

Soutenance Projet Solutions d'Investissement

Alexandre Remiat
Jules Mourgues-Haroche
Baptiste Dufour
Thibault Charbonnier

April 12, 2025



- Sujet
- Approche retenue
- Les allocations en détail
- Résultats
- Remarques & améliorations
- Détails pratiques

Sujet du Projet: Rotation Sectorielle

Vous êtes sollicités par un client pour construire un fonds dont l'objectif est de battre la performance du STOXX600 en s'investissant de façon appropriée sur les secteurs qui le composent. Cette approche est plus connue sous le nom de "**rotation sectorielle**".

Méthodologie de l'étude

- **Allocation Stratégique** : Horizon minimum de 2 ans.
- **Allocation Tactique** : Court terme avec possibilité d'utiliser un levier.
- Outils et méthodes d'allocation clairement précisés et justifiés.

Éléments attendus

- Évolution des poids sectoriels sur les 3 dernières années.
- Backtest avec métriques de risque pertinentes.
- Alpha généré par l'allocation tactique.
- Analyse des avantages et inconvénients.
- Propositions d'amélioration.

Présentation des Données

- **Source** : Prix des indices sectoriels en **Total Return** via **FactSet**.
- **Période** : Échantillon de données couvrant **2012 à 2025**.
- **Code** : Framework **Python** orienté objet

Performance des secteurs du STOXX600



Solution d'investissement retenue pour un fonds de rotation sectorielle : **trois types d'allocation à différentes échelles** qui se complètent pour créer une solution de gestion active sur les secteurs du STOXX600 générant de l'alpha.

Stratégie d'Allocation Multi-Niveaux

- **Allocation Stratégique (Long-Terme)** : Optimisation **MaxSharpe**, visant à identifier les secteurs gagnants sur le long terme en prenant en compte les performances et corrélations historiques.
- **Allocation Tactique (Macro-économique)** : Ajustement des expositions sectorielles en fonction des cycles économiques et des indicateurs macro-économiques (croissance, inflation, taux d'intérêt...).
- **Allocation Dynamique (Market Timing)** : Stratégie basée sur le **momentum** pour capter les tendances de marché et ajuster les positions à plus haute fréquence.

Allocation Stratégique – Objectif et Méthodologie

Objectif : L'allocation stratégique vise à identifier les secteurs les plus prometteurs sur le long terme en optimisant le ratio de Sharpe.

L'intuition derrière cette approche est de sélectionner les secteurs qui offrent le meilleur compromis entre rendement et risque sur une période prolongée.

Détails de la Stratégie

- **Optimisation** : Borne min = 5 %, Borne max = 20 %, Limite de turnover = 150 %, Régularisation ridge, max TE = 7%
- **Indicateurs** : rendements annualisés & matrice de covariance historique sur la période
- **Fréquence** : 6 mois
- **Détails** : 24 mois d'historique

Allocation Stratégique – Évolution des poids

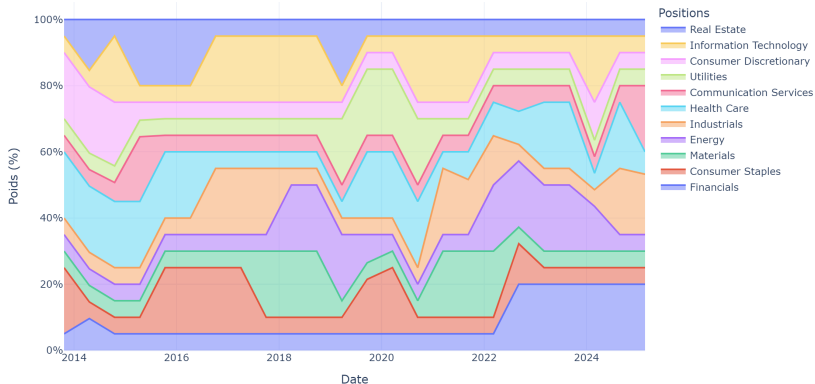
Poids initiaux – Stratégie MaxSharpe

Nous considérons un vecteur de poids initial par secteur, obtenu selon une approche de maximisation du Sharpe ratio :

