

Projet BNP : Groupe 4



Vassili Chesterkine
Jules Deschamps
Aymane Hanine
Anas Ouled Sbouria
Romain Piron

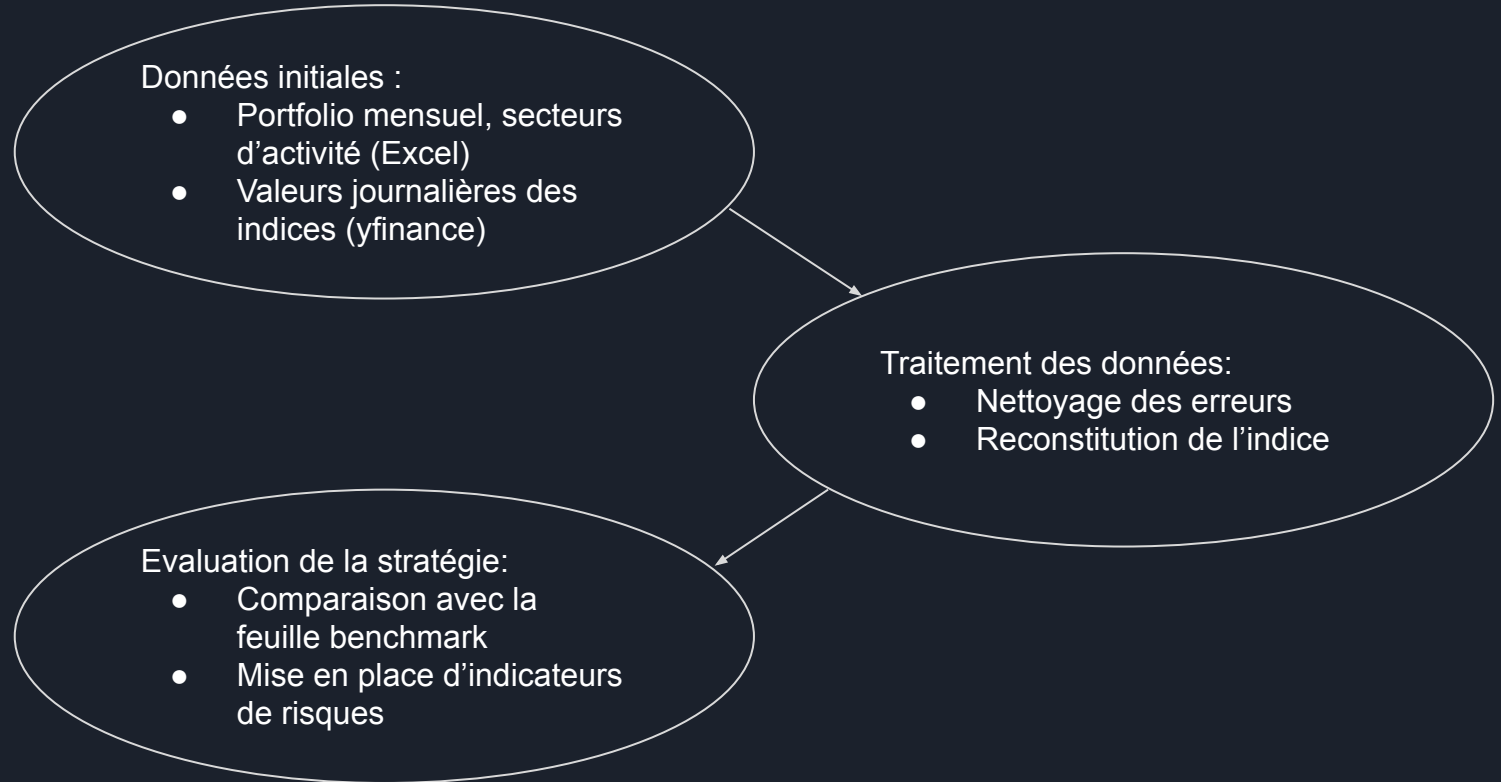
• 07/04/2021



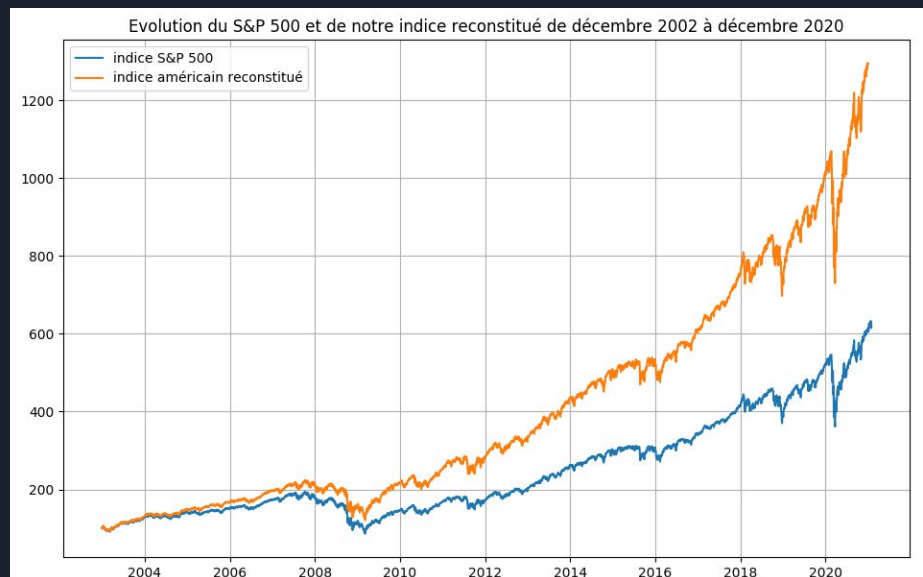
Déroulé de la présentation

1. Dataset, Indice S&P 500 et mesures de risques
2. Stratégies d'optimisation avec positions short
3. Suppression des positions short (poids positifs)
4. Positions dont la somme des poids vaut 1
5. Positions alternatives

