

## RAPPORT DU PROJET



*Sujet:*

Analyse des rendements et de la volatilité  
boursières

Préparé par : M. Mohammed El janati

Filière : Biostatistique, Démographie et Big Data

Année universitaire : 2025/2026



# Table des matières

Liste des tableaux . . . . .	7
Liste des figures . . . . .	8
Introduction . . . . .	10
<b>Chapitre 1. Compréhension du projet</b>	<b>12</b>
1.1 Contexte du projet . . . . .	12
1.2 Problématique . . . . .	13
1.3 Méthodologie générale . . . . .	14
<b>Chapitre 2. Collecte automatisée des données</b>	<b>16</b>
2.1 Script Python d'extraction des données . . . . .	16
2.2 Automatisation via GitHub Actions . . . . .	18
2.3 Transfert et actualisation des données dans Power BI Service . . . . .	20
<b>Chapitre 3. Préparation et modélisation des données</b>	<b>21</b>
3.1 Description des données . . . . .	21
3.2 Nettoyage et transformation . . . . .	22
3.3 Modélisation dans Power BI . . . . .	24
<b>Chapitre 4. Exploration et visualisation des données</b>	<b>26</b>
4.1 Présentation générale du périmètre d'analyse . . . . .	26
4.2 Présentation des pages du dashboard . . . . .	27
4.3 Filtres utilisés dans le dashboard . . . . .	27
4.4 Base d'analyse . . . . .	28
4.5 Analyse et interprétation des visualisations . . . . .	28
<b>Conclusion générale</b>	<b>36</b>

# Liste des tableaux

3.1.1 Description des tables utilisées dans le projet Power BI . . . . .	22
3.3.1 Description des tables et leur rôle dans le projet . . . . .	24
4.5.1 Table de données . . . . .	34

# Liste des figures

3.3.1 Modélisation dans Power BI . . . . .	25
4.5.1 Rendement et Liquidité des Secteurs boursiers . . . . .	28
4.5.2 Rendement moyen sectoriel . . . . .	29
4.5.3 Évolution du rendement moyen par secteur	30
4.5.4 Rendement moyen par industrie . . . . .	31
4.5.5 Top 5 industries par rendement . . . . .	31
4.5.6 Performance des industries par rapport au rendement moyen . . . . .	32
4.5.7 Contribution des industries au rendement global . . . . .	32
4.5.8 Top 5 entreprises par rendement . . . . .	33
4.5.9 Contribution des entreprises au rendement	33
4.5.10 Les entreprises les plus rentables et les plus risquées . . . . .	34

# INTRODUCTION

## GÉNÉRALE

L'analyse des marchés financiers constitue aujourd'hui un outil essentiel pour comprendre le comportement des entreprises, anticiper les tendances économiques et soutenir les décisions d'investissement. Dans un contexte marqué par une volatilité accrue et une interdépendance croissante des secteurs économiques, il devient indispensable d'examiner de manière rigoureuse l'évolution des prix des actions, leurs performances et les risques associés.

Le présent rapport s'inscrit dans cette démarche analytique. Il porte sur un ensemble de **39 entreprises internationales** appartenant à **8 secteurs** et **24 industries**, dont les données boursières quotidiennes ont été collectées sur une période de cinq ans. L'objectif principal est de fournir une vision globale et comparative de la performance des marchés en étudiant trois dimensions majeures :

1. Le **rendement**, pour évaluer la performance financière ;
2. La **volatilité**, pour mesurer le niveau de risque ;
3. L'**évolution des prix**, à travers des graphiques de type candlestick, permettant une lecture fine des fluctuations journalières.

Afin d'assurer une analyse cohérente et progressive, l'étude est structurée en trois niveaux :

- une **analyse par secteur**
- une **analyse par industrie**
- une **analyse par entreprise**

Ce travail vise non seulement à comparer les performances entre les différents groupes d'entreprises, mais également à identifier les tendances dominantes, les

comportements atypiques et les sources potentielles de risque. L'ensemble des résultats est présenté à travers des visualisations interactives facilitant l'interprétation et mettant en évidence les enseignements clés.

---

## Chapitre 1

---

# Compréhension du projet

## 1.1 Contexte du projet

Dans un contexte financier marqué par une forte incertitude, la volatilité des marchés boursiers et les changements rapides observés dans différents secteurs économiques, il devient nécessaire de disposer d'outils analytiques permettant de suivre l'évolution des entreprises et d'évaluer leur stabilité financière.

Ce projet s'inscrit dans ce cadre et vise à analyser la performance de 39 entreprises issues de divers secteurs et industries, en examinant plusieurs indicateurs financiers essentiels tels que :

- les cours boursiers (Open, Close, High, Low)
- les rendements
- la volatilité
- les volumes échangés
- la variation des performances entre secteurs

La mise en place d'un **dashboard interactif sous Power BI** permet d'explorer ces données de manière dynamique, intuitive et visuelle. L'objectif principal est d'offrir une vision globale puis détaillée du marché, en permettant à l'utilisateur d'identifier les tendances, les risques et les opportunités.

## Motivations du projet :

Plusieurs motivations ont guidé ce travail :

- **Comprendre le comportement des marchés financiers** à travers l'évolution des prix des actions.
- **Comparer la performance des entreprises** appartenant à différents secteurs économiques.
- Développer des compétences pratiques en **collecte de données, traitement, modélisation et visualisation** dans un environnement professionnel (Power BI).
- Mettre en place un dashboard capable d'aider à la décision financière, en identifiant les entreprises les plus performantes et les plus risquées.
- Appliquer des techniques d'analyse utilisées en finance (volatilité, rendement, comparaison sectorielle).