$$w_0 = \begin{bmatrix} \text{Financials} \\ \text{Consumer Staples} \\ \text{Materials} \\ \text{Energy} \\ \text{Industrials} \\ \text{Health Care} \\ \text{Communication Services} \\ \text{Utilities} \\ \text{Consumer Discretionary} \\ \text{Information Technology} \\ \text{Real Estate} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 20.00\% \\ 12.00\% \\ 5.00\% \\ 20.00\% \\ 5.00\% \\ 10.00\% \\ 8.00\% \\ 5.00\% \\ 5.00\% \\ 5.00\% \\ 5.00\% \end{bmatrix}$$

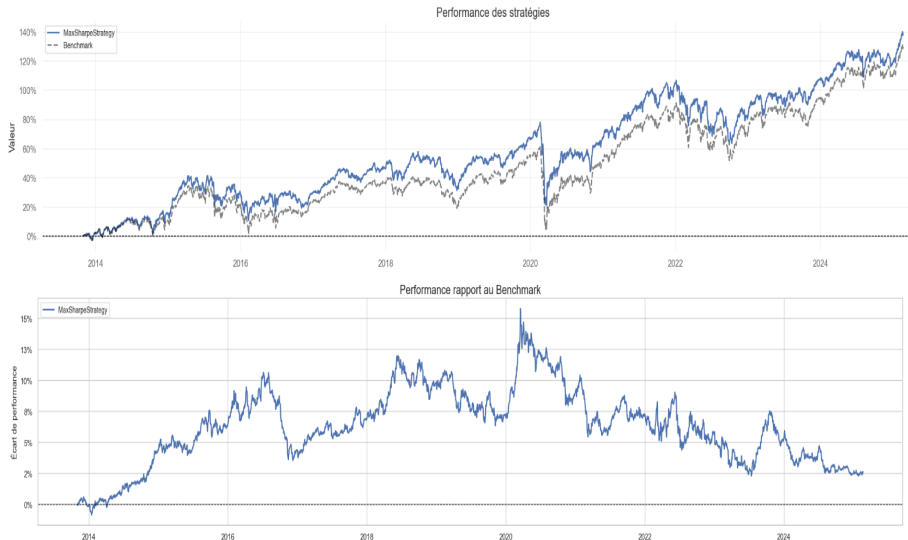
Allocation Stratégique – Évolution des poids

Évolution des positions - MaxSharpeStrategy



Évolution des pondérations sectorielles pour la stratégie d'allocation stratégique.

Allocation Stratégique – Résultats



Performance de l'allocation stratégique comparée au benchmark

Allocation Stratégique – Résultats

Indicateur	Benchmark	MaxSharpeStrategy
Performance	129.70%	138.73%
CAGR	7.48%	7.84%
Volatility	15.71%	15.34%
Downside Volatility	12.86%	12.48%
Max Drawdown	-34.97%	-31.92%
Max Drawdown Date	18/03/2020	23/03/2020
Sharpe Ratio	0.48	0.51
Sortino Ratio	0.58	0.63
Calmar Ratio	0.21	0.25
VaR (95%)	-1.51%	-1.49%
CVaR (95%)	-2.43%	-2.37%
Tracking Error	0.0	3.34%
Beta	0.00	0.95
Treynor Ratio	0.00	0.08
Alpha	0.00%	0.70%
Information Ratio	0.00	0.21



Allocation Tactique – Objectif et Méthodologie

Objectif : L'allocation tactique se concentre sur l'ajustement des expositions sectorielles long-terme en fonction des évolutions macro-économiques à plus court-terme.

Cette stratégie cherche à exploiter les cycles économiques et leurs influences sur chaque secteur.

