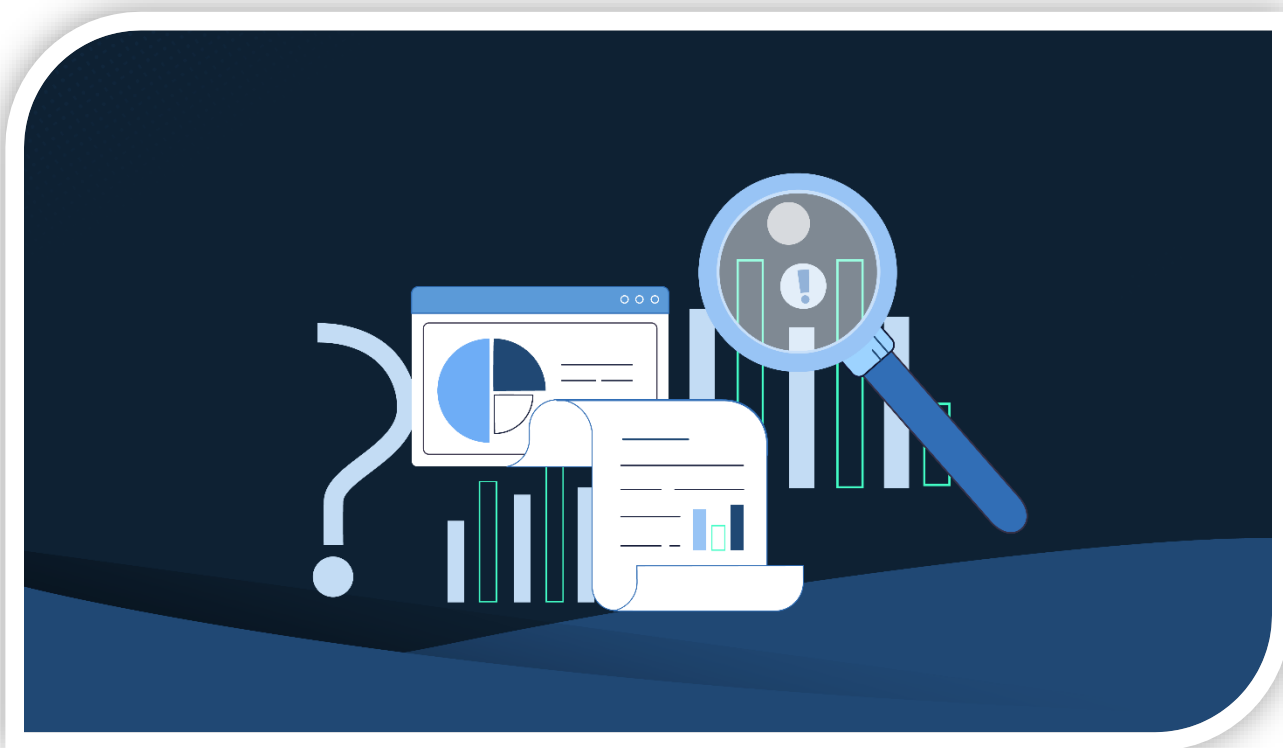


**Projet de fin de module :**

Master : Data Science en Economie et Finance



**Sous le thème :**

**Gestion Benchmarkée d'un  
portefeuille d'actions**

**Encadré par** : Pf. LATIFA AITOUTOUHEN

**Réalisé par** : ANNAKI Oussama  
GUEMMOUT SALMA  
CHALKHOUNE OUMAIMA  
SARHI SALMA

**Année universitaire : 2022/2023**



*À nos parents,*

*“Successful investment is managing risk, not avoiding them.”*

**Benjamin Graham**

## **REMERCIEMENTS :**

En préambule à ce projet, on souhaite adresser nos remerciements les plus sincères à toutes les personnes qui ont contribué à son élaboration.

On tient à remercier Mme. AITOUTOUHEN LATIFA, nôtre encadrante de ce projet pour ses précieux conseils qui nous ont guidé tout au long de la rédaction de ce projet.