## Objectifs globaux :

Ce projet poursuit les objectifs suivants :

1. **Collecter** des données financières fiables et pertinentes pour l'ensemble des entreprises sélectionnées.
2. **Nettoyer et transformer** ces données afin d'obtenir des indicateurs exploitables.
3. **Concevoir un modèle de données optimisé** pour l'analyse dans Power BI.
4. **Développer un dashboard interactif** permettant :
  - de visualiser l'évolution des cours
  - de comparer les rendements
  - de mesurer la volatilité des entreprises
  - d'analyser la performance globale par secteur
5. **Interpréter chaque visualisation** afin d'en tirer des conclusions sur la performance et le comportement du marché.

## 1.2 Problématique

Les marchés financiers sont des environnements complexes et en perpétuelle évolution. Les investisseurs, gestionnaires de portefeuille et analystes doivent constamment suivre ces variations pour anticiper les risques et identifier les meilleures opportunités

d'investissement.

La problématique centrale de ce projet est donc la suivante :

**Comment analyser et comparer la performance boursière de 39 entreprises appartenant à différents secteurs, à travers une étude du rendement, de la volatilité et de l'évolution des cours ?**

Cette question soulève plusieurs sous-problématiques :

- Quels sont les secteurs les plus performants sur la période étudiée ?
- Quelles entreprises présentent le meilleur rendement et la volatilité la plus faible ?
- Comment les variations des prix évoluent-elles dans le temps ?
- Existe-t-il une relation entre risque (volatilité) et performance (rendement) ?
- Comment représenter ces informations de manière claire et interactive grâce à Power BI ?

### 1.3 Méthodologie générale

La méthodologie que j'ai suivie pour réaliser ce projet se déroule en plusieurs étapes, depuis la collecte automatique des données jusqu'à la création du dashboard final dans Power BI.

**Outils utilisés :**

- **Python (yfinance)** : extraction automatique des données boursières.
- **GitHub Actions** : automatisation quotidienne de l'exécution du script Python.
- **Google Drive** : stockage de certaines tables complémentaires.
- **Power BI Desktop** : modélisation des données, création des relations, mesures DAX et construction du dashboard.
- **Power BI Service** : publication du rapport et mise en place de l'actualisation automatique.

**Démarche suivie :**

**1. Collecte des données :**

J'ai commencé par récupérer les données boursières des 39 entreprises étudiées à l'aide de

la bibliothèque **yfinance** sous Python. Ce script permet d'extraire différentes informations (prix d'ouverture, prix de clôture, volume échangé, etc.) directement depuis Yahoo Finance.

## **2. Mise en place de l'actualisation automatique via GitHub Actions :**

Afin que les données soient mises à jour quotidiennement, j'ai automatisé l'exécution du script Python en utilisant un fichier **YAML** et le service **GitHub Actions**.

Ainsi, chaque jour, GitHub exécute automatiquement le script pour extraire les nouvelles données et les enregistrer.

## **3. Intégration des données dans Power BI :**

Après avoir obtenu les données mises à jour, je les ai importées dans Power BI, en les combinant avec d'autres tables stockées sur Google Drive.

J'ai ensuite réalisé les relations entre les différentes tables afin d'obtenir un modèle de données cohérent.

## **4. Actualisation dans Power BI Service :**

Pour que le dashboard soit toujours à jour, j'ai activé l'actualisation automatique dans **Power BI Service**, en configurant un **rafraîchissement quotidien**.

J'ai également donné les autorisations d'accès nécessaires aux fichiers sources afin de permettre au service Power BI d'effectuer les mises à jour.

## **5. Conception du tableau de bord interactif :**

Une fois le modèle de données finalisé, j'ai procédé à la création du dashboard.

J'ai intégré des visualisations permettant d'analyser :

- le rendement des titres,
- la volatilité,
- les variations des cours boursiers,
- la comparaison entre secteurs et industries,
- ainsi que plusieurs filtres interactifs permettant à l'utilisateur d'explorer les données.

---

## Chapitre 2

---

# Collecte automatisée des données

## 2.1 Script Python d'extraction des données

**Objectif du script :**

Le script Python permet d'extraire automatiquement les données boursières quotidiennes de 39 entreprises internationales.

Il utilise la bibliothèque **yfinance**, qui donne un accès direct aux données historiques provenant de Yahoo Finance.

Le script télécharge, combine et sauvegarde les variables suivantes :

- **Open**
- **High**
- **Low**
- **Close**
- **Volume**
- **Ticker**

Les données sont ensuite exportées dans un fichier CSV nommé **40\_entreprises\_5ans.csv**.

**Listing 2.1 – Code Python**

```

1 import yfinance as yf
2 import pandas as pd
3 from datetime import datetime, timedelta
4
5 # ----- 1      D finir la p riode -----
6 today = datetime.today()
7 five_years_ago = today - timedelta(days=5*365)    # environ 5 ans
8 start_date = five_years_ago.strftime('%Y-%m-%d')
9 end_date = today.strftime('%Y-%m-%d')
10
11 # ----- 2      Liste des 40 tickers -----
12 tickers = [
13     "MSFT", "AAPL", "005930.KS", "NVDA", "0700.HK",
14     "PFE", "JNJ", "ROG.SW", "MRNA", "SHL.DE",
15     "JPM", "HSBA.L", "ALV.DE", "MS", "9984.T",
16     "XOM", "TTE", "BP.L", "NEE", "0386.HK",
17     "TSLA", "MC.PA", "BABA", "NKE", "7203.T",
18     "NESN.SW", "KO", "ULVR.L", "PG", "BN.PA",
19     "BA", "AIR.PA", "CAT", "SIE.DE", "DAL",
20     "T", "VZ", "ORA.PA", "VOD.L"
21 ]
22
23 # ----- 3      Telecharger et combiner les donnees -----
24 all_data = pd.DataFrame()
25
26 for ticker in tickers:
27     print(f"    T l chargement des donn es pour {ticker}...")
28     stock = yf.Ticker(ticker)
29     df = stock.history(start=start_date, end=end_date, interval="1
30             d")
31     df.reset_index(inplace=True)
32     df[['Date', 'Open', 'High', 'Low', 'Close', 'Volume']]
33     df['Symbole boursier'] = ticker    # ajouter colonne ticker