Détails de la Stratégie

- **Méthode** : Matrices de sensibilités des secteurs aux indicateurs & filtrage par Z-Score historique
- **Indicateurs** : Pente 10Y-2Y, Taux 10Y, CPI, ZEW, Chômage, Taux d'épargne, GDP
- **Fréquence** : 3 mois
- **Détails** : 12 mois d'historique
- **Significativité** : 0.1 écart-type

Beta du CAPM

Détails : Evolution historique des betas du CAPM en fonction des différents secteurs.

Évolution des betas des secteurs dans le temps



Sensibilités macro-économique des secteurs

Secteur	Pente 10Y-2Y	Taux 10Y	CPI Rate	ZEW	Chômage	Taux d'épargne	GDP Forecast
Information Technology	-1	2	2	-1	1	0	-1
Communication Services	-1	0	0	0	0	0	-1
Health Care	-1	0	0	0	0	0	-1
Financials	0	-1	0	-1	1	-1	0
Real Estate	-1	3	2	-1	1	-1	-1
Consumer Discretionary	-1	1	2	-1	1	2	-1
Consumer Staples	-1	1	-1	0	0	1	-1
Industrials	-1	2	2	-1	1	0	-1
Materials	-1	2	-1	-1	1	0	-1
Energy	-1	2	-1	-1	1	0	-1
Utilities	-1	0	1	0	0	0	-1

Table: Tableau la sensibilité macro-économique des secteurs aux baisses

Sensibilités macro-économiques des secteurs

Secteur	Pente 10Y-2Y	Taux 10Y	CPI Rate	ZEW	Chômage	Taux d'épargne	GDP Forecast
Information Technology	3	-2	-1	3	-1	0	3
Communication Services	1	0	0	0	0	0	1
Health Care	1	0	0	0	0	0	1
Financials	0	3	0	1	-1	2	0
Real Estate	1	-2	-1	2	-1	0	2
Consumer Discretionary	2	-1	-1	2	-1	-2	2
Consumer Staples	1	-1	1	0	0	0	1
Industrials	3	-1	-1	3	-1	-1	2
Materials	2	-1	2	2	-1	-1	2
Energy	1	-1	2	2	-1	-1	2
Utilities	1	0	-1	0	0	-1	1

Table: Tableau de la sensibilité macro-économique des secteurs aux augmentations

Allocation Tactique – Évolution des poids

Étapes de calcul du tilt sectoriel :

- 1 Calcul des z-scores pour chaque variable macroéconomique j :

$$z_j = \frac{x_j - \mu_j}{\sigma_j}$$

où x_j est la dernière observation de la variable j .

- 2 Pour chaque secteur i et chaque variable macro j :

$$\text{Impact}_{i,j} = \begin{cases} \text{Increase}_{i,j} & \text{si } z_j \geq 0 \\ \text{Decrease}_{i,j} & \text{si } z_j < 0 \end{cases}$$

- 3 Le tilt sectoriel final est obtenu par :

$$w_{\text{tactical view}} = \sum_j \text{Impact}_{i,j} \times z_j$$

où la somme est réalisée sur toutes les variables macroéconomiques j .

Allocation Tactique – Évolution des poids

Vues Macroéconomiques et mise à jour du vecteur de poids :

$$w_{\text{tactical view}} = \begin{bmatrix} \text{Financials} \\ \text{Consumer Staples} \\ \text{Materials} \\ \text{Energy} \\ \text{Industrials} \\ \text{Health Care} \\ \text{Communication Services} \\ \text{Utilities} \\ \text{Consumer Discretionary} \\ \text{Information Technology} \\ \text{Real Estate} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2.029172 \\ -1.591192 \\ -3.412933 \\ -2.864083 \\ 1.636950 \\ -0.895245 \\ -0.895245 \\ 1.064975 \\ 1.109478 \\ 1.542973 \\ 3.810973 \end{bmatrix}$$