1. Dataset, Indice S&P 500 et mesures de risques



1. Dataset, Indice S&P 500



Écart de valeurs avec
le benchmark mais
même allure

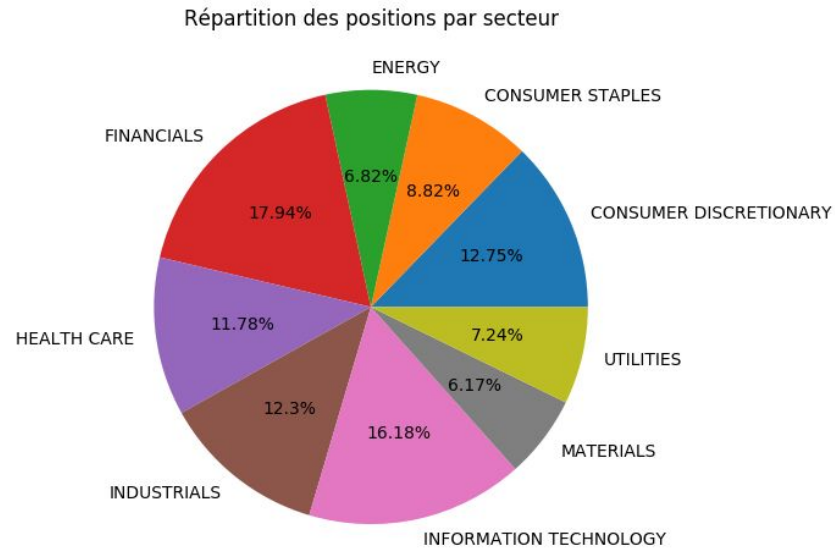


Les indices de performance calculés ici nous serviront de référence
pour tous les calculs d'optimisation suivants

1. Mesures de risques

Moyenne des rendements annuels	Performance moyenne	16%	
	Volatilité moyenne	17%	Ecart-type des returns
Mesure des plus grandes pertes historiques	Max. drawdown	45,6%	
	Deuxième drawdown	31,7%	
	VaR (au niveau 95%)	1,9%	Mesure la perte maximale probable
Mesure la performance, ajustée au risque	Ratio de Sharpe	0.87	

1. Analyse par secteurs (indice S&P 500)



Stratégies d'optimisation avec positions short



Position short : poids négatif associé à un actif

→ Si l'action de l'entreprise baisse, le client est gagnant

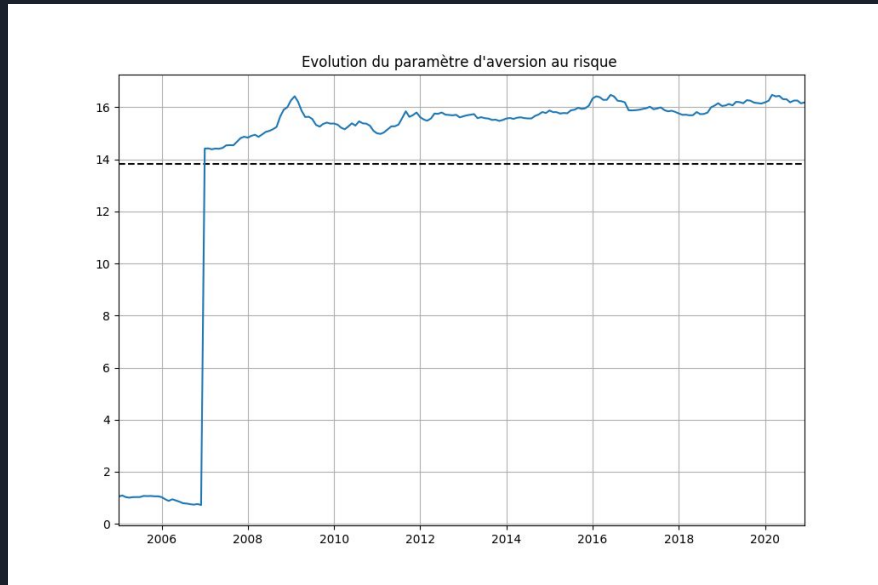
On autorise ici des poids négatifs ou positifs (pas de contraintes)

2. Stratégies d'optimisation avec positions short

Trouver $w_{optimal}$ dans $argmax\{\mu^T w - \lambda w^T \Sigma w\}$

λ

paramètre d'aversion au risque

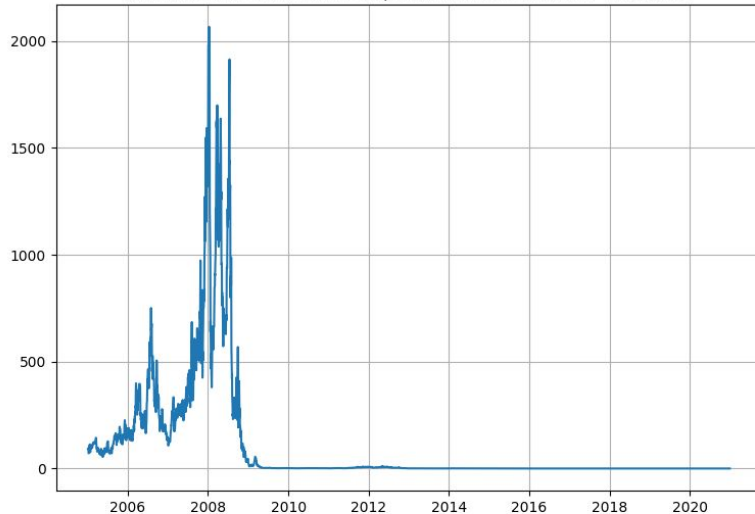


$$\lambda \approx 14$$

2. Stratégies d'optimisation avec positions short

Allure du portefeuille ? Performances ? Mesures de risque ?

Reconstitution de la valeur du portefeuille associée aux vecteurs w



Performance moyenne	51,1%
Volatilité moyenne	133,18%
Max. drawdown	100%
Deuxième drawdown	85,73%
VaR (au niveau 95%)	14,66%
Ratio de sharpe	0,19
Tracking error	150%

2. Stratégies d'optimisation avec positions short

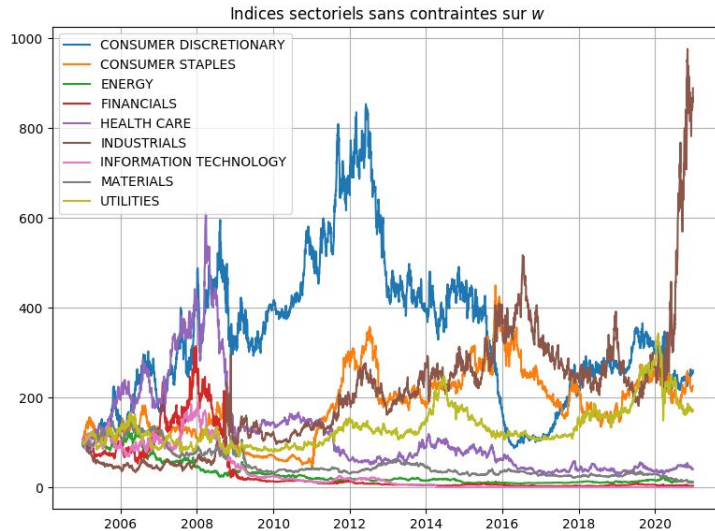
Allure du portefeuille ? Performances ? Mesures de risque ?