```

```

33 all_data = pd.concat([all_data, df], ignore_index=True)

34

35 # ----- 4      Sauvegarder en CSV -----
36 csv_filename = "40_entreprises_5ans.csv"
37 all_data.dropna(how='all', inplace=True)
38 all_data.to_csv(csv_filename, index=False, encoding='utf-8',
    float_format='%.2f')

```

## 2.2 Automatisation via GitHub Actions

Objectif :

Automatiser l'exécution du script Python chaque jour afin de mettre à jour le fichier **40\_entreprises\_5ans.csv** directement dans GitHub.

Grâce à GitHub Actions :

- Le script s'exécute tous les jours à une **heure fixe**.
- Le fichier CSV est automatiquement mis à jour et rechargé dans le dépôt.
- Power BI Service peut ensuite récupérer la dernière version du fichier.

**Listing 2.2** – Workflow YAML utilisé

```

1 name: Update Yahoo Data
2
3 on:
4   schedule:
5     - cron: '0 8 * * *'      # Tous les jours a 6h UTC
6   workflow_dispatch:        # Permet de le lancer manuellement
7
8 jobs:
9   update:
10    runs-on: ubuntu-latest
11
12   steps:

```

```
13     - name: Checkout repository
14       uses: actions/checkout@v4
15
16     - name: Set up Python
17       uses: actions/setup-python@v5
18       with:
19         python-version: '3.10'
20
21     - name: Install dependencies
22       run: pip install yfinance pandas
23
24     - name: Run update script
25       run: python update_msft.py
26
27     - name: Commit and push changes
28       run:
29         git config --global user.name "github-actions"
30         git config --global user.email "actions@github.com"
31         git add 40_entreprises_5ans.csv
32         git commit -m "Mise jour automatique des données"
33         git push
```

### Fonctionnement du workflow :

- Le **cron** déclenche le workflow chaque jour.
- GitHub télécharge automatiquement le repository.
- Une machine virtuelle Ubuntu exécute le script Python.
- Le fichier CSV généré est ajouté, commité et poussé dans GitHub.
- Le dépôt contient donc **la version la plus récente des données chaque jour**.

## 2.3 Transfert et actualisation des données dans Power BI Service

### a. Source des données

Power BI se connecte directement au fichier CSV mis à jour sur GitHub, en utilisant **Lien GitHub RAW**.

### b. Sur Power BI Service

- Activer l'**actualisation automatique quotidienne**.
- Power BI récupère la dernière version du fichier mise à jour par GitHub Actions.
- Configuration des paramètres :
- URL sécurisée
- Credentials (dans mon cas tout est public)
- Fréquence quotidienne ou personnalisée

### c. Résultat

Le dashboard Power BI est alimenté chaque jour automatiquement **sans intervention manuelle**.

## Préparation et modélisation des données

Cette section décrit la structure des tables utilisées dans le projet, les transformations appliquées pour enrichir les données, ainsi que le modèle final utilisé dans Power BI pour la création du dashboard.

### 3.1 Description des données

Le projet repose sur 5 tables principales et 2 tables de mesures :

**Résumé des variables clés :**

- **Date** : date de cotation.
- **Open, High, Low, Close** : prix d'ouverture, maximum, minimum et clôture.
- **Volume** : volume échangé.
- **Symbole boursier** : identifiant unique de l'entreprise.
- **Entreprise, Secteur d'activité, Industrie** : informations descriptives pour l'analyse sectorielle.
- **Logo\_URL** : URL du logo de l'entreprise.
- **VarcurrPrev** : dernier cours de clôture pour calcul du rendement.
- **Rendement** : rendement journalier calculé pour chaque titre.

Table	Source	Variables principales	Remarques
39_entreprises_5ans	CSV généré via GitHub	Date, Open, High, Low, Close, Volume, Symbole boursier	Après jointures avec <b>Table</b> et <b>img</b> , ajout des colonnes Entreprise, Secteur d'activité, Industrie, Logo_URL. Après transformation : VarcurrPrev (dernier cours de clôture) et Rendement journalier. Données sur 5 ans.
Table	CSV / Google Drive	Symbole boursier, Entreprise, Secteur d'activité, Industrie	Table de référence pour enrichir les informations sur les entreprises.
img	CSV / Google Drive	Symbole boursier, Entreprise, Secteur d'activité, Industrie, Logo_URL	Table de référence pour associer un logo à chaque entreprise.
dimPeriod	Power BI	Colonnes de période	Utilisée pour filtrage spécifique dans les visualisations de type Candlestick.
dimDate	Power BI	Date, Année, Mois, Jour, Trimestre	Utilisée uniquement pour les filtres dans les graphiques Candlestick.
mes_Mesures	Power BI	Mesures calculées	Contient les mesures DAX utilisées pour construire le Candlestick.
Mesure_graphe	Power BI	Rendement moyen, Rendement moyen par secteur, Rendement moyen par entreprise, Volatilité moyenne	Contient les mesures nécessaires aux visualisations et analyses graphiques.