$$w_{\text{new}} = (1-\alpha)w_0 + \alpha w_{\text{tactical view}}$$

avec $\alpha = 0.01$

$$w_{\text{tactical}} = \frac{w_{\text{new}}}{\sum_i |w_{\text{new},i}|}$$

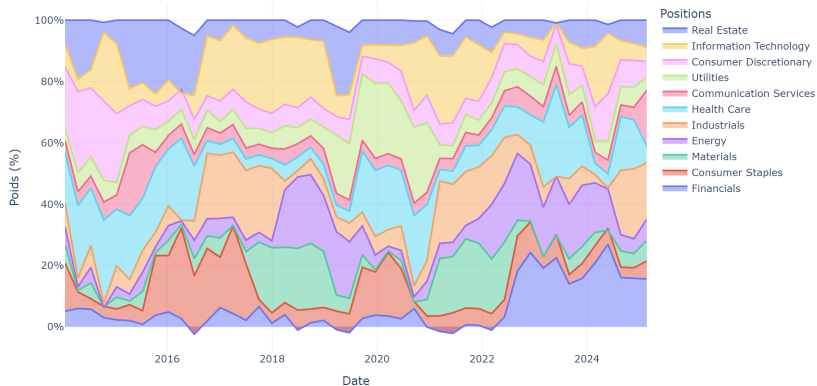
Allocation Tactique – Évolution des poids

Calcul de w_{new} et w_{tactical} – Application des Vues Macroéconomiques :

$$w_{\text{new}} = (1 - 0.01) \begin{bmatrix} 20.00\% \\ 12.00\% \\ 5.00\% \\ 20.00\% \\ 5.00\% \\ 10.00\% \\ 8.00\% \\ 5.00\% \\ 5.00\% \\ 5.00\% \end{bmatrix} + 0.01 \begin{bmatrix} -2.029172 \\ -1.591192 \\ -3.412933 \\ -2.864083 \\ 1.636950 \\ -0.895245 \\ -0.895245 \\ 1.064975 \\ 1.109478 \\ 1.542973 \\ 3.810973 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 17.83\% \\ 10.41\% \\ 1.59\% \\ 17.13\% \\ 6.64\% \\ 9.11\% \\ 7.11\% \\ 6.06\% \\ 6.11\% \\ 6.54\% \\ 8.81\% \end{bmatrix} \quad w_{\text{tactical}} = \begin{bmatrix} 17.86\% \\ 10.43\% \\ 1.59\% \\ 17.17\% \\ 6.65\% \\ 9.13\% \\ 7.13\% \\ 6.09\% \\ 6.13\% \\ 6.57\% \\ 8.84\% \end{bmatrix}$$