On tient à remercier nos très chers parents, qui ont été toujours là pour nous, « Vous avez tout sacrifié pour vos enfants n'épargnant ni santé ni efforts. Vous m'avez donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance. Je suis redevable d'une éducation dont je suis fier »

Nos vifs remerciements aussi à nos amis, collègues pour leur encouragement.

On adresse nos remerciements également à toute personne qui a de près ou de loin participé à Collaborer à l'existence de ce travail.

Un grand merci à tous !

## Table des matières

.....	1
Chapitre 1 : Introduction à la gestion benchmarkée .....	8
Introduction : .....	8
Les Différentes Classes d'actifs financiers : .....	9
1. Les actif et instruments financiers : .....	9
A. Les actifs financiers traditionnels : .....	9
• Les valeurs mobilières : .....	9
• Les actions : .....	9
• Les obligations : .....	9
• Les OPCVM : .....	10
• Futures : .....	10
• Swaps : .....	10
• Autres actifs : .....	10
La théorie de la gestion Benchmarkée : .....	11
1. Définition : .....	11
A. Gestion benchmarkée et efficience des marchés : .....	11
B. Notions de base : .....	12
• L'écart d'erreur de suivi (Tracking error) : .....	12
C. Les méthodes de calcul de l'écart de suivi : (Pope & Yadav 1994) .....	12
• L'erreur de suivi mesurée comme la moyenne de valeur absolue de la différence des rentabilités : .....	12
• L'erreur de suivi mesurée comme l'écart-type de la différence entre la rentabilité de portefeuille et son benchmark : .....	13
• L'écart-type de la différence absolue des rendements : .....	13

• L'écart-type calculé d'un modèle à un facteur : .....	13
• L'erreur quadratique moyenne : .....	13
• La gestion indicielle : .....	15
• La gestion active : .....	16
• L'attribution de performance.....	17
Partie pratique : Mise en pratique d'une stratégie benchmarké (Long Only Strategy).....	18
Introduction : .....	18
Méthodologie : .....	21
Outils : .....	21
Conclusion : .....	24

# **Chapitre 1 : Introduction à la gestion benchmarkée**

## **Introduction :**

La gestion de portefeuille fait référence à l'ensemble des décisions et actions prises pour gérer un ensemble d'actifs financiers, afin d'optimiser le rendement de l'investissement tout en prenant en considération les risques associés.

La gestion benchmarkée est une approche spécifique de la gestion de portefeuille, celle-ci s'appuie sur un indice de référence, tel qu'un indice boursier ou une mesure de performance spécifique pour évaluer et comparer les performances d'un portefeuille. L'indice de référence représente un groupe d'investissements similaire à celui du portefeuille, agissant comme une référence pour mesurer la performance du gestionnaire de portefeuille.

En premier temps on exposera la théorie de gestion de portefeuille benchmarkée à travers les différentes classes d'actifs que peut contenir un portefeuille, ensuite nous aborderons les différents types de gestion de benchmark.



## **Les Différentes Classes d'actifs financiers :**

### **1. Les actif et instruments financiers :**

Un actif financier fait référence à un titre ou un contrat qui représente une valeur financière et peut être acheté, vendu, ou négocié sur les marchés financiers, afin de générer des revenus ou des gains en capital.

#### **A. Les actifs financiers traditionnels :**

- *Les valeurs mobilières :*

Les valeurs mobilières sont des instruments financiers négociables qui représentent un droit de propriété ou de créance sur un actif. Elles sont émises par des entités, telles que des sociétés cotées en bourse ou des gouvernements, pour lever des capitaux auprès des investisseurs. Les valeurs mobilières peuvent être émises sous différentes formes, telles que des certificats physiques ou sous forme électronique. Elles sont réglementées par les autorités financières dans chaque pays pour assurer la transparence, la protection des investisseurs et le bon fonctionnement des marchés financiers.

- *Les actions :*

Les actions représentent une participation dans la propriété d'une entreprise. Lorsque vous achetez des actions, vous devenez actionnaire de l'entreprise et vous avez droit à une part des bénéfices distribués (sous forme de dividendes) et à des droits de vote lors des assemblées générales. Les actions peuvent être négociées sur les marchés boursiers.