**TABLE 3.1.1** – Description des tables utilisées dans le projet Power BI

## 3.2 Nettoyage et transformation

Avant la visualisation, plusieurs transformations ont été appliquées pour préparer les données :

### 1. Jointures des tables :

- La table **39\_entreprises\_5ans** a été enrichie avec les informations de **Table** : ajout des colonnes Entreprise, Secteur d'activité, Industrie.
- Puis jointure avec **img** pour ajouter la colonne Logo\_URL.

### 2. Calcul des nouvelles colonnes :

- **VarcurrPrev** : dernier cours de clôture (Close) de la journée précédente.
- **Rendement journalier** : calculé comme :

$$\text{Rendement}_t = \frac{\text{VarcurrPrev}_t - \text{Close}_t}{\text{Close}_t}$$

### 3. Nettoyage :

- Suppression des lignes avec toutes les valeurs nulles.
- Vérification des doublons et suppression si nécessaire.

### 4. Mesures DAX créées :

- **Candlestick** : Mesures pour construire les bougies japonaises (Open, High, Low, Close).
- **Visualisations analytiques** :
  - Rendement moyen (par titre, par secteur)

#### Listing 3.3 – Calcul du rendement moyen

```

1 Rendement moyen =
2     AVERAGE('39_entreprises_5ans'[Rendement])

```

#### Listing 3.4 – Calcul du rendement moyen par secteur

```

1 Rendement Moyen par s =
2 AVERAGEX(
3     VALUES(' 39_entreprises_5ans'[Industrie]), [Rendement
4         moyen]
5 )

```

#### Listing 3.5 – calcul de la moyenne mobile sur 5 jours du Rendement.

```

1 Rendement_MM5 =
2 CALCULATE(
3     AVERAGE('39_entreprises_5ans'[Rendement]),
4     DATESINPERIOD(
5         '39_entreprises_5ans'[Date],
6         MAX('39_entreprises_5ans'[Date]),
7         -5, -- nombre de jours pour la moyenne
8         DAY

```

```

9      )
10     )

```

- Volatilité moyenne

**Listing 3.6** – Calcul de volatilité moyenne

```

1 Volatilité Moyenne =
2 STDEV.P('39_entreprises_5ans'[Rendement])

```

### 3.3 Modélisation dans Power BI

Tables utilisées et rôle :

Table	Rôle
39_entreprises_5ans	Table principale contenant les données boursières journalières.
Table	Table de référence pour enrichir les informations sur les entreprises (secteur, industrie).
img	Table de référence pour associer un logo aux entreprises.
dimPeriod et dimDate	Tables de filtrage pour les graphiques Candlestick.
mes_Mesures	Contient les mesures DAX pour le Candlestick.
Mesure_graphe	Contient les mesures analytiques pour les autres visualisations.

**TABLE 3.3.1** – Description des tables et leur rôle dans le projet

Modèle de données :

- Le modèle utilisé est **relationnel avec jointures simples** : la table principale est reliée aux tables de référence via la colonne **Symbole boursier**.
- Les tables **dimDate** et **dimPeriod** permettent de filtrer les données temporelles dans les visualisations.
- Les tables de mesures sont séparées pour faciliter la construction des indicateurs dans Power BI et pour éviter la duplication de calculs.

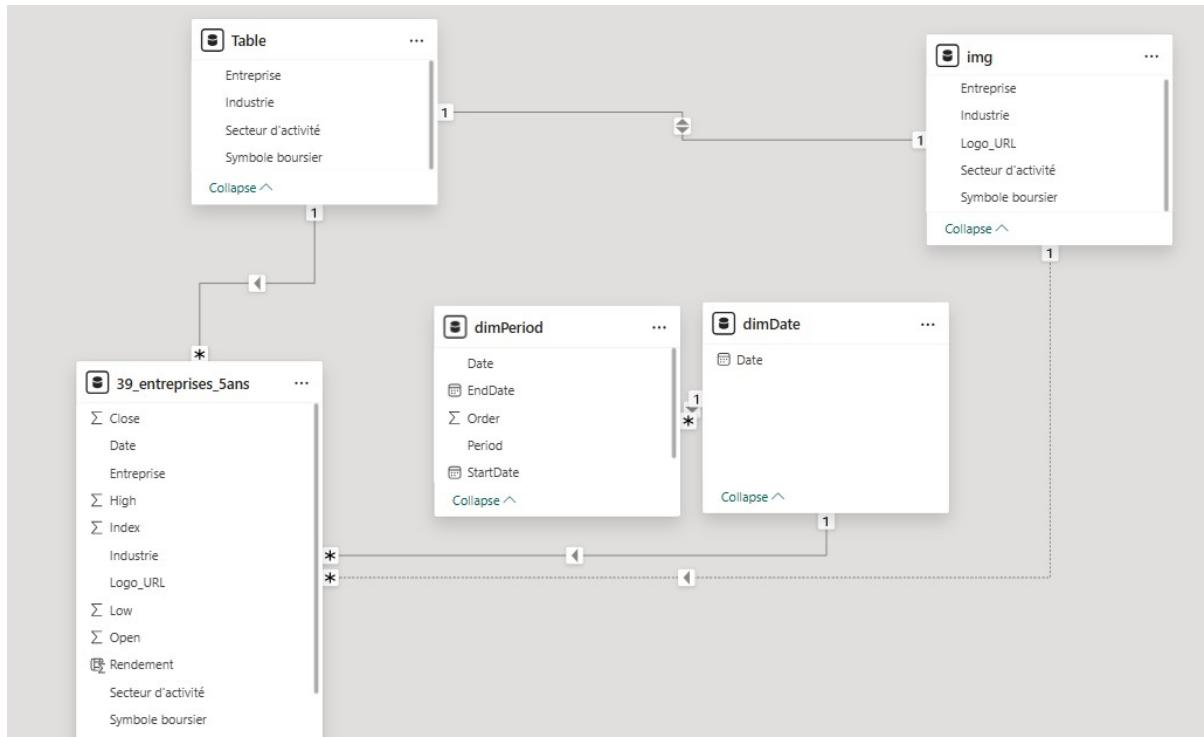


FIGURE 3.3.1 – Modélisation dans Power BI

---

## Chapitre 4

---

# Exploration et visualisation des données

## 4.1 Présentation générale du périmètre d'analyse

Dans ce projet, j'ai étudié un échantillon de 39 entreprises internationales, appartenant à 8 secteurs d'activité et réparties sur 24 industries.