Allocation Tactique – Évolution des poids

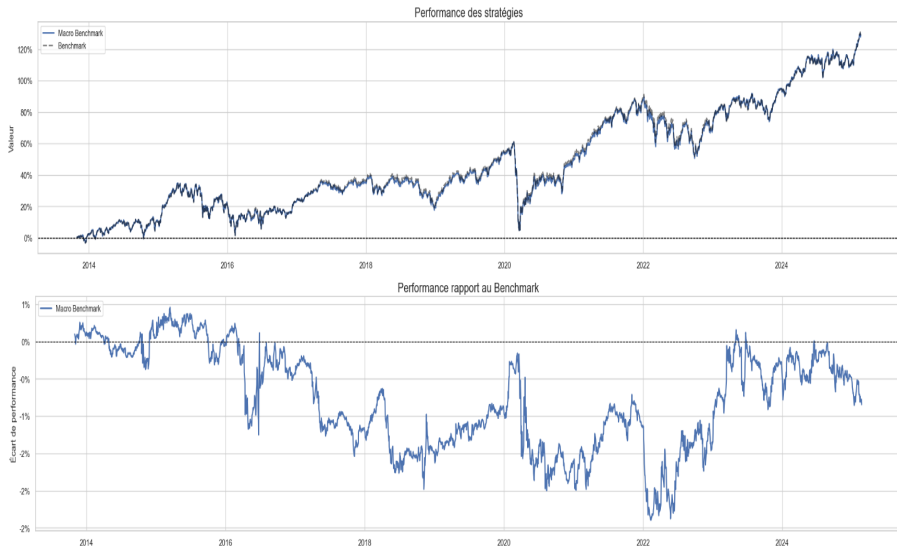
Évolution des positions - Macro



Évolution des pondérations sectorielles pour la stratégie d'allocation tactique.

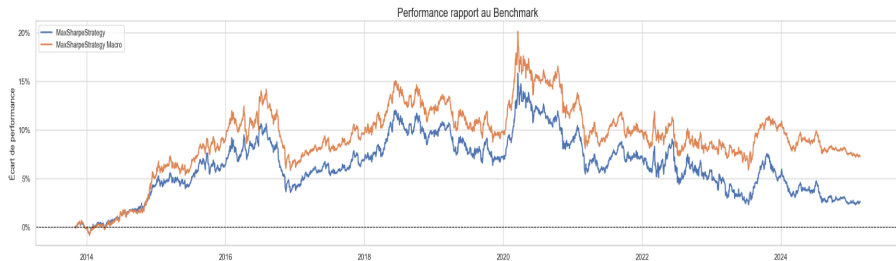


Allocation Tactique – Résultats vs Bench



Performance de l'allocation tactique comparée au benchmark

Allocation Tactique – Résultats



Performance de l'allocation tactique comparée à l'allocation stratégique

Allocation Tactique – Résultats

Indicateur	Benchmark	Macro Benchmark	MaxSharpeStrategy	MaxSharpeStrategy Macro
Performance	129.70%	128.94%	138.73%	150.57%
CAGR	7.48%	7.45%	7.84%	8.30%
Volatility	15.71%	15.46%	15.34%	15.20%
Downside Volatility	12.86%	12.64%	12.48%	12.29%
Max Drawdown	-34.97%	-34.88%	-31.92%	-31.87%
Max Drawdown Date	18/03/2020	18/03/2020	23/03/2020	23/03/2020
Sharpe Ratio	0.48	0.48	0.51	0.55
Sortino Ratio	0.58	0.59	0.63	0.68
Calmar Ratio	0.21	0.21	0.25	0.26
VaR (95%)	-1.51%	-1.49%	-1.49%	-1.50%
CVaR (95%)	-2.43%	-2.39%	-2.37%	-2.34%
Tracking Error	0.00%	1.10%	3.34%	3.71%
Beta	0.00	0.98	0.95	0.94
Treynor Ratio	0.00	0.08	0.08	0.09
Alpha	0.00%	0.10%	0.70%	1.26%
Information Ratio	0.00	0.10	0.21	0.34

Allocation Dynamique – Objectif et Méthodologie

Objectif : L'allocation dynamique repose sur l'analyse court-terme du momentum de marché, c'est-à-dire la capacité à identifier les tendances fortes du marché à court terme et à ajuster rapidement les positions pour en profiter.

Détails de la Stratégie

- **Méthode** : 3 quartiles -> Position long sur le dernier quartile (mean reverting)
- **Indicateurs** : Rendements sur 30 jours
- **Fréquence de rebalancement** : 1 mois
- **Historique** : 3 mois

Allocation Dynamique – Évolution des poids

Construction des Vues Dynamiques :

- 1 Calcul du **rendement momentum** pour chaque secteur :

$$\text{Momentum}_i = \frac{\text{Prix } -1M_i}{\text{Prix } -3M_i} - 1$$

- 2 Classement des secteurs en **fractiles** :

- Utilisation de q -quantiles pour diviser les secteurs selon leur performance. Les secteurs sont répartis dans des groupes allant de 0 (pire momentum) à $q - 1$ (meilleur momentum).