- *Les obligations :*

Les obligations sont des titres de créance émis par des entités publiques ou privées pour emprunter de l'argent auprès des investisseurs. L'émetteur de l'obligation promet de rembourser le capital emprunté à une date future spécifiée, en plus de verser des intérêts réguliers (appelés coupons) au détenteur de l'obligation. Les obligations peuvent également être négociées sur les marchés, permettant aux investisseurs d'acheter et de vendre des obligations avant leur échéance.

- *Les OPCVM :*

Les OPCVM (Organismes de Placement Collectif en Valeurs Mobilières) sont des structures d'investissement qui regroupent les capitaux de plusieurs investisseurs afin de constituer un portefeuille diversifié d'actifs financiers tels que des actions, des obligations, des titres de créance, des parts de fonds monétaires, etc. Les OPCVM sont réglementés et supervisés par des autorités financières dans chaque pays.

Les OPCVM offrent aux investisseurs particuliers un moyen d'investir dans un portefeuille diversifié et géré de manière professionnelle, même avec des montants relativement modestes. Ils sont généralement gérés par des sociétés de gestion de portefeuille spécialisées qui sont responsables de la sélection, de l'achat, de la vente et de la gestion des actifs dans l'intérêt des investisseurs

- *Futures :*

Les contrats à terme, également appelés futures, sont des instruments financiers dérivés qui obligent les parties impliquées à acheter ou à vendre un actif sous-jacent à un prix convenu à une date future prédéterminée. Les contrats à terme sont utilisés à des fins de couverture contre les fluctuations des prix, ainsi que pour des opérations spéculatives.

- *Swaps :*

Les swaps sont des instruments financiers dérivés qui permettent à deux parties de s'échanger des flux de paiement basés sur différents instruments financiers ou taux d'intérêt. Les swaps sont utilisés pour gérer les risques, ajuster les positions, ou spéculer sur les variations des prix ou des taux d'intérêt.

- *Autres actifs :*

Ils existent plein d'autres actifs, matières premières, devises...

## **La théorie de la gestion Benchmarkée :**

### **1. Définition :**

La gestion benchmarkée est une méthode de gestion des investissements qui consiste à suivre ou à chercher à surpasser un indice de référence spécifique dans la construction et la gestion d'un portefeuille. L'indice de référence, également appelé benchmark, est généralement représentatif d'un marché ou d'une catégorie d'actifs spécifique.

L'objectif principal de la gestion benchmarkée est de mesurer la performance d'un portefeuille par rapport à son indice de référence, et d'évaluer ainsi la compétence du gestionnaire d'investissement. Si un gestionnaire parvient à surpasser régulièrement l'indice de référence, il est considéré comme réalisant une "surperformance" ou un "alpha" positif.

#### **A. Gestion benchmarkée et efficience des marchés :**

Dans un marché efficient, l'hypothèse est que toutes les informations disponibles sont rapidement et correctement reflétées dans les prix des actifs. Cela signifie qu'il serait difficile pour les gestionnaires de portefeuille de battre de manière cohérente le portefeuille de marché, car les prix des actifs sont considérés comme étant déjà reflétés de manière efficace.

Dans ce contexte, la gestion indicielle passive est cohérente avec l'efficience du marché. Elle consiste à reproduire exactement le portefeuille de marché en détenant les mêmes actifs et dans les mêmes proportions que ceux de l'indice de référence. En adoptant une approche de gestion indicielle, les investisseurs acceptent de suivre la performance globale du marché plutôt que de chercher à la surpasser activement.

En revanche, la gestion active cherche à profiter d'éventuelles inefficiences du marché. Les gestionnaires actifs cherchent à identifier les opportunités de surperformance en sélectionnant des titres spécifiques ou en adoptant des stratégies d'allocation d'actifs qui diffèrent de celles du portefeuille de marché. Cependant, le niveau de tracking error (écart par rapport à l'indice de référence) dans un fonds actif dépend de l'efficience du marché et de la capacité du gestionnaire à exploiter ces inefficiences de manière rentable.