Les données couvrent une période de 5 ans, ce qui permet d'analyser l'évolution des marchés financiers dans une perspective à moyen terme.

### Secteurs étudiés :

- Technologie
- Soins de santé
- Services financiers
- Énergie
- Consommation discrétionnaire
- Biens de consommation courante
- Industrie
- Télécommunications

Cette structure sectorielle permet d'obtenir une vision diversifiée et cohérente du marché.

## 4.2 Présentation des pages du dashboard

Le dashboard conçu s'articule autour de **quatre pages principales**, chacune dédiée à un niveau d'analyse différent.

### 1. Page “Graphique en chandelier” (Candlestick)

- Permet d'analyser l'évolution journalière du prix pour une entreprise donnée.
- Visualisation détaillée : Open, High, Low, Close.
- Utilise les tables dimPeriod et dimDate pour filtrer la fréquence d'affichage.

### 2. Page “Vue Globale du Marché”

- Vision d'ensemble par **secteurs d'activité**.
- Graphiques permettant de comparer :
  - Rendement moyen par secteur
  - Volatilité moyenne
  - Liquidité par secteur
- *Objectif* : comprendre les tendances globales du marché.

### 3. Page “Analyse par industrie”

- Décomposition plus fine à l'intérieur des secteurs.
- Analyse des performances des 24 industries.
- Graphiques de comparaison et classement.

### 4. Page “Analyse par entreprise”

- Étude détaillée entreprise par entreprise.
- Inclut : rendement, volatilité, évolution des prix.
- Permet d'évaluer le comportement individuel de chaque titre.

## 4.3 Filtres utilisés dans le dashboard

Pour permettre une exploration interactive des données, plusieurs filtres ont été mis en place :

- **Période (5 ans sélectionnable, filtrage dynamique)**
- **Secteur d'activité**

- Industrie
- Entreprise (Symbole boursier)
- Intervalle temporel (pour le candlestick uniquement)

Ces filtres permettent une navigation flexible entre les différents niveaux d'analyse (secteur → industrie → entreprise).

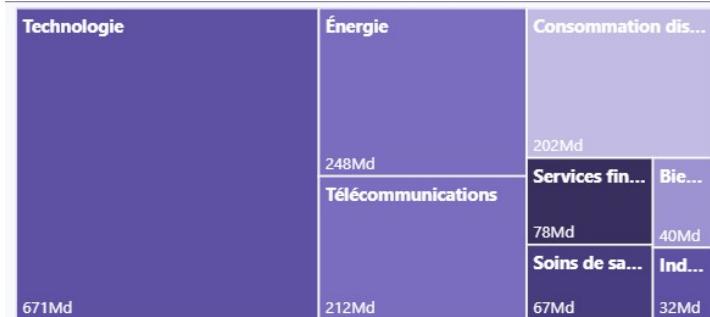
## 4.4 Base d'analyse

Dans la section suivante, l'analyse des graphes sera faite **exclusivement sur la période de 5 ans**, afin de garantir une cohérence temporelle.

## 4.5 Analyse et interprétation des visualisations

### 1. Analyse par secteur

#### a. Rendement et Liquidité des Secteurs



**FIGURE 4.5.1 – Rendement et Liquidité des Secteurs boursiers**

#### a.1- Domination de la Liquidité (Volume)

Les trois secteurs les plus liquides accaparent la majorité des transactions sur les 5 ans, mais ce volume ne se traduit pas nécessairement par le meilleur rendement.

- **Technologie (671 Md)** : De loin le secteur le plus dominant et le plus liquide. Il est le centre d'activité du marché, capturant la majorité des échanges.
- **Énergie (248 Md) et Télécommunications (212 Md)** : Ils constituent le deuxième et le troisième pilier en termes de volume d'échanges, loin derrière la Technologie, mais loin devant le reste.

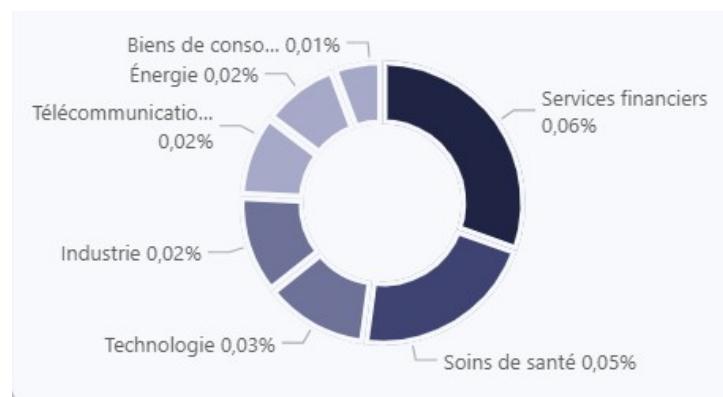
### a.2- Leaders du Rendement (Performance)

- **Services Financiers (0.06%) et Soins de Santé (0.05%)** : Ces secteurs affichent les meilleurs rendements, malgré une **très faible liquidité** (78 Md et 67 Md). C'est un indicateur de **meilleure efficacité** du capital investi.
- **Technologie (0.03%)** : Son rendement est modeste, n'étant que le 4ème meilleur malgré sa liquidité massive.
- **Consommation Discrétionnaire (-0.01%)** : Seul secteur avec un rendement moyen négatif, indiquant une **destruction de valeur** nette sur la période.