Performance moyenne	51,1%
Volatilité moyenne	133,18%
Draw down	100%
Deuxième drawdown	85,73%
VaR (au niveau 95%)	14,66%
Ratio de Sharpe	0,19
Tracking error	150%

2. Stratégies d'optimisation avec positions short

Impact sur les secteurs ?

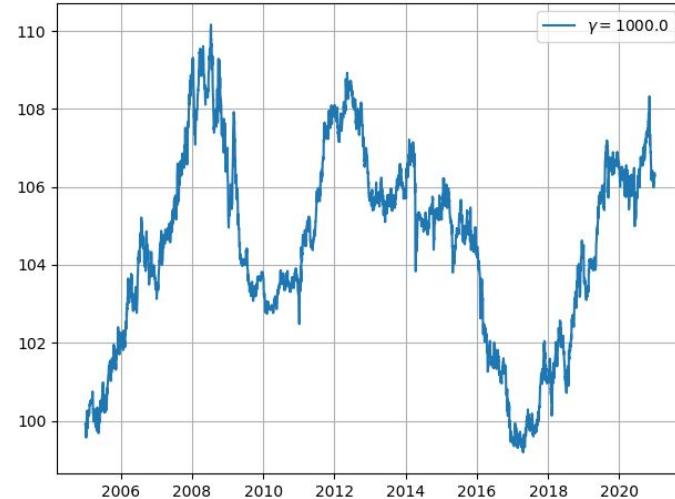
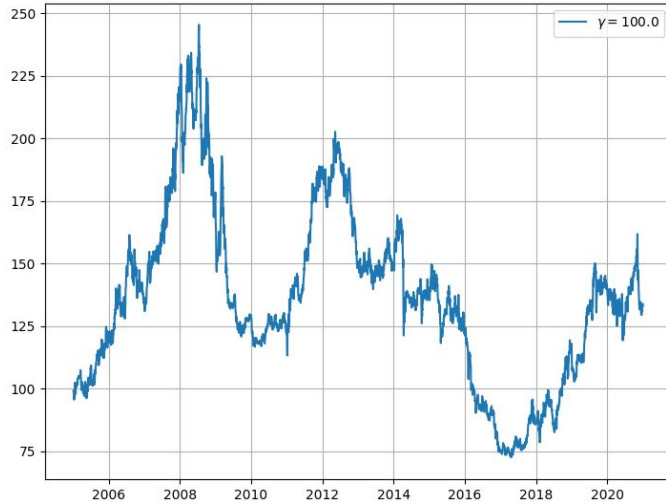


CONSUMER DISCRETIONARY	0,16
CONSUMER STAPLES	0,17
ENERGY	-0,15
FINANCIALS	0,48
HEALTH CARE	0,45
INDUSTRIALS	-0,46
INFORMATION TECHNOLOGY	-0,12
MATERIALS	-0,49
UTILITIES	0,14

2. Stratégies d'optimisation avec positions short

→ Résultats peu satisfaisants pour le client

Explication : Aversion au risque trop faible



2. Stratégies d'optimisation avec positions short

Deuxième stratégie : optimisation type Robuste

Trouver w_{rob} dans $\operatorname{argmax} \left(\bar{\mu}^T w - \kappa \sqrt{w^T \Omega w} - \frac{\lambda}{2} w^T \Sigma w \right)$

κ paramètre d'aversion aux erreurs sur les rendements

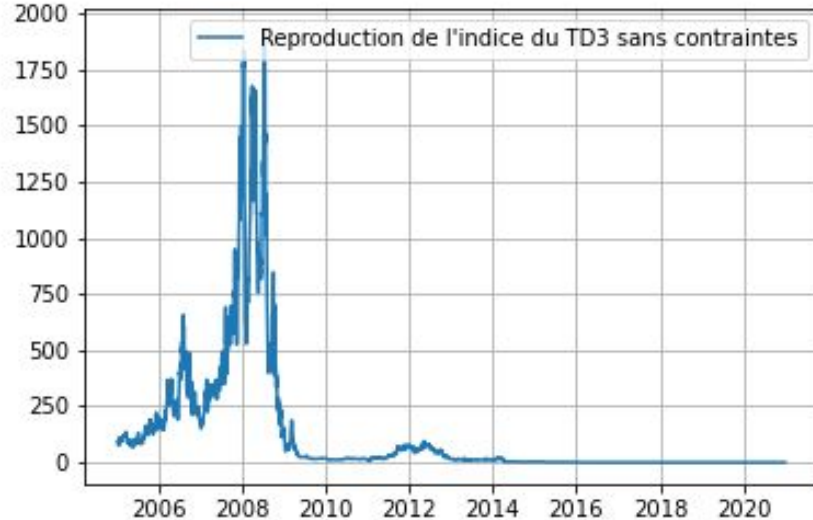
$\bar{\mu}$ vecteur de rendement

λ paramètre d'aversion au risque

Ω matrice de variance-covariance des erreurs

2. Stratégies d'optimisation avec positions short

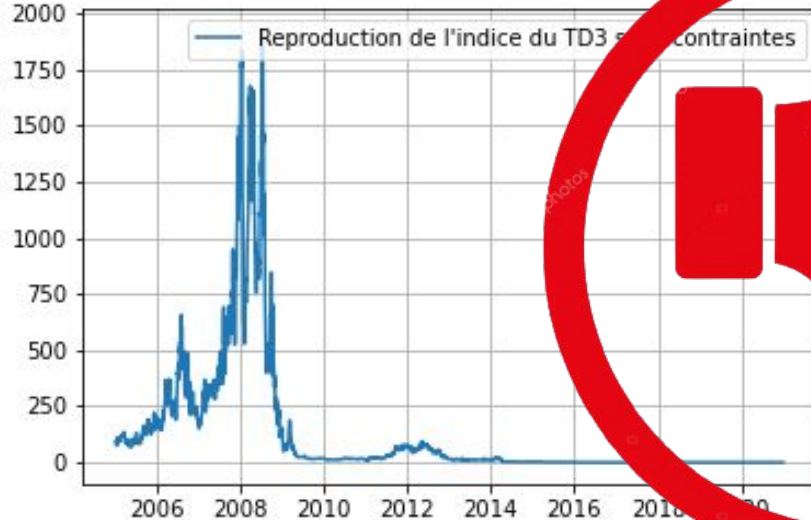
Premier cas : Considérons ici que $\Omega = \Sigma$