## B. Notions de base :

- *L'écart d'erreur de suivi (Tracking error) :*

Le tracking error ou bien l'erreur de suivi est donnée sous forme de pourcentage de la différence d'écart type, montrant la différence entre le rendement obtenu par un investisseur et le rendement de l'indicateur standard qu'il essaie de le reproduire. Il est défini par l'écart entre la performance de fonds et son indice de référence et la mesure de degré de régularité du dépassement du benchmark par le gestionnaire. Soit sous-performant ou surperformant, toutes écarts est considérés comme erreur de suivi. Ils montrent à quel point les rendements d'un fond suivent le benchmark (l'indice de référence).

## C. Les méthodes de calcul de l'écart de suivi : (Pope & Yadav 1994)

- *L'erreur de suivi mesurée comme la moyenne de valeur absolue de la différence des rentabilités :*

$$ES1 = \frac{\sum_{i=1}^n |R_i^{Ptf} - R_i^{indice\ benchmark}|}{n}$$

$R_i^{Ptf}$  : La rentabilité du portefeuille a la periode  $i$ .

$R_i^{indice\ benchmark}$  : La rentabilité de benchmark a la periode  $i$ .

$n$  : le nombre d'observation

Cette méthode a pour objectif de calculer la moyenne journalière absolue dur  $n$  jours.

- *L'erreur de suivi mesurée comme l'écart-type de la différence entre la rentabilité de portefeuille et son benchmark :*

$$ES2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [R_i^{Ptf} - R_i^{indice\ benchmark} - (\overline{R_l^{Ptf}} - \overline{R_l^{indice\ benchmark}})]^2}{n-1}}$$

- *L'écart-type de la différence absolue des rendements :*

$$ES3 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [|R_i^{Ptf} - R_i^{indice\ benchmark}| - (\overline{R_l^{Ptf}} - \overline{R_l^{indice\ benchmark}})]^2}{n-1}}$$

- *L'écart-type calculé d'un modèle à un facteur :*

$$R_i^{Ptf} = \alpha + \beta * R_i^{indice\ benchmark} + \varepsilon_i$$

Avec :

$$ES4 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2}{n-2}}$$

- *L'erreur quadratique moyenne :*

$$R_i^{Ptf} = \alpha + R_i^{indice\ benchmark}$$

$$ES5 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [R_i^{Ptf} - R_i^{indice\ benchmark}]^2}{n-1}}$$

En tenant compte du niveau d'erreur de suivi il existe plusieurs types de gestion active ou passive :

- Si le Tracking error est inférieure ou égale à 1 %, dans ce cas, la gestion vise à répliquer au maximum le benchmark en se basant sur la gestion passive ou indicielle.
- Si le Tracking error est environ de 2%, cela signifie que le gestionnaire cherche d'améliorer un peu la performance par une gestion passive tiltée.
- Si le Tracking error est important ou n'a pas de limite, l'objectif de gérant est de battre le benchmark ou l'indice de référence en utilisant une gestion active

- *La gestion indicielle :*

Objectif : répliquer le benchmark (Tracking error  $\leq 1\%$ )

La répllication du benchmark dans la gestion indicielle passive peut être complexe en raison de plusieurs facteurs. Tout d'abord, le benchmark lui-même peut être composé d'un grand nombre de titres, ce qui rend difficile la détention exacte de chaque titre dans le portefeuille. De plus, les opérations sur titres telles que les OST, les dividendes, les souscriptions/rachats, ainsi que les changements dans la composition de l'indice peuvent entraîner des écarts par rapport à l'indice.

Il existe deux principales techniques de répllication utilisées dans la gestion indicielle passive. La première est la répllication synthétique, qui implique l'utilisation de dérivés tels que les contrats à terme (futures) pour reproduire la performance de l'indice. Cette méthode peut être utilisée lorsque la détention physique de tous les titres de l'indice est difficile ou coûteuse.