### a.3- Synthèse : Liquidité vs Rendement

Le secteur de la Technologie est le plus liquide, dominant les échanges avec \$671 Md, mais il ne délivre qu'un rendement moyen modeste de 0.03%. Le contraste principal se situe avec les Services Financiers (0.06%) et les Soins de Santé (0.05%), qui affichent la meilleure performance malgré un volume d'échange beaucoup plus faible. Cela révèle que les Services Financiers ont été le secteur le plus efficace sur les cinq ans étudiés (meilleur rendement pour une liquidité inférieure). Seule la Consommation Discrétionnaire (-0.01%) présente une performance négative.

## b. Rendement moyen sectoriel



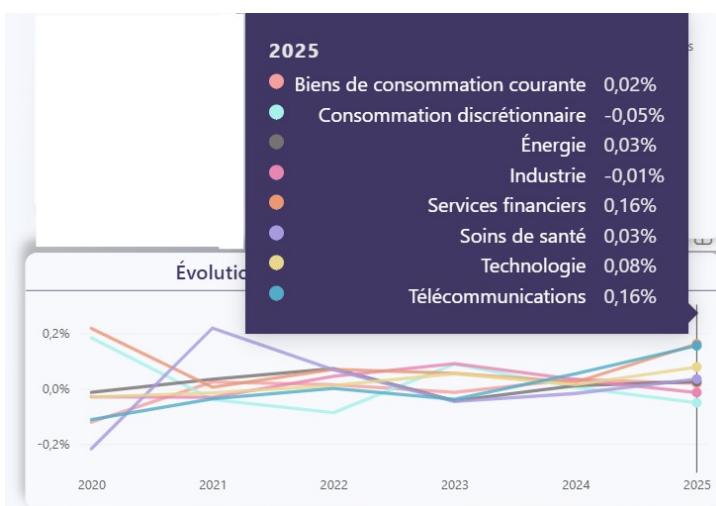
**FIGURE 4.5.2 – Rendement moyen sectoriel**

### b.1- Synthèse : Rendement moyen sectoriel

Le diagramme en anneau confirme que la performance boursière moyenne sur 5 ans est extrêmement faible dans l'échantillon, avec la majorité des rendements quotidiens moyens

se situant entre 0,01% et 0,03%. Les Services Financiers (0,06%) se distinguent clairement comme le secteur le plus performant, suivi par les Soins de Santé (0,05%). Ces deux secteurs génèrent une performance combinée bien supérieure aux autres, tandis que la Technologie (0,03%) se place au milieu. Ce résultat renforce la conclusion précédente [Figure : 4.5.1](#) : les Services Financiers et les Soins de Santé ont été les moteurs de rendement les plus efficaces malgré leur faible liquidité.

### c. Évolution Annuelle du Rendement



**FIGURE 4.5.3 – Évolution du rendement moyen par secteur**

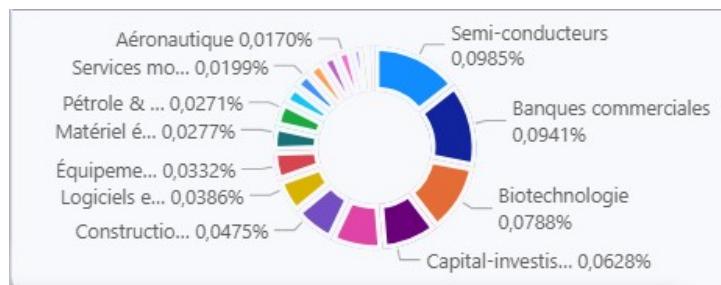
#### c.1- Synthèse : Évolution Annuelle du Rendement

- **Période de Crise/Rebond (2020-2021)** : L'année **2021** a été marquée par une forte divergence. Les **Services Financiers** ont connu un pic de performance majeur (au-delà de 0,2%), tandis que la **Technologie** et les **Télécommunications** affichaient des rendements stables mais faibles.
- **Les Faibles Performances 2025** : Les secteurs traditionnellement défensifs ou cycliques restent en bas de l'échelle. La **Consommation Discrétionnaire** (-0,05%) continue de détruire de la valeur (cohérent avec la [Figure : 4.5.1](#)), tandis que l'**Industrie** (-0,01%) et les **Biens de Consommation Courante** (0,02%) peinent à générer une performance significative.
- **Cohérence Globale** : L'évolution prouve que le rendement moyen sur 5 ans est

fortement tiré par la **surperformance ponctuelle** de secteurs comme les Services Financiers (pic de 2021 et performance de 2025), expliquant pourquoi ce secteur était en tête des rendements moyens dans la Figure : 4.5.2.

## 2. Analyse par industrie

### a. Les Leaders Absolus : Classement et Rendement



**FIGURE 4.5.4 – Rendement moyen par industrie**



**FIGURE 4.5.5 – Top 5 industries par rendement**

L'Histogramme (Top 5 industries par rendement : Figure : 4.5.4) et le Diagramme en Anneau (Figure : 4.5.5) confirment la concentration de la performance autour de quelques industries seulement.

- **Domination Incontestée** : L'industrie des **Semi-conducteurs** (0.0985%) et les **Banques Commerciales** (0.0941%) sont les principaux moteurs de rendement. Les Banques Commerciales confirment d'ailleurs la surperformance observée au niveau du secteur des Services Financiers (Figure : 4.5.2).
- **Les Moteurs de Croissance** : La **Biotechnologie** (0.0788%), le **Capital-investissement** (0.0628%) et la **Gestion d'actifs** (0.0574%) complètent ce Top

5. Ces industries sont en grande partie responsables du fort rendement du secteur Soins de Santé et de la Finance dans *l'analyse par secteur*.