- 3 Attribution du signal :

$$\text{Vue}_i = \begin{cases} -1 & \text{si } i \in \text{fractile le plus bas} \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

- 4 Normalisation du signal :

$$w_{\text{dynamic view}} = \frac{\text{Momentum}_i}{\sum_j |\text{Momentum}_j|} \times \text{Vue}_i$$

Vues Dynamiques et mise à jour du vecteur de poids :

$$w_{\text{dynamic view}} = \begin{bmatrix} 12.09\% \\ -3.89\% \\ -7.21\% \\ 6.88\% \\ 3.64\% \\ -3.43\% \\ -5.13\% \\ -8.42\% \\ 9.88\% \\ 20.15\% \\ -19.28\% \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ -1 \\ -1 \\ 0 \\ 0 \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.00\% \\ 0.00\% \\ 7.21\% \\ 0.00\% \\ 0.00\% \\ 0.00\% \\ 5.13\% \\ 8.42\% \\ 0.00\% \\ 0.00\% \\ 19.28\% \end{bmatrix}$$

$w_{\text{new}} = (1 - \alpha)w_{\text{macro}} + \alpha w_{\text{dynamic view}}$
avec $\alpha = 0.3$

$$w_{\text{new}} = \frac{w_{\text{new}}}{\sum_i |w_{\text{new},i}|}$$

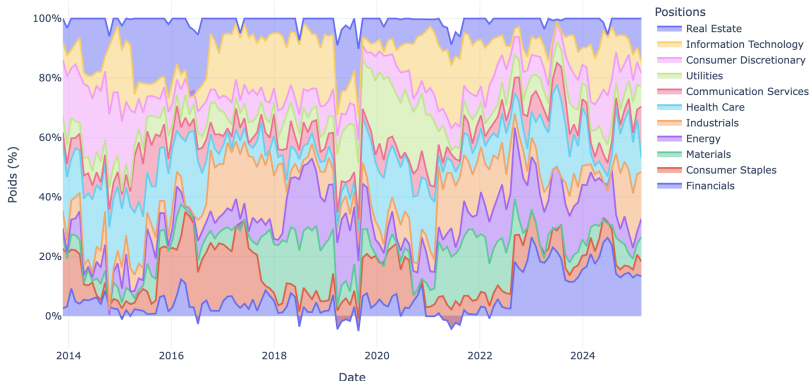
Allocation Dynamique – Évolution des poids

Calcul de w_{new} et w_{dynamic} – Application de la Vue Dynamique :

$$w_{\text{new dynamic}} = (1 - 0.3) \begin{bmatrix} 17.86\% \\ 10.43\% \\ 1.59\% \\ 17.17\% \\ 6.65\% \\ 9.13\% \\ 7.13\% \\ 6.09\% \\ 6.13\% \\ 6.57\% \\ 8.84\% \end{bmatrix} + 0.3 \begin{bmatrix} 0.00\% \\ 0.00\% \\ 7.21\% \\ 0.00\% \\ 0.00\% \\ 0.00\% \\ 5.13\% \\ 8.42\% \\ 0.00\% \\ 0.00\% \\ 19.28\% \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12.50\% \\ 7.30\% \\ 4.91\% \\ 12.02\% \\ 4.66\% \\ 6.40\% \\ 9.79\% \\ 12.74\% \\ 4.29\% \\ 4.59\% \\ 14.30\% \end{bmatrix} \quad w_{\text{dynamic}} = \begin{bmatrix} 13.37\% \\ 7.81\% \\ 5.25\% \\ 12.86\% \\ 4.99\% \\ 6.84\% \\ 10.47\% \\ 13.63\% \\ 4.59\% \\ 4.91\% \\ 15.30\% \end{bmatrix}$$