La deuxième technique est la répllication statistique, qui cherche à répliquer l'indice à partir d'un échantillon plus restreint de titres. Au lieu de détenir tous les titres de l'indice, le gestionnaire sélectionne un échantillon représentatif qui est censé reproduire les caractéristiques de l'indice dans son ensemble. Cette méthode utilise des techniques statistiques pour estimer la performance de l'indice à partir de cet échantillon réduit.

Il est important de noter que ces techniques de répllication ne permettent pas une reproduction parfaite de l'indice, et qu'il peut y avoir des écarts de performance par rapport à l'indice. Cependant, l'objectif de la gestion indicielle passive n'est pas de surperformer l'indice, mais plutôt de suivre étroitement sa performance globale.

- *La gestion active :*

Objectif : surperformer le benchmark (Limitless tracking error)

La gestion active est une approche de gestion de portefeuille qui vise à surpasser la performance d'un indice de référence spécifique. Contrairement à la gestion indicielle passive qui cherche à reproduire passivement l'indice, la gestion active implique des décisions de sélection et d'allocation d'actifs basées sur l'expertise et les recherches des gestionnaires.

Les caractéristiques clés de la gestion active :

- Sélection des titres : Les gestionnaires actifs cherchent à identifier les titres individuels qui, selon eux, présenteront une performance supérieure à celle de l'indice de référence. Ils effectuent des analyses approfondies, utilisent des méthodes de valorisation et évaluent les perspectives de croissance des entreprises pour prendre des décisions d'investissement.
- Allocation d'actifs : Les gestionnaires actifs peuvent également prendre des décisions stratégiques sur l'allocation des actifs dans le portefeuille. Ils peuvent ajuster la pondération des différents secteurs, pays ou types d'actifs en fonction de leurs anticipations macroéconomiques et de leurs convictions quant aux opportunités de marché.
- Gestion du risque : Les gestionnaires actifs sont également responsables de la gestion du risque dans le portefeuille. Ils cherchent à minimiser les risques spécifiques liés à la sélection des titres et à l'allocation d'actifs, tout en gérant le risque global du portefeuille par rapport à l'indice de référence.
- Recherche et analyse : Les gestionnaires actifs effectuent une recherche approfondie sur les entreprises, les secteurs et les marchés pour prendre des décisions éclairées. Ils utilisent des outils d'analyse financière, des modèles économiques et des informations provenant de diverses sources pour évaluer les opportunités d'investissement.

L'objectif principal de la gestion active est de générer une performance supérieure à celle de l'indice de référence, ce qui est souvent mesuré par l'alpha, qui représente le rendement excédentaire ajusté du risque. Cependant, il est important de noter que la gestion active comporte des coûts plus élevés, tels que les frais de gestion et les frais de transaction, par rapport à la gestion indicielle passive.



- *L'attribution de performance*

On effectue une régression sur la performance du benchmark pour estimer l'apport du gérant dans la performance d'un fond :

$$R_t = \alpha + \beta R_{Benchmark,t} + \varepsilon_t$$

- Le bêta mesure l'exposition au benchmark
- L'alpha mesure l'apport de gestion active du gérant.

Sur une longue période, le bêta doit être proche de 1, sinon le benchmark n'est pas si représentatif de la gestion.

Si bêta = 1, on estime le tracking error avec l'écart-type du résidu de la régression  $\sigma(\varepsilon_t)$

La ration d'information qui est de  $RI = \alpha / \sigma(\varepsilon_t) = T(\alpha, N - 1) / N^{1/2}$  avec T suit une loi de Student va nous permettre de tester la significativité statistique de  $\alpha$ .

Plus la ration est élevée, plus le gérant est performant.

# Partie pratique : Mise en pratique d'une stratégie benchmarké

## (Long Only Strategy)

### Introduction :

Une stratégie **Long Only** est une stratégie de trading où l'objectif est d'investir (on parlera ici d'achat) dans un stock (ou portefeuille de stock) donné ainsi que dans un indice de référence (via des ETF par exemple) à un instant initial  $t_0$  et de maintenir la position pour une durée donnée (généralement plusieurs mois/années).