### b. Performance Relative et Contribution

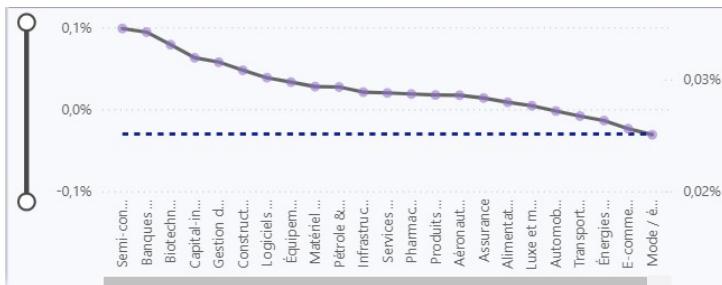


FIGURE 4.5.6 – Performance des industries par rapport au rendement moyen

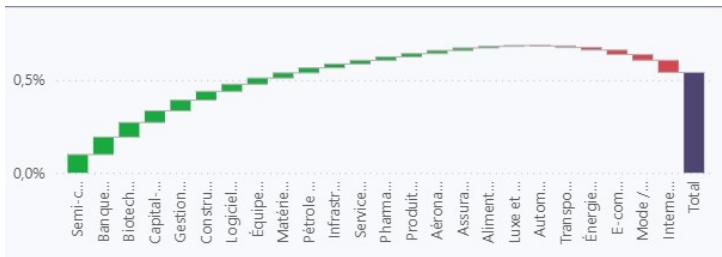


FIGURE 4.5.7 – Contribution des industries au rendement global

Ces graphiques analysent la position de chaque industrie par rapport à la moyenne globale et leur impact cumulé sur le rendement total.

- Contribution Positive et Négative (Figure : 4.5.7) : Le diagramme de contribution (Waterfall) montre l'impact marginal de chaque industrie. Les industries du Top 5 (Semi-conducteurs, Banques, Biotechnologie) fournissent la majeure partie de la contribution positive.

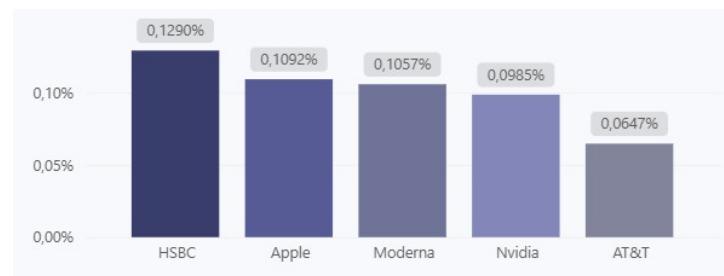
### Synthèse

Les industries des **Semi-conducteurs** et des **Banques Commerciales** sont les piliers absolus, générant l'essentiel du rendement. La cohérence est forte avec l'analyse sectorielle : les meilleurs secteurs étaient ceux hébergeant ces industries. Inversement, l'impact négatif provient d'industries spécifiques (notamment **Internet & services digitaux** et **E-commerce**) qui ont neutralisé une partie de la performance totale, montrant que même

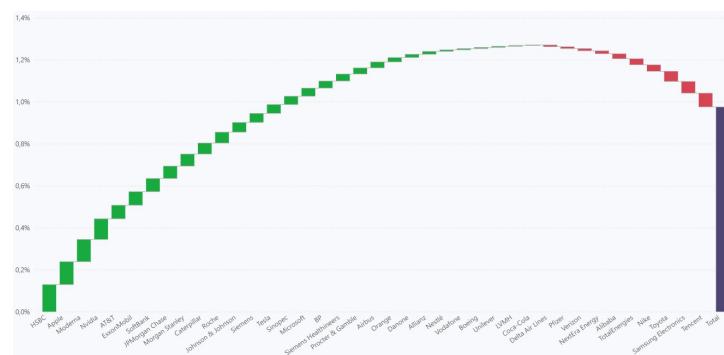
les grands secteurs (comme la Technologie, qui héberge les Semi-conducteurs et l'Internet & services digitaux) sont sujets à une grande disparité interne.

### 3. Analyse par entreprise

#### a. Rendement vs Efficacité



**FIGURE 4.5.8 – Top 5 entreprises par rendement**



**FIGURE 4.5.9 – Contribution des entreprises au rendement**

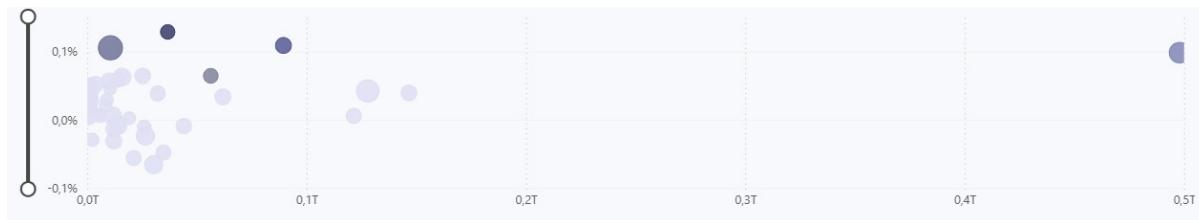
L'analyse de la performance absolue montre une concentration extrême du rendement sur quelques entreprises, confirmant la tendance vue au niveau des secteurs et des industries.