Allocation Dynamique – Évolution des poids

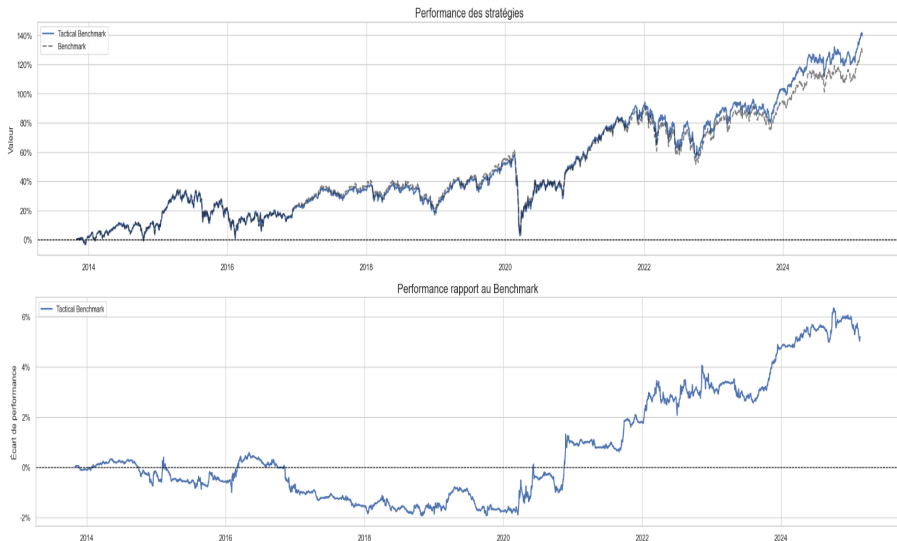
Évolution des positions - Tactical_macro



Évolution des pondérations sectorielles pour la stratégie d'allocation dynamique.