Dans notre application, on se concentrera sur l'indice Stoxx50 (SX5E) qui est un indice boursier au niveau de la zone euro. Au même titre que le CAC 40 pour la France, l'EURO STOXX 50 regroupe 50 sociétés selon leur capitalisation boursière au sein de la zone euro et non pas au niveau de l'Europe ni de l'Union européenne. Ce dernier représentera notre indice de référence et l'objectif est donc de surperformer par rapport à cet indice et donc par rapport au marché (européen) de façon plus générale. Pour se faire, on construira plusieurs portefeuilles à partir de l'ensemble des stocks suivant :

LVMH - Total - Sanofi - Airbus - BNP - AirLiquid - BMW - Unicredit - Adidas – Prosus

Notez que ces stocks font partie du SX5E et qu'ils couvrent la zone européenne

(Absence de concentration de stocks relatifs à un pays particulier).

L'idée est donc de construire des portefeuilles constitué de 3 stocks à partir de notre ensemble global et d'évaluer leur performance historique, qui sera par la suite comparée à la performance du SX5E.

Pour ce faire, soit  $r_{i+1}^{Index}$  et  $r_{i+1}^{stock}$  le rendement journalier (du jour  $d_i$  au jour  $d_{i+1}$ ) du SX5E et du stock  $j$  respectivement et définis par :

$$r_{i+1}^{Index} = \frac{price_{i+1}^{Index}}{price_i^{Index}} - 1$$

$$r_{i+1}^{stock} = \frac{price_{i+1}^{stock}}{price_i^{stock}}$$

Le rendement journalier d'un portefeuille de stocks est une somme pondérée des rendements de chaque stock constituant le portefeuille. La pondération  $(\omega_i)_i$  est un paramètre à définir et représente l'importance d'un stock dans un portefeuille donnée, le rendement journalier  $r_{i+1}^p$  d'un portefeuille est défini par :

$$r_{i+1}^p = \sum_j \omega_j r_{i+1}^{stock_j}$$

Avec :

$$\sum_j \omega_j = 1$$

Ayant calculer les rendements journaliers historiques, on s'intéressera au rendement cumulé de chaque portefeuille sur la période d'évaluation des performances. Le rendement cumulé  $r_{i+1}^{P.cumul}$  est défini par :

$$r_{i+1}^{P.cumul} = \sum_j r_j^p = \sum_j \left[ \sum_s \omega_s r_j^{stock_s} \right]$$

Le rendement cumulé  $r_{i+1}^{P.cumul}$  SX5E est définie de la même manière. L'étape suivante sera de déterminer les portefeuilles de stocks qui respectent notre condition de tracking error. En effet, on souhaite surperformer par rapport au SX5E ne pas trop s'éloigner de cet indice. L'idée de cette borne supérieure sur la tracking error est motivée par le fait qu'on souhaite à la fois surperformer par rapport au marché mais en même temps ne pas trop sous-performer par rapport à ce dernier (au pire des cas, on souhaite que la performance de notre portefeuille soit similaire à celle du marché (SX5E)). On peut aussi considérer cette tracking error comme une sorte de gestion de pertes en cas de **Bearish Market** (tendance baissière du marché). Ainsi, on aura la condition suivante :

$$TE_{[d_0:d_T]} < \lambda$$

Avec :

$$TE_{[d_0:d_T]} = \frac{1}{N_{days}} \sum_{i=1}^T |r_i^P - r_i^{Index}|$$

Où  $\lambda$  est un paramètre de risque à fixer selon le niveau de tracking error voulu. Ainsi, pour une période d'évaluation  $[d_0: d_T]$  et un paramétrée de risque  $\lambda$  le problème d'optimisation final est le suivant :

$$\begin{cases} r_T^{P,cumul} > r_T^{Index,cumul} \\ TE_{[d_0:d_T]} < \lambda \end{cases}$$

## **Méthodologie :**

Afin de tout mettre en œuvre on va collecter nos données à partir de Yahoo finance sur le SXX5 ainsi sur les stocks suivants : Total ; Sanofi ; Airbus ; BNP ; Airliquide. Puis nous constituerons nos portefeuilles de 3 stocks à partir de l'ensemble de stocks précédent. L'idée est donc de déterminer les portefeuilles qui à la fois surperforment par rapport au SXX5 et qui respectent notre condition de tracking error.