Performance moyenne	40.98%
Volatilité moyenne	100.40%
Max. drawdown	100%
Deuxième drawdown	77.05%
VaR (au niveau 95%)	11.07%
Ratio de sharpe	0.21
Tracking error	113%

2. Stratégies d'optimisation avec positions short

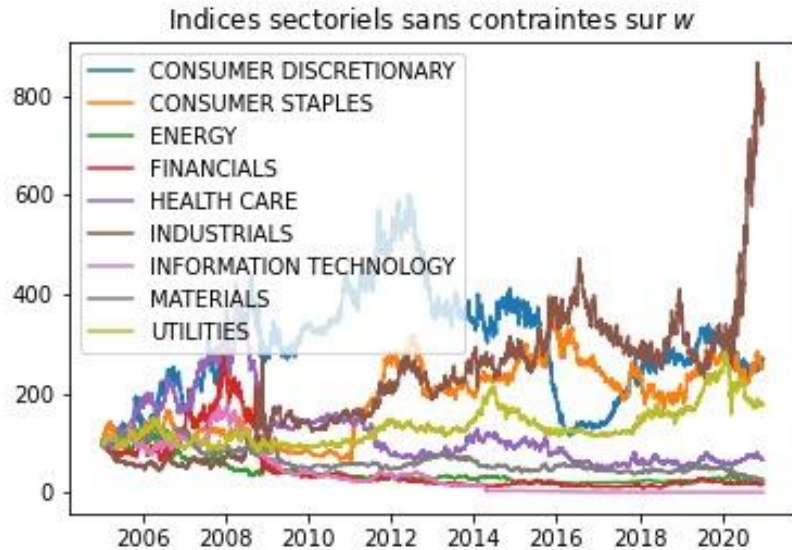
Premier cas : Considérons ici que $\Omega = \Sigma$



Performance moyenne	40.98%
Volatilité moyenne	100.40%
Drawdown	100%
Deuxième drawdown	77.05%
VaR (au niveau 95%)	11.07%
Ratio de Sharpe	0.21
Tracking error	113%

2. Stratégies d'optimisation avec positions short

Impact sur les secteurs ?



CONSUMER DISCRETIONARY	0,11
CONSUMER STAPLES	0,13
ENERGY	-0,10
FINANCIALS	0,37
HEALTH CARE	0,34
INDUSTRIALS	-0,36
INFORMATION TECHNOLOGY	-0,09
MATERIALS	-0,37
UTILITIES	0,10

2. Stratégies d'optimisation avec positions short

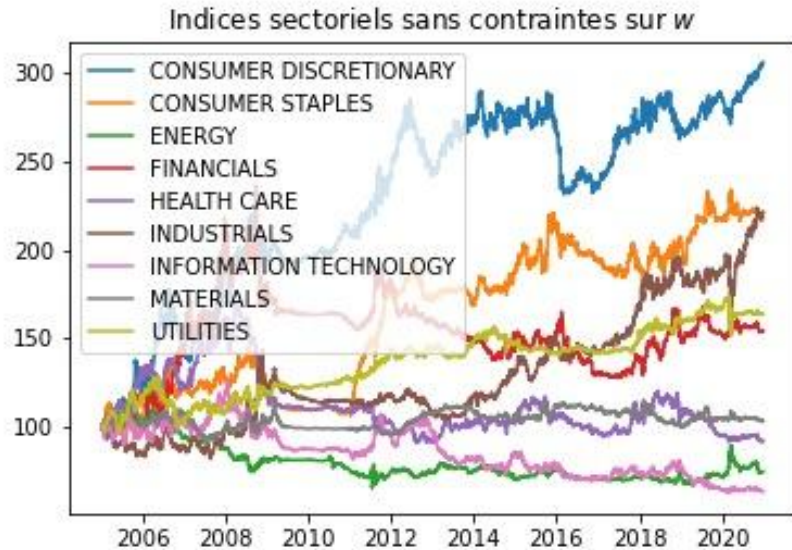
Deuxieme cas : Considerons ici que $\Omega = \text{diag}(\Sigma)$



Performance moyenne	26.81%
Volatilité moyenne	34.42%
Max. drawdown	76.74%
Deuxième drawdown	77.05%
VaR (au niveau 95%)	49.94%
Ratio de sharpe	0.57
Tracking error	49.94%

2. Stratégies d'optimisation avec positions short

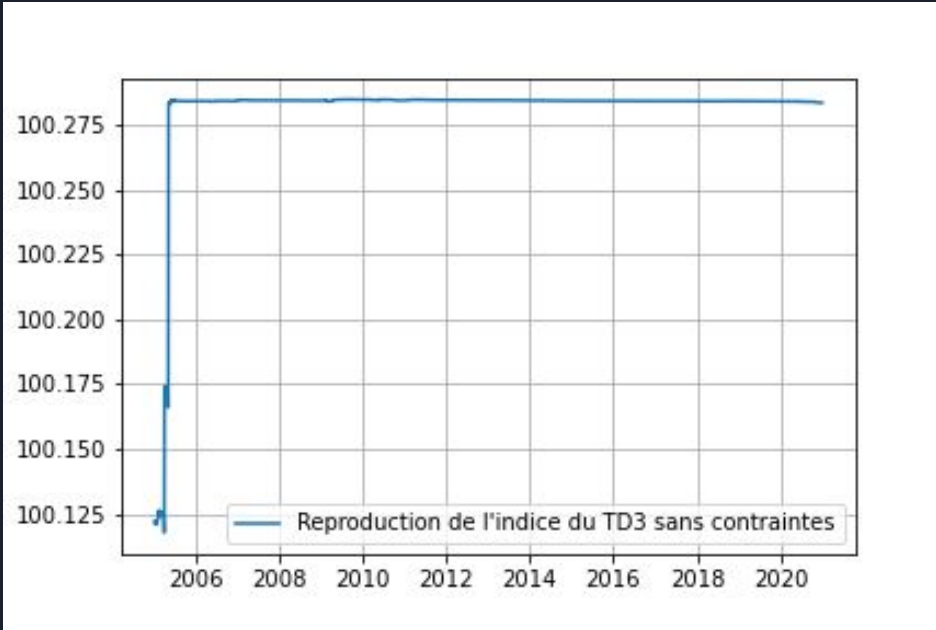
Impact sur les secteurs ?