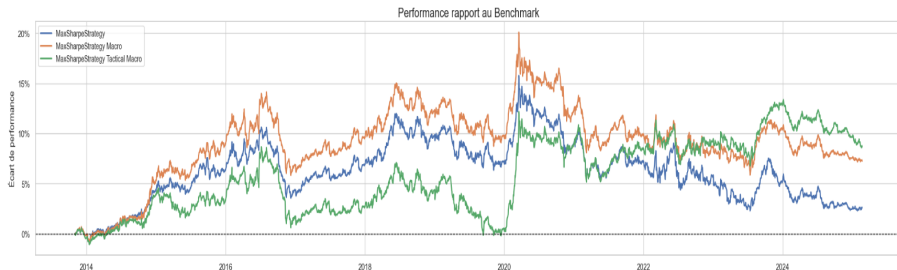


Allocation Dynamique – Résultats vs Bench



Performance de l'allocation dynamique comparée au benchmark

Résultats totaux

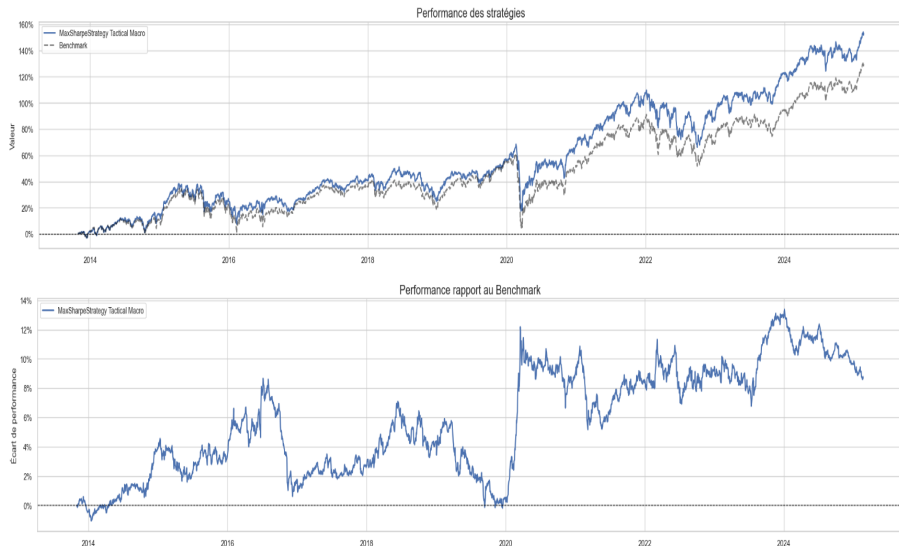


Performances comparées des trois allocations

Résultats totaux

Indicateur	Benchmark	MaxSharpeStrategy	MaxSharpeStrategy Macro	MaxSharpeStrategy Tactical Macro
Performance	129.70%	138.73%	150.57%	153.06%
CAGR	7.48%	7.84%	8.30%	8.39%
Volatility	15.71%	15.34%	15.20%	15.34%
Downside Volatility	12.86%	12.48%	12.29%	12.26%
Max Drawdown	-34.97%	-31.92%	-31.87%	-30.26%
Max Drawdown Date	18/03/2020	23/03/2020	23/03/2020	16/03/2020
Sharpe Ratio	0.48	0.51	0.55	0.55
Sortino Ratio	0.58	0.63	0.68	0.68
Calmar Ratio	0.21	0.25	0.26	0.28
VaR (95%)	-1.51%	-1.49%	-1.50%	-1.54%
CVaR (95%)	-2.43%	-2.37%	-2.34%	-2.35%
Tracking Error	0.00%	3.34%	3.71%	3.48%
Beta	0.00	0.95	0.94	0.95
Treynor Ratio	0.00	0.08	0.09	0.09
Alpha	0.00%	0.70%	1.26%	1.26%
Information Ratio	0.00	0.21	0.34	0.36

Annexe - Performance de la solution



Performances de la solution d'investissement face au benchmark

Remarques et Pistes d'Amélioration

Analyse des limites et des axes d'amélioration de notre solution d'investissement.

Limites de la stratégie actuelle

- Long-Only
- Simplicité du modèle macro
- Modèle Market Timing
- Possibilité d'être neutre sur un secteur

Axes d'amélioration et perspectives

- Possibilité de s'exposer à des futures i.e leverage & short selling (max 30%)
- Modèle macro plus robuste (VAR, modèles bayésiens ...)
- Implémenter les fees de gestion des ETF
- Vérifier l'implémentation sur d'autres indices

Détails Pratiques de l'Investissement

Aspects opérationnels liés à la mise en place de notre stratégie de gestion.

- **Supports d'investissement** : ETF sectoriels

Sector	ETF Name	Ticker	Fees	Listing	Price (€)
Communication Services	iShares STOXX Europe 600 Telecommunications ETF	EXV3	0.46%	DE	17.56
Consumer Discretionary	iShares STOXX Europe 600 Retail ETF	EXV4	0.46%	DE	40.00
Consumer Staples	iShares STOXX Europe 600 Food & Beverage ETF	EXV5	0.46%	DE	67.45
Energy	iShares STOXX Europe 600 Oil & Gas ETF	EXV6	0.46%	DE	24.50
Financials	iShares STOXX Europe 600 Banks ETF	EXV1	0.46%	DE	17.56
Health Care	iShares STOXX Europe 600 Health Care ETF	EXV2	0.46%	DE	79.89
Industrials	Amundi STOXX Europe 600 Industrials ETF	IND	0.32%	FR	40.82
Information Technology	iShares STOXX Europe 600 Technology ETF	EXV9	0.46%	DE	6.395
Materials	iShares STOXX Europe 600 Basic Resources ETF	EXV7	0.46%	DE	12.34
Real Estate	iShares STOXX Europe 600 Real Estate ETF	EXI5	0.46%	DE	13.67
Utilities	iShares STOXX Europe 600 Utilities ETF	EXV10	0.46%	DE	20.50