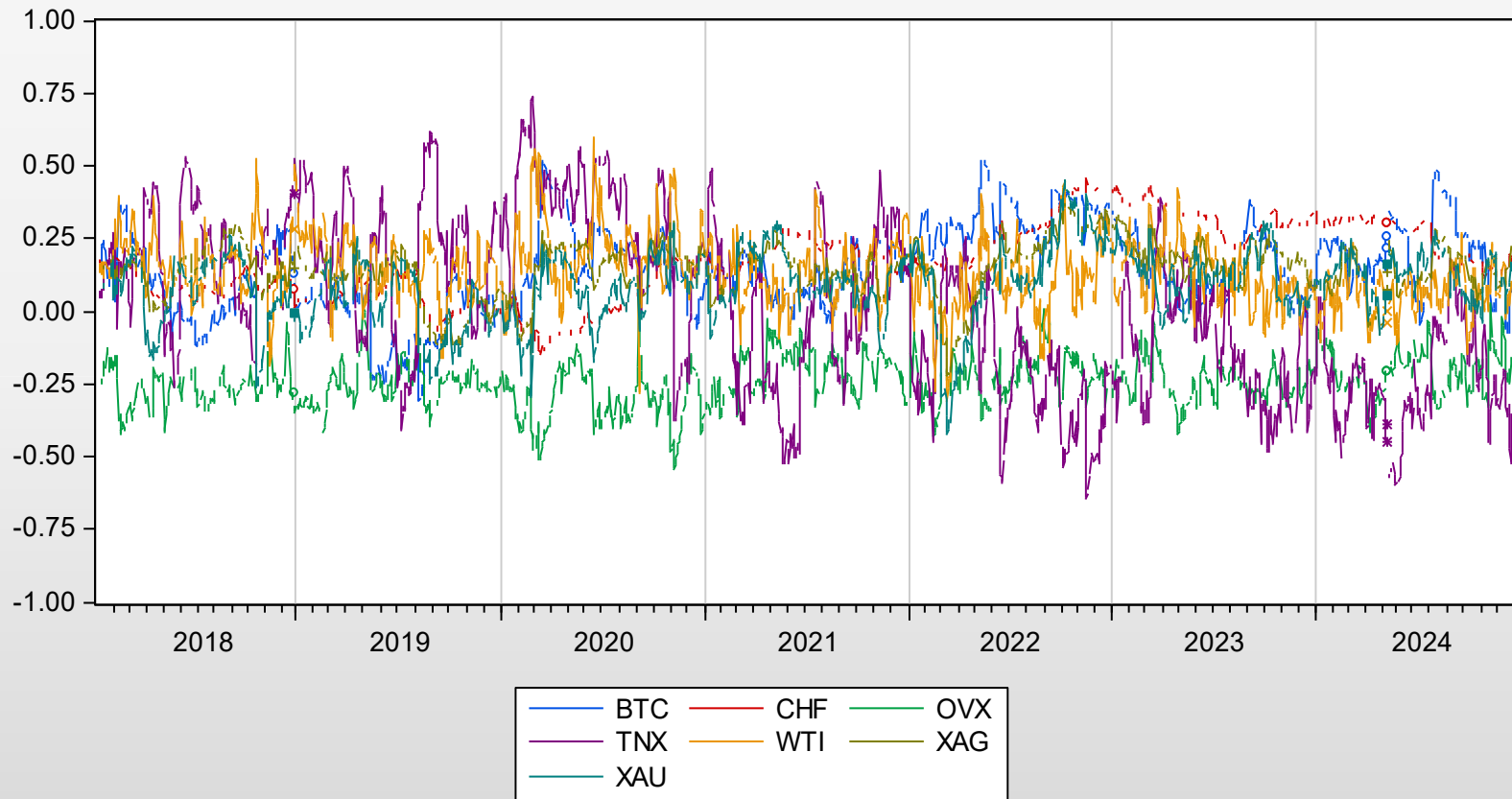
La corrélation dynamique dans le temps des actifs alternatifs pour le secteur des technologies de l'information (S3)



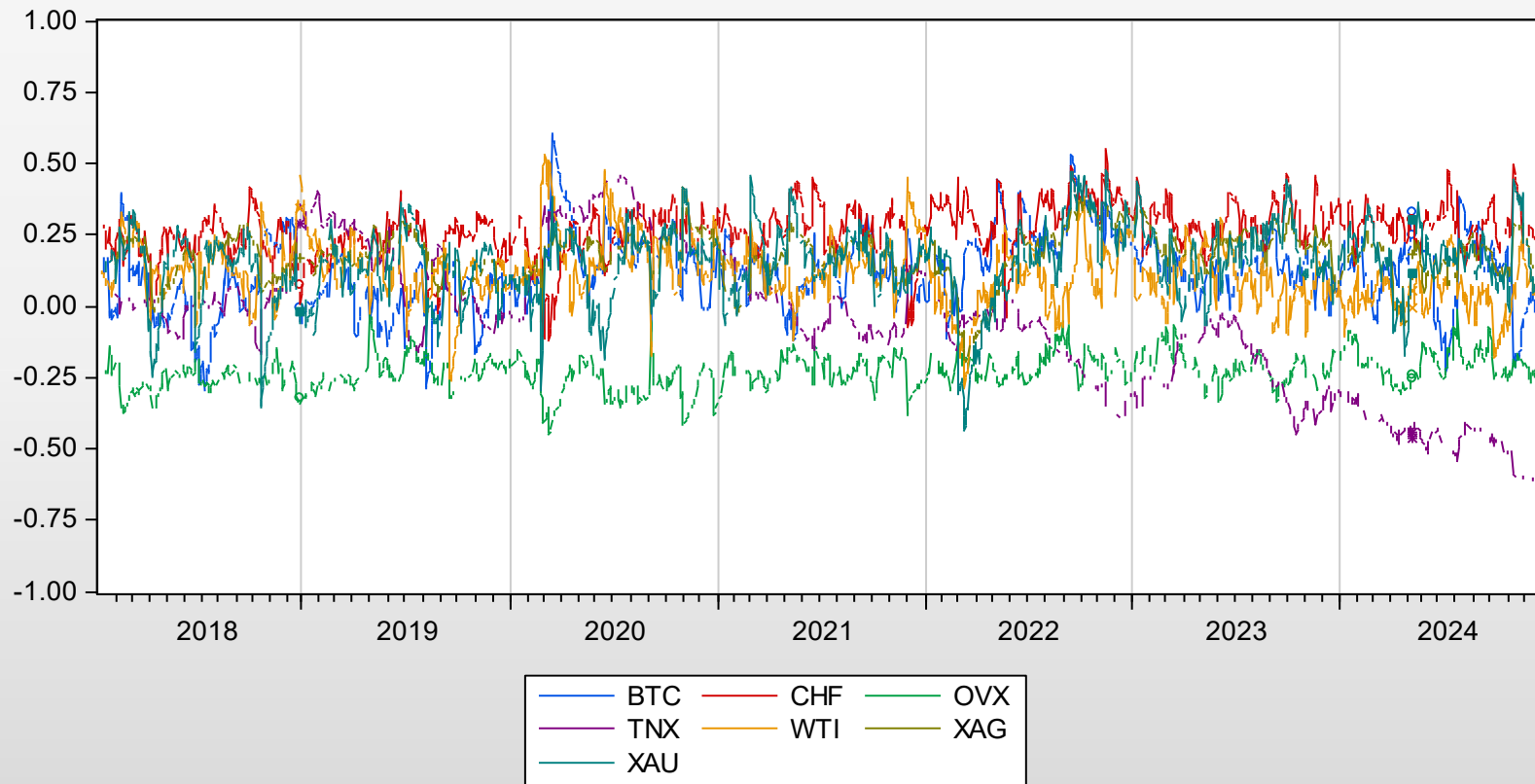