CONSUMER DISCRETIONARY	0,12
CONSUMER STAPLES	0,08
ENERGY	-0,03
FINANCIALS	0,04
HEALTH CARE	0,17
INDUSTRIALS	-0.08
INFORMATION TECHNOLOGY	-0,06
MATERIALS	-0,10
UTILITIES	-0.03

2. Stratégies d'optimisation avec positions short

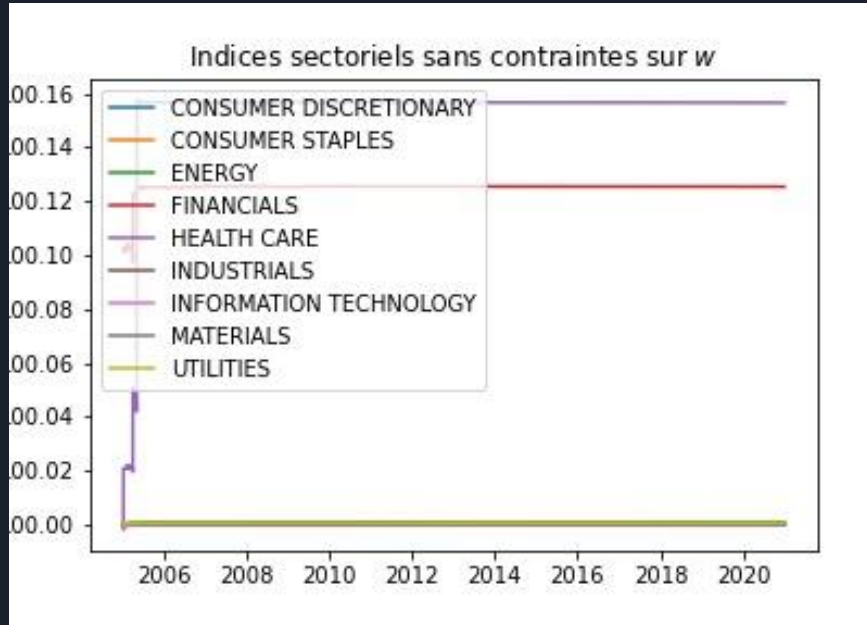
Troisième cas : Considérons ici que $\Omega = \mathbb{I}$



Performance moyenne	0.02%
Volatilité moyenne	0.01%
Max. drawdown	0.01%
Deuxième drawdown	0.01%
VaR (au niveau 95%)	0%
Ratio de sharpe	0.41
Tracking error	17.58%

2. Stratégies d'optimisation avec positions short

Impact sur les secteurs ?



CONSUMER DISCRETIONARY	0
CONSUMER STAPLES	0
ENERGY	0
FINANCIALS	0
HEALTH CARE	0
INDUSTRIALS	0
INFORMATION TECHNOLOGY	0
MATERIALS	0
UTILITIES	0

Stratégies d'optimisation à poids positifs



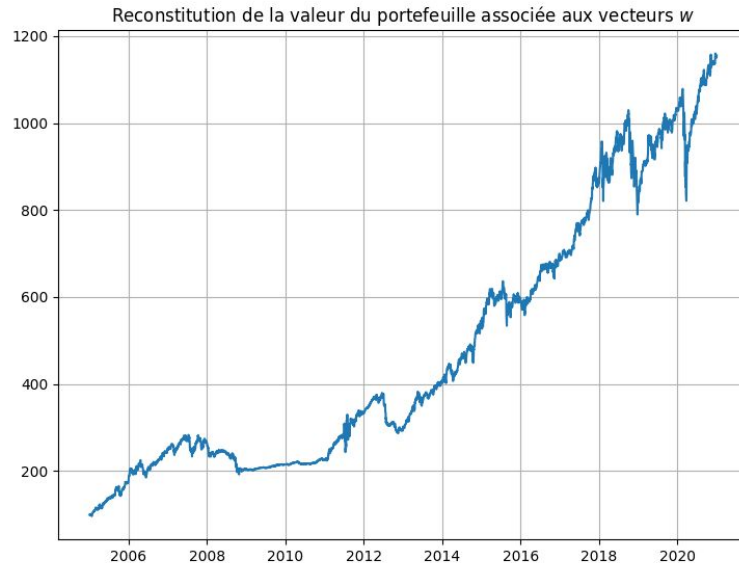
On ne possède plus aucune position short

→ Plus de gain possible sur la baisse d'un actif

Les poids sont positifs (mais pas encore de normalisation à 100%)

3. Suppression des positions short

Allure du portefeuille ? Performances ? Mesures de risque ?



Performance moyenne	16,73%
Volatilité moyenne	14,48%
Max. drawdown	32,07%
Deuxième drawdown	24,50%
VaR (au niveau 95%)	1,65%
Ratio de sharpe	0,97
Tracking error	15%

3. Suppression des positions short

Impact sur les secteurs ?