Comme exemple, nous fixerons la valeur du paramètre (insert  $\lambda$ ) à 0.1 et on se focalisera uniquement sur les portefeuilles avec une tracking error historique moyenne inférieure ou égale à 0.1.

Le backtesting de la stratégie Long Only est été réalisé sur une période de 4 ans (de mi 2019 l'été 2023). L'idée de la stratégie est de construire un portefeuille donné au début de cette période et de maintenir la position sur ce dernier durant les 4 prochaines années tout en évaluant la performance journalière du portefeuille (par le biais des cumulative returns).

## **Outils :**

L'implémentation de la stratégie Long Only présentée précédemment est faite sur Python et se base sur la manipulation de DataFrames de données financières via la librairie Pandas et Numpy. L'accès aux données financières (OHLC data) est assuré par la librairie yfinance. Et enfin, la librairie Matplotlib pour la visualisation des données.

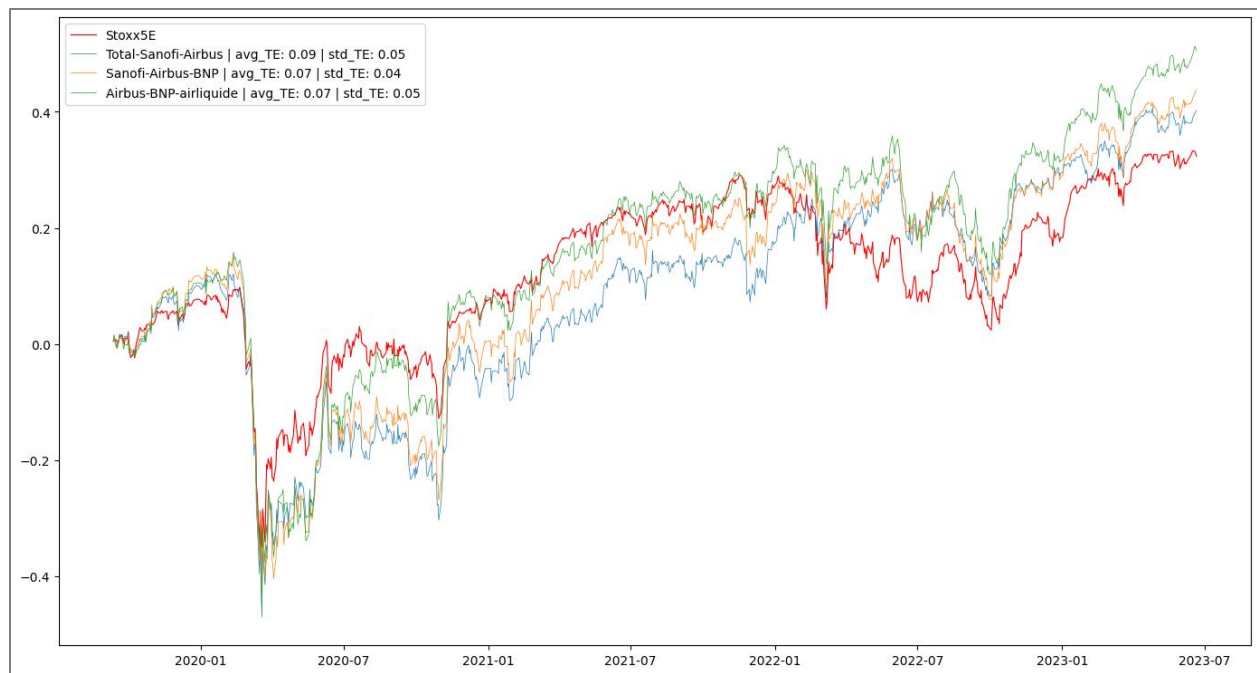
## Résultats :



*Source : élaboré par nous même à l'aide de google colab*

La figure précédente montre l'évolution historique des cumulatives returns des différents portefeuilles construits. En effet, on peut bien remarquer la présence de portefeuilles dont la performance diverge considérablement de celle de notre benchmark. Or au vu de notre condition/limite sur la tracking error, ces types de portefeuilles ne seront pas considérés. C'est ainsi qu'on obtient la figure en dessous qui se focalise sur les portefeuilles respectant la condition sur le tracking error.