La corrélation dynamique dans le temps des actifs alternatifs pour le secteur financier (S4)



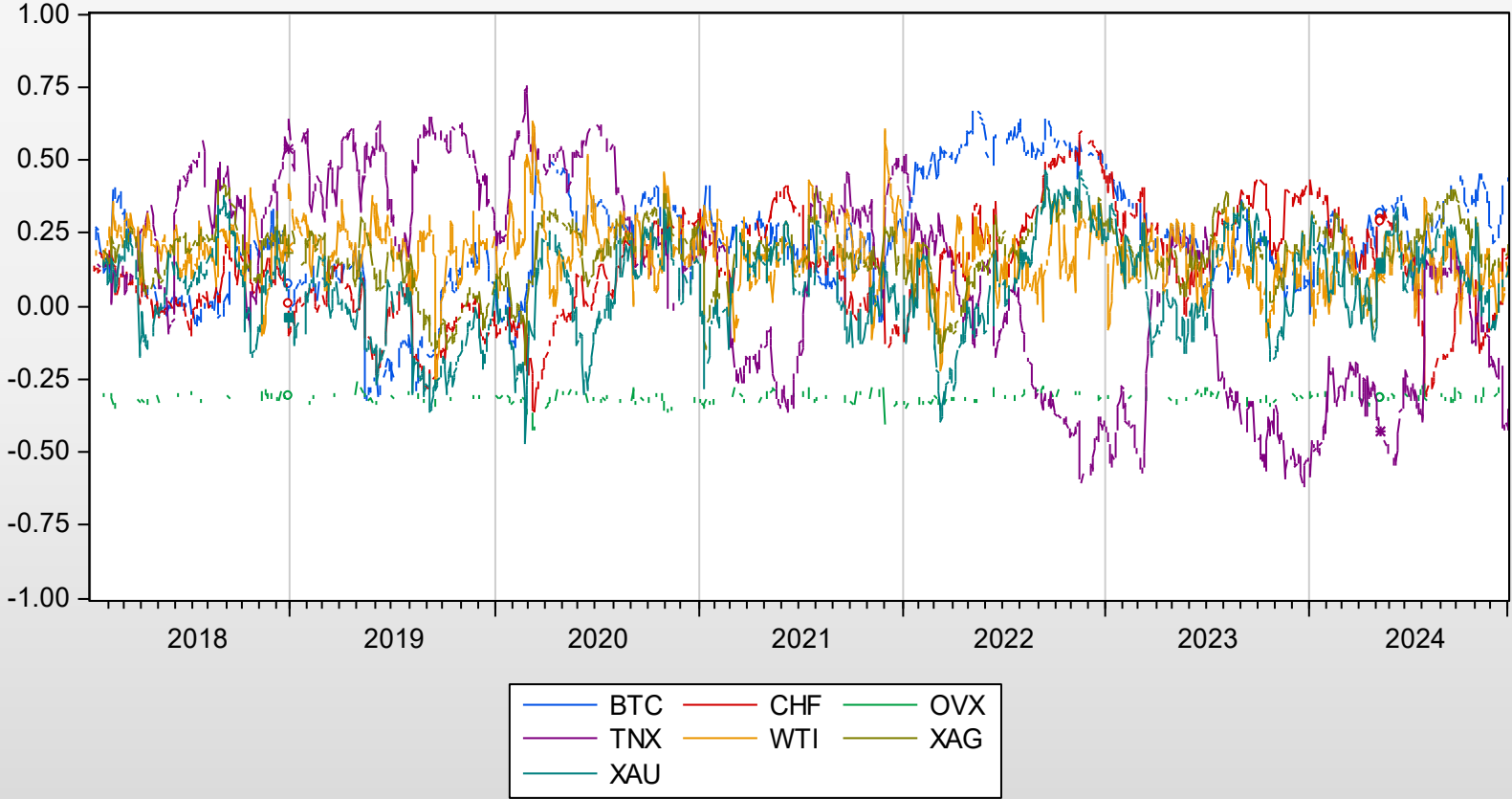
La corrélation dynamique dans le temps des