CONSUMER DISCRETIONARY	0,50
CONSUMER STAPLES	0,48
ENERGY	0,97
FINANCIALS	0,67
HEALTH CARE	0,55
INDUSTRIALS	0,73
INFORMATION TECHNOLOGY	0,61
MATERIALS	0,84
UTILITIES	0,33

3. Suppression des positions shorts

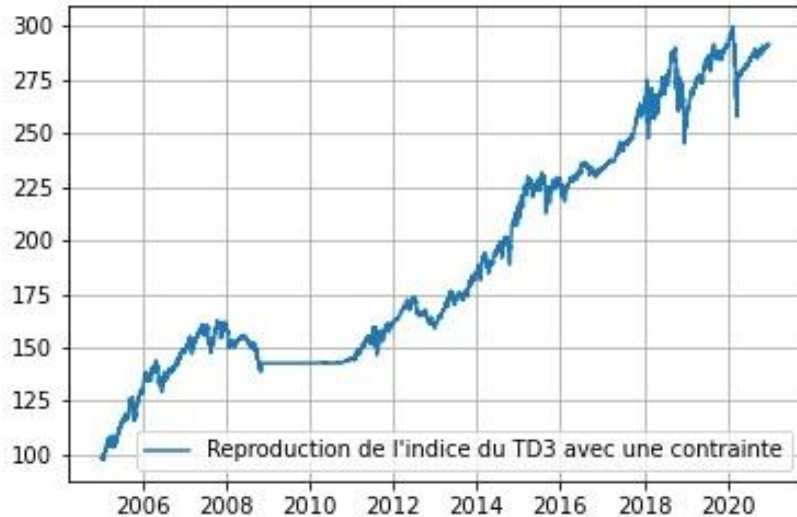
Premier cas : Considérons ici que $\Omega = \Sigma$



Performance moyenne	2.72%
Volatilité moyenne	2.2%
Max. drawdown	5.89%
Deuxième drawdown	5.81%
VaR (au niveau 95%)	0.32%
Ratio de sharpe	0.81
Tracking error	16%

3. Suppression des positions shorts

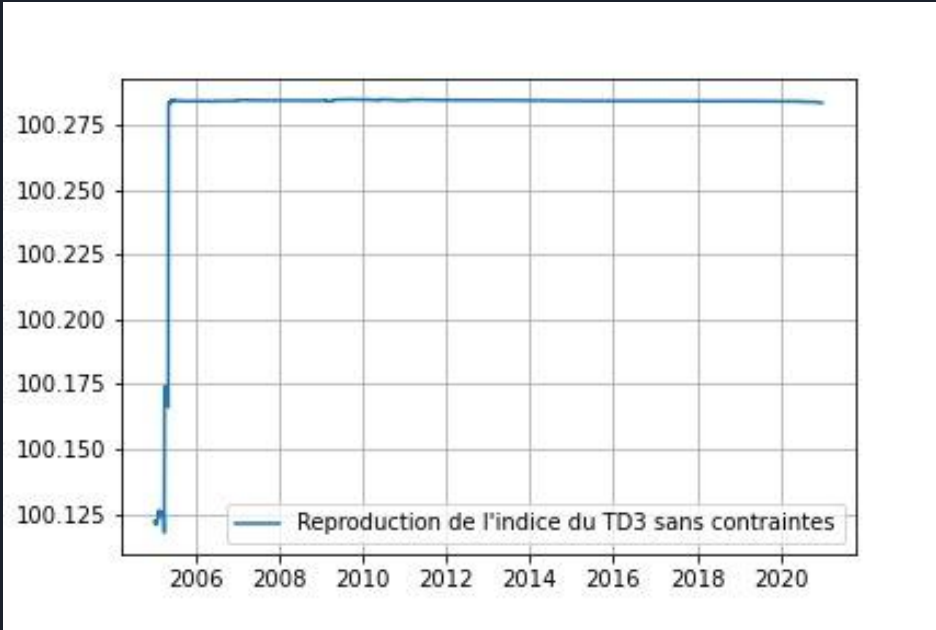
Deuxieme cas : Considerons ici que $\Omega = \text{diag}(\Sigma)$



Performance moyenne	6.5%
Volatilité moyenne	7.24%
Max. drawdown	15.45%
Deuxième drawdown	14.6%
VaR (au niveau 95%)	0.32%
Ratio de sharpe	0.82
Tracking error	12%

3. Suppression des positions shorts

Troisième cas : Considérons ici que $\Omega = \mathbb{I}$



Performance moyenne	0.02%
Volatilité moyenne	0.01%
Max. drawdown	0.01%
Deuxième drawdown	0.01%
VaR (au niveau 95%)	0%
Ratio de sharpe	0.41
Tracking error	17.58%

Contrainte supplémentaire : somme des poids égale à 1



On ne possède plus aucune position short

→ Plus de gain possible sur la baisse d'un actif

Les poids sont positifs et normalisés à 100

4. Positions dont la somme des poids vaut 1

Allure du portefeuille ? Performances ? Mesures de risque ?

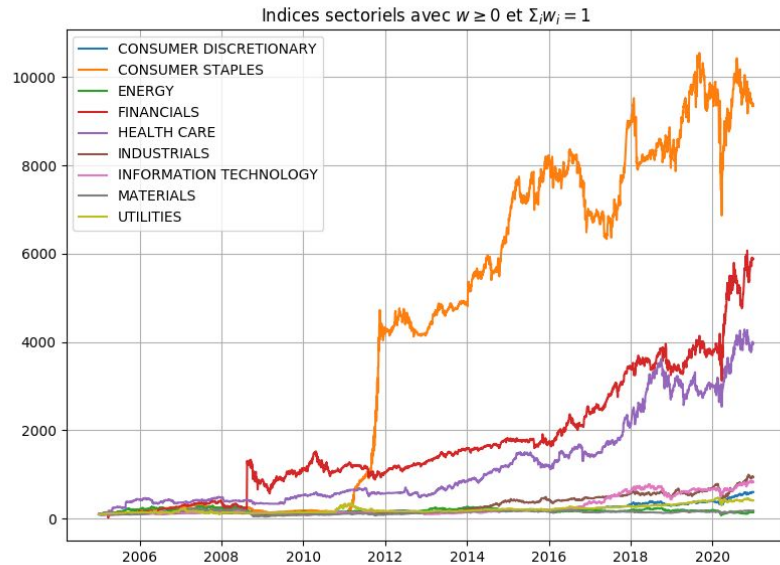
Reconstitution de la valeur du portefeuille associée aux vecteurs w



Performance moyenne	16,76%
Volatilité moyenne	13,56%
Max. drawdown	31,80%
Deuxième drawdown	25,45%
VaR (au niveau 95%)	1,51%
Ratio de sharpe	1,06
Tracking error	14%

4. Positions dont la somme des poids vaut 1

Impact sur les secteurs ?