Si on analyse, les différentes performances, on peut bien voir que l'amplitude des cumulative returns des différents portefeuilles et de notre benchmark son assez proches, avec quelques deviations selon les périodes et les régimes de marché. C'est ces déviations (positives) qui permettent de surperformer par rapport à l'indice de référence.



*Source : élaboré par nous même à l'aide de google colab*

En effet, la période avant début 2022 est caractérisée par une sous-performance des portefeuilles par rapport au benchmark. D'autre part, on peut bien constater la baisse des prix de la performance des portefeuilles et celle du benchmark début 2020. De plus, il est intéressant de constater les performances à partir de l'année 2022. En effet, on peut clairement remarquer une inversion de tendance vu que les cumulative returns des portefeuilles sont supérieurs à ceux de l'indice de référence. Ce comportement est expliqué par la hausse des taux d'inflation et aussi des taux directeurs fixés par les banques centrales. Dans un environnement à haut taux d'intérêt, le marché la profitabilité et la performance du marché equity baisse considérablement. Ainsi, le fait que le SX5E est constitué de 50 stocks, ce dernier a connu une baisse de performance engendrée par ces constituent. En résumé, les cumulative returns de nos portefeuilles (sous la contrainte sur la tracking error) à la fin de la période d'étude sont supérieurs à ceux de la benchmark, ce qui est bon signe. On peut donc dire que ces portefeuilles sont des solutions à notre problème d'optimisation ligné à la stratégie Long Only.

## **Conclusion :**

Une stratégie benchmarké, comme son nom l'indique se base sur le principe de génération de rendements positifs par rapport à une référence (Benchmark). Cette dernière peut représenter un pays, un secteur ou un marché particulier et ces critères de références sont concrétisés par le biais des indices (SX5E, CAC40, DAX, ...).

L'idée est donc de "suivre" l'évolution de l'indice (maximiser la moyenne des rendements de la stratégie benchmarké tout en limitant sa variance à celle du benchmark via la tracking error) avec comme objectif de sur-performer par rapport à ce dernier. Les critères de TE diffèrent dans leur définition mais imposent la même contrainte (moyennant une intensité de pénalisation différente).

Dans notre mise en application du concept de stratégie benchmarké, on s'est focalisé sur une stratégie du type Long Only couplée à une condition sur la TE avec un petit univers de stocks du stoxx50.

On a pu mettre en évidence les performances historiques de plusieurs portefeuilles élémentaires (de taille 3) sur une période de 4 ans tout en imposant une condition de TE avec différentes amplitudes (via le paramètre  $\lambda$ ). Nous avons ainsi pu montrer l'existence de portefeuilles vérifiant la condition de TE et sur-performant par rapport au SX5E au vu de l'horizon de notre back-testing Total-Sanofi-Airbus ; Sanofi-Airbus-BNP ; Airbus-BNP-airliquide.



## Bibliographie :

### Livres :

- « *Conseil et gestion de patrimoine* », Karim Kheirat, Franck Teyssonnier ; Edition Economica 1999.
- - « *Gestion quantitative des portefeuilles d'actions* », Noel Amenc, Veronique Le Sourd ; Edition Economica 1998.
- AXIME G, EL BAKKOUCHI M ET JERRY M. (2017): “le couple gestion active et gestion indicielle pour une meilleure performance de portefeuille”, *international journal of economics & strategic management of business process (esmb)*, Vol.10, N°1, p.66-72.
- Bertrand P, Rousseau P. (2005) : « l'attribution de performance en gestion de portefeuille », Lavoisier « *Revue française de gestion* », no 154, N°1, p 59-73

### Sites web :

- [finance.yahoo.com](http://finance.yahoo.com)