- **Top Performance :** HSBC (0.1290%), Apple (0.1106%) et Moderna (0.1057%) dominent le classement du rendement, tirant l'ensemble de l'échantillon. HSBC (0.1290%) et JPMorgan Chase (0.0606%), dans les services financiers, confirment la surperformance du secteur financier observée précédemment.
- **Contribution Clé :** Le diagramme de contribution (Figure : 4.5.9) montre que HSBC, Apple, Moderna, et Nvidia sont les principaux moteurs de rendement.

Inversement, des entreprises comme **Samsung Electronics** ( $-0.0455\%$ ) et **Tencent** ( $-0.0652\%$ ) sont les plus grandes contributrices négatives, neutralisant une part importante du rendement global.

### b. Le Compromis Risque-Rendement

L'analyse de la volatilité moyenne révèle une forte disparité, remettant en question l'efficacité de certains rendements élevés.



**FIGURE 4.5.10** – Les entreprises les plus rentables et les plus risquées

**TABLE 4.5.1** – Table de données

Entreprise	Sum of Volume	Rendement Moyen par s	Volatilité Moyenne
Airbus	1656257741	0.0587%	1.606%
Alibaba	26758459500	-0.0236%	2.045%
Allianz	1113414900	0.0312%	1.056%
Apple	90174510100	0.1106%	1.489%
AT&T	56246555998	0.0624%	1.234%
Boeing	11725876500	0.0173%	2.020%
BP	62521085210	0.0537%	1.563%
Caterpillar	3782088300	0.0562%	1.466%
Coca-Cola	19108537500	0.0004%	0.896%
Danone	1735168627	0.0276%	1.014%
Delta Air Lines	13965867800	-0.0131%	2.080%
ExxonMobil	25554532600	0.0604%	1.437%
HSBC	36843747948	0.1423%	1.230%
Johnson & Johnson	10389259200	0.0422%	0.923%
JPMorgan Chase	14222860600	0.0606%	1.238%
LVMH	540780115	0.0147%	1.477%
Microsoft	32204860400	0.0404%	1.335%
Moderna	10626403400	0.1225%	3.661%
Morgan Stanley	10126258600	0.0602%	1.441%
Nestlé	4902584460	0.0090%	0.913%
NextEra Energy	12077178200	-0.0246%	1.479%
Nike	11970579900	-0.0306%	1.502%
Nvidia	500316964800	0.1028%	2.661%
Orange	8488632822	0.0243%	0.858%
Pfizer	43312844497	-0.0247%	1.391%
Procter & Gamble	8975942000	0.0292%	0.966%
Roche	1591636920	0.0492%	1.076%
Samsung Electronics	21091845008	-0.0455%	1.312%
Siemens	1762255463	0.0543%	1.468%
Siemens Healthineers	886995359	0.0291%	1.366%
Sinopec	147181570025	0.0340%	1.486%
SoftBank	15817681700	0.0665%	1.932%
Tencent	30470001683	-0.0629%	1.997%
Tesla	127779688500	0.0409%	3.163%
TotalEnergies	2344223700	-0.0321%	1.008%
Toyota	34891204900	-0.0462%	1.311%
Unilever	5736528717	0.0098%	0.948%
Verizon	25793040700	-0.0125%	1.086%
Vodafone	121519443851	0.0159%	1.329%
<b>Total</b>	<b>1556207468244</b>	<b>0.0258%</b>	<b>1.610%</b>

- **Rendement Élevé avec Risque Extrême** : Les données confirment que **Moderna** ( $0.1057\%$  de rendement) est l'entreprise la plus risquée de l'échantillon avec une **Volatilité Moyenne** de  $3.61\%$ . Ceci signifie que son haut rendement s'est fait au

prix d'une très forte incertitude et d'oscillations de prix importantes. **Tesla** (3.163%) est la deuxième plus volatile.

- **Rendement Élevé avec Risque Modéré : HSBC** (0.1290%) obtient le meilleur rendement absolu avec une volatilité de 1.23%. **Apple** (1.489%) et **Nvidia** (2.661%) ont aussi un excellent rendement, mais la volatilité de Nvidia est nettement plus élevée, la rendant moins "efficace" en termes de rendement ajusté au risque que HSBC.
- Le nuage de points montre que les entreprises les plus rentables (en haut du graphique, comme HSBC et Apple) ont généralement une **liquidité modérée**, renforçant l'idée que le volume de transactions le plus élevé (bulle à l'extrême droite, près de 0.5T) n'est pas synonyme de meilleur rendement.

## Conclusion générale

L'analyse des 39 entreprises sur cinq ans, structurée par secteur, industrie et entreprise, révèle une **forte hétérogénéité** de la performance et une **concentration** marquée du rendement.

La **Technologie** domine le marché en termes de **liquidité** (volume d'échanges) mais ne se positionne qu'en milieu de classement pour le rendement moyen. Cette performance est en réalité tirée par l'industrie des **Semi-conducteurs** (Nvidia), qui surperforme, tandis que d'autres industries technologiques (Internet & services digitaux) détruisent de la valeur.

Le rendement le plus **efficace** (haut rendement pour faible volume/risque) provient du secteur des **Services Financiers** (HSBC, Banques Commerciales), qui s'est montré le plus performant, notamment lors des pics de 2021 et 2025.

Enfin, l'étude du risque confirme que les rendements les plus élevés (Moderna) ont été obtenus au prix d'une **volatilité extrême** (3.61%), illustrant que les gains les plus importants ne sont pas toujours synonymes d'investissement efficace après ajustement au risque. En somme, la performance globale est le résultat de la **surperformance ciblée** des Banques Commerciales et des Semi-conducteurs, masquant les contre-performances d'acteurs de la Consommation Discrétionnaire et de certaines technologies.