actifs alternatifs pour le secteur de la santé (S5)



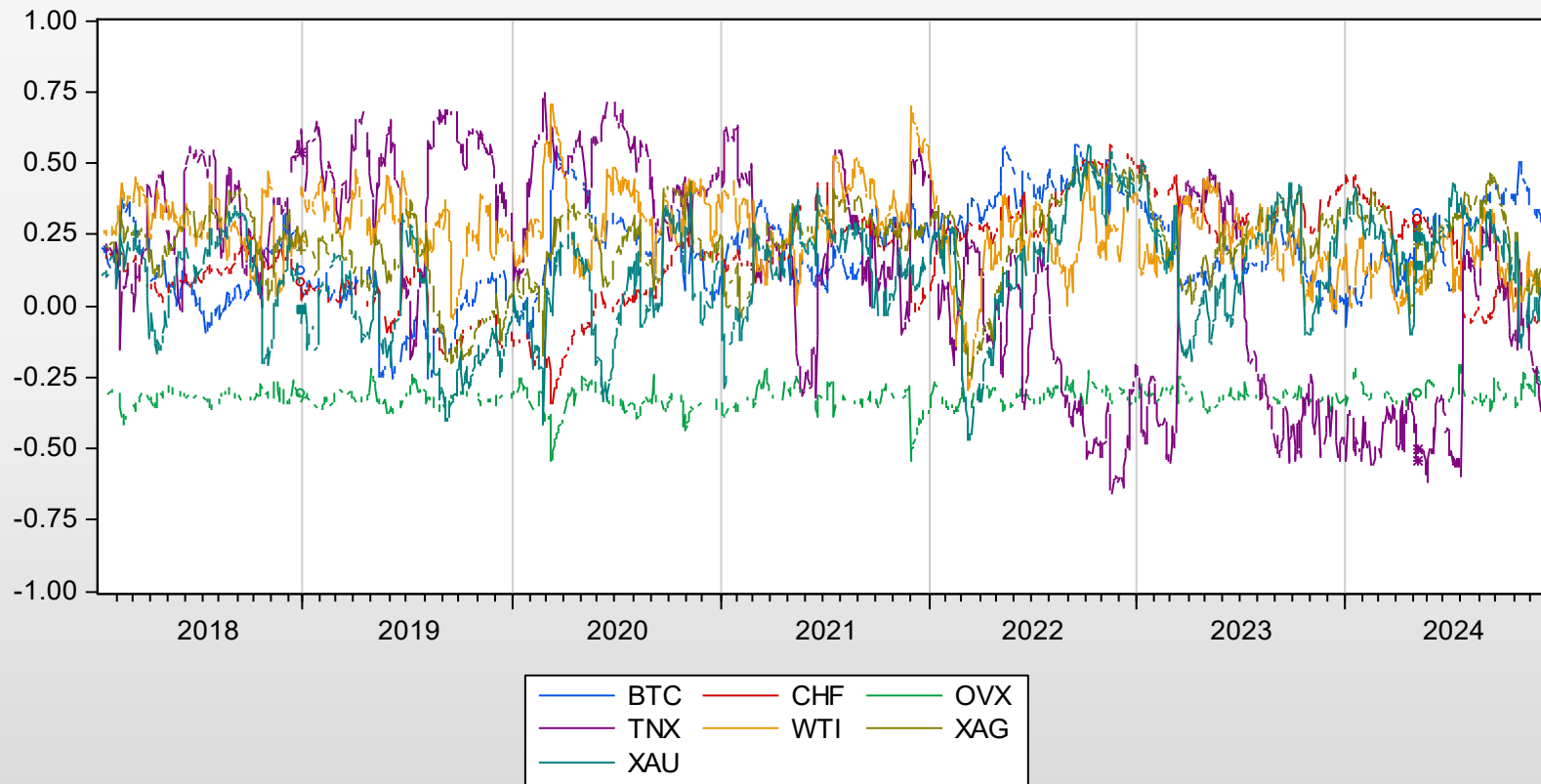
La corrélation dynamique dans le temps des actifs alternatifs pour le secteur des biens de consommation de base (S6)