CONSUMER DISCRETIONARY	0,61
CONSUMER STAPLES	0,63
ENERGY	1,35
FINANCIALS	1,06
HEALTH CARE	0,68
INDUSTRIALS	0,93
INFORMATION TECHNOLOGY	0,65
MATERIALS	1,14
UTILITIES	0,35

4. Positions dont la somme des poids vaut 1

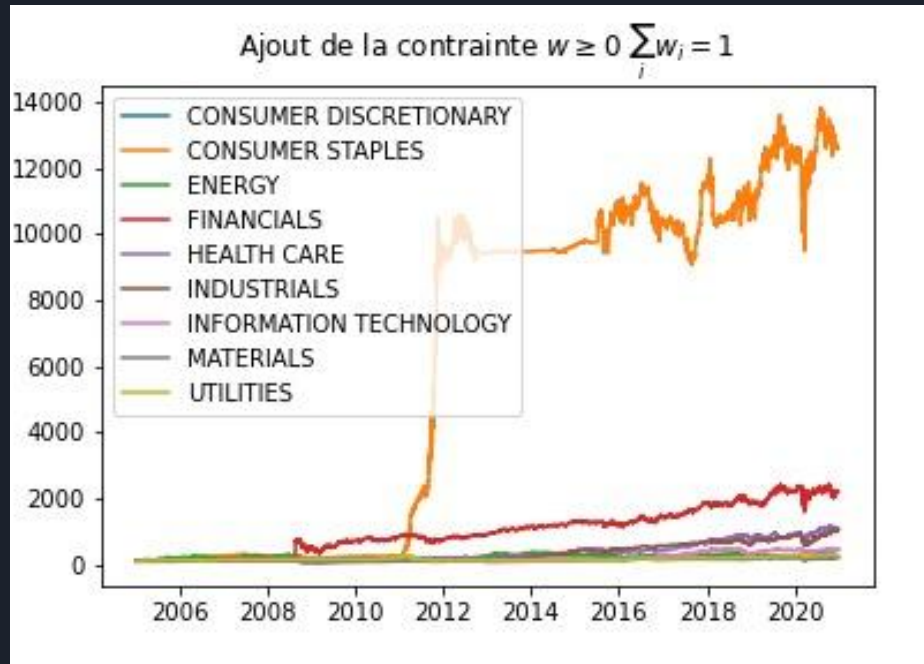
Premier cas : Considérons ici que $\Omega = \Sigma$



Performance moyenne	7.68%
Volatilité moyenne	7.76%
Max. drawdown	24.87%
Deuxième drawdown	19.07%
VaR (au niveau 95%)	1.05%
Ratio de sharpe	0.79
Tracking error	16%

4. Positions dont la somme des poids vaut 1

Impact sur les secteurs ?



CONSUMER DISCRETIONARY	0,41
CONSUMER STAPLES	0,59
ENERGY	1,32
FINANCIALS	1,09
HEALTH CARE	0,43
INDUSTRIALS	0.99
INFORMATION TECHNOLOGY	0.44
MATERIALS	1,16
UTILITIES	0,32

4. Positions dont la somme des poids vaut 1

Deuxieme cas : Considerons ici que $\Omega = \text{diag}(\Sigma)$

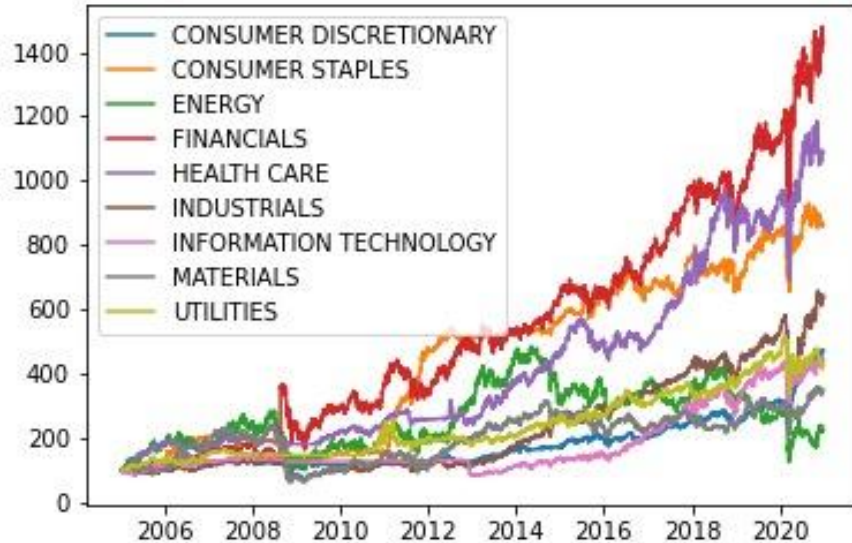


Performance moyenne	9.63%
Volatilité moyenne	9.32%
Max. drawdown	19.71%
Deuxième drawdown	19.53%
VaR (au niveau 95%)	1.09
Ratio de sharpe	0.91
Tracking error	12%

4. Positions dont la somme des poids vaut 1

Impact sur les secteurs ?

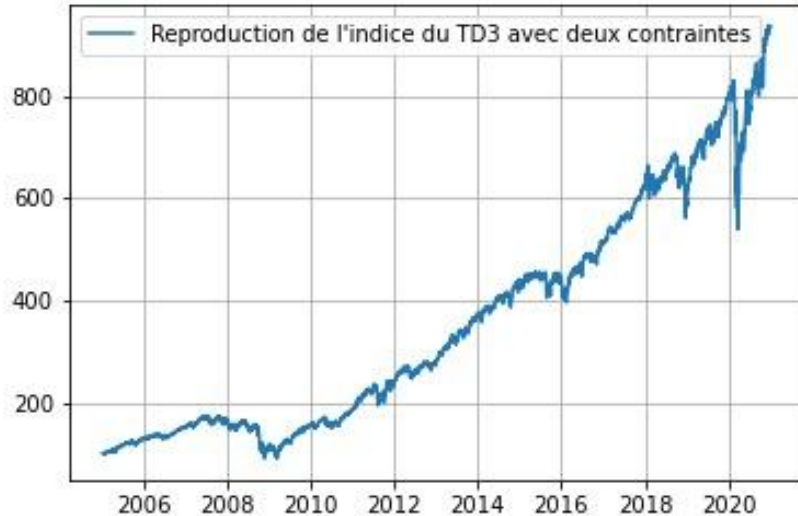
Ajout de la contrainte $w \geq 0$ et $\sum_i w_i = 1$