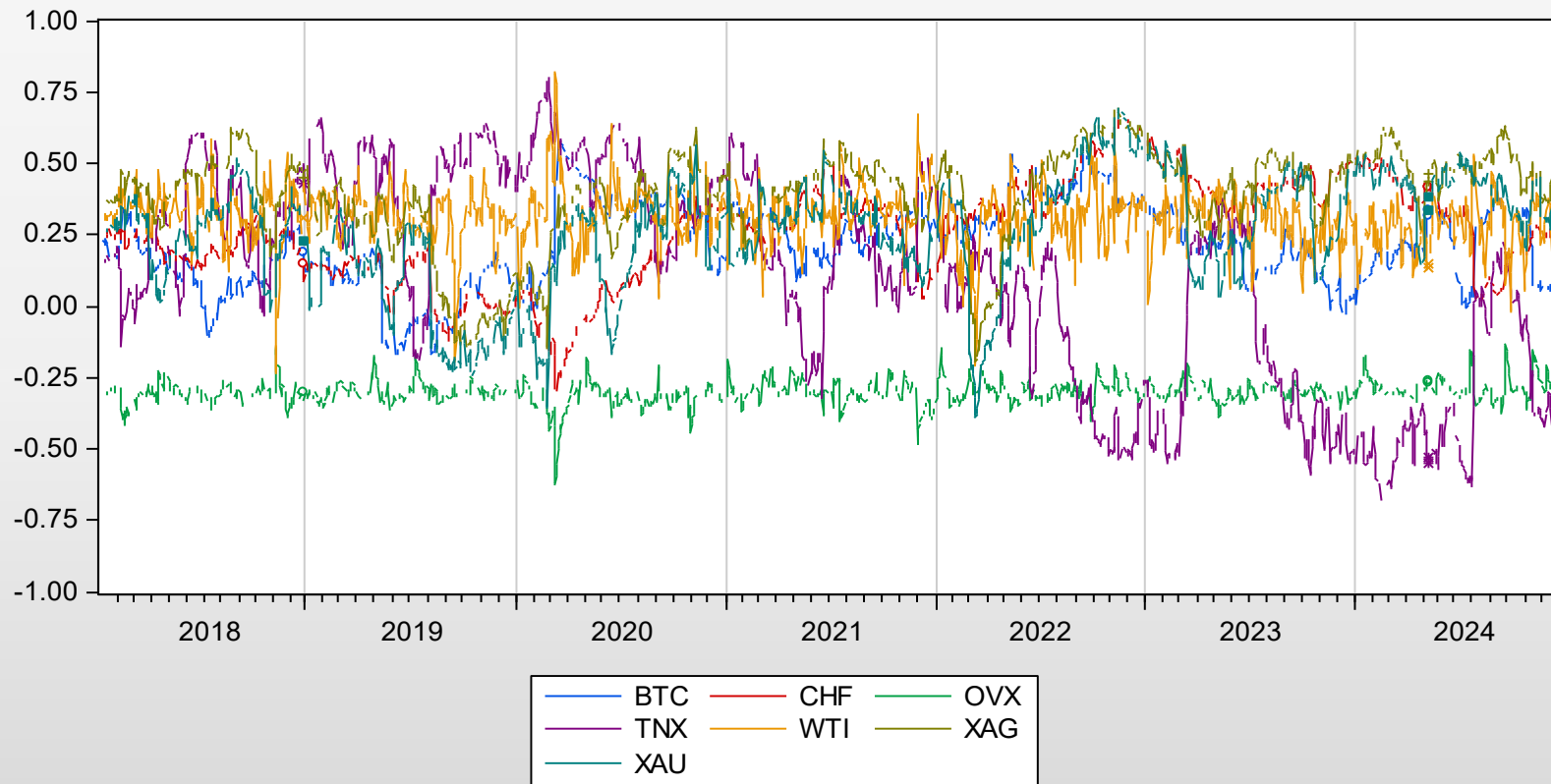
La corrélation dynamique dans le temps des actifs alternatifs pour le secteur des biens de consommation discrétionnaires (S7)



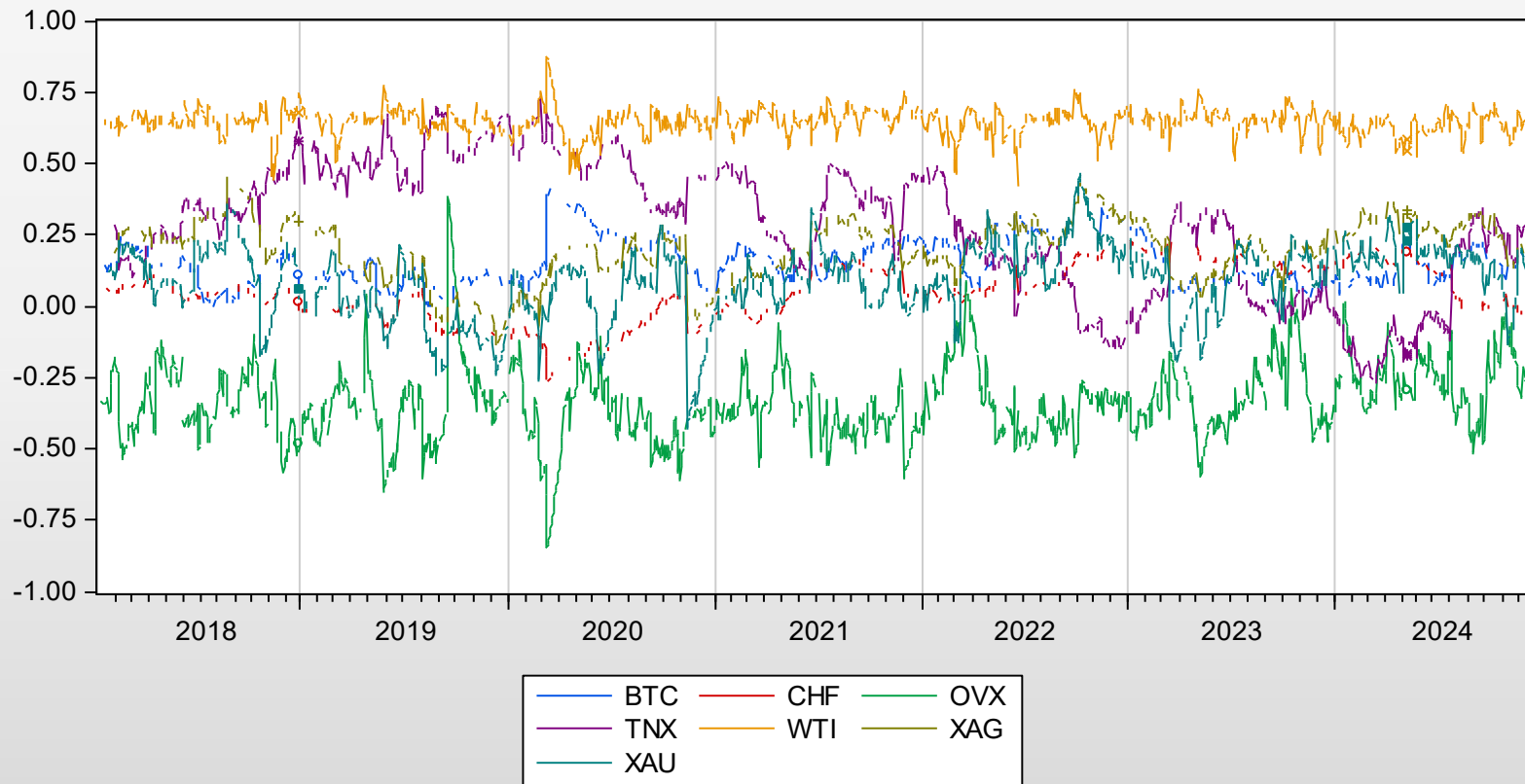
La corrélation dynamique dans le temps des actifs alternatifs pour le secteur industriel (S8)



La corrélation dynamique dans le temps des actifs alternatifs pour le secteur des matériaux (S9)



La corrélation dynamique dans le temps des actifs alternatifs pour le secteur énergétique (S10)



Source : propre élaboration via le logiciel Eviews