CONSUMER DISCRETIONARY	0.49
CONSUMER STAPLES	0.58
ENERGY	1.34
FINANCIALS	1.07
HEALTH CARE	0.54
INDUSTRIALS	0.99
INFORMATION TECHNOLOGY	0.52
MATERIALS	1.16
UTILITIES	0.36

4. Positions dont la somme des poids vaut 1

Troisième cas : Considérons ici que $\Omega = \mathbb{I}$

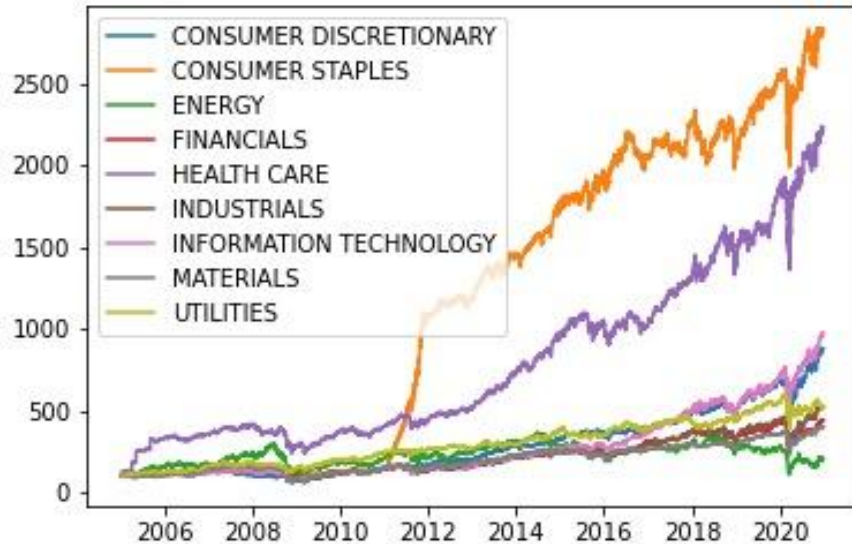


Performance moyenne	14.52%
Volatilité moyenne	15.66%
Max. drawdown	47.59%
Deuxième drawdown	34.97%
VaR (au niveau 95%)	1.85%
Ratio de sharpe	0.82
Tracking error	3.5%

4. Positions dont la somme des poids vaut 1

Impact sur les secteurs ?

Ajout de la contrainte $w \geq 0$ et $\sum_i w_i = 1$



CONSUMER DISCRETIONARY	0,97
------------------------	------

CONSUMER STAPLES	0,64
------------------	------

ENERGY	1,31
--------	------

FINANCIALS	1,30
------------	------

HEALTH CARE	0,82
-------------	------

INDUSTRIALS	1.04
-------------	------

INFORMATION TECHNOLOGY	1.02
------------------------	------

MATERIALS	1,13
-----------	------

UTILITIES	0,63
-----------	------

5. Positions alternatives

- Réduction de position : hard constraint

Première optimisation :

- considération des 150/300 plus grosses capitalisations, autres poids pris nuls
- contraintes : volatilité majorée, positivité des poids
- pas d'aversion au risque

λ →

Détermination des positions équivalentes sur n capitalisations, avec :

- aversion au risque
- permission de short

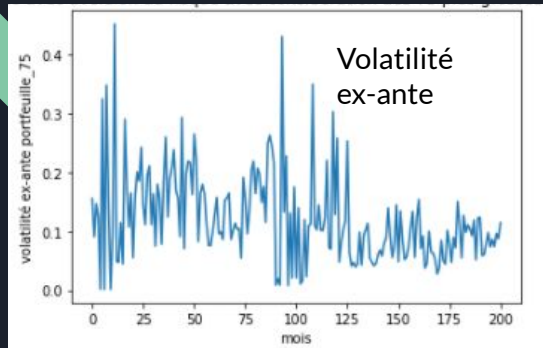
- Ajout de contrainte “soft” : coût de transaction

- On cherche une continuité dans la valeur du portefeuille : ajout de
- Limitation du turnover

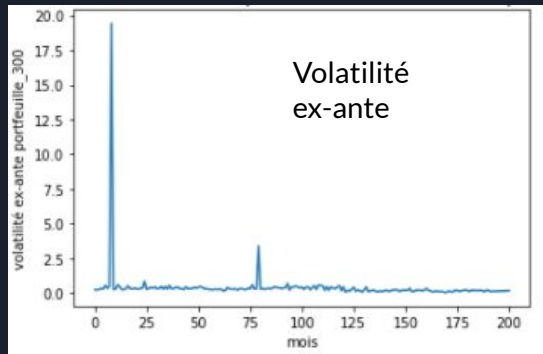
$$-\psi \times |\omega_t - \omega_{t-1}|$$

Réduction de position : hard constraint

n=75



n=200

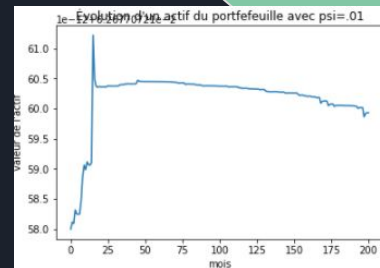
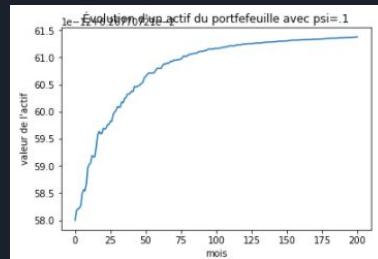
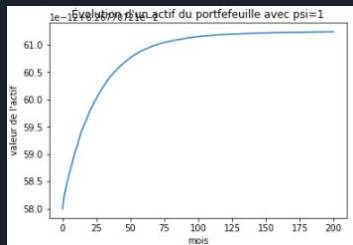


Performance moyenne	6.24% et 31.12%
Volatilité moyenne	14.43% et 106%
Max. drawdown	52% et 70%
Deuxième drawdown	24% et 38%

Conjecture : La performance et la volatilité croissent avec le nombre de capitalisations considérées
→ on peut trouver un juste milieu

Ajout de contrainte “soft” : coût de transaction

Évolution du poids d'un actif
selon le coût de transaction



Influence négligeable sur l'
évolution de la valeur du
portefeuille



- Modèle plus réaliste
- Limitation du turnover

A combiner avec les autres
stratégies de positionnement
?



Merci pour votre attention!