

---

# ANALYSE STATISTIQUE D'UN INVESTISSEMENT ET DES INTÉRÊTS COMPOSÉS SUR 67 ANS

---

*FELIPE BARCON*

*2025*

## INTRODUCTION

---

J'ai décidé de mener à bien cette étude sur les fameux intérêts composés à la suite d'une vidéo que j'ai vue sur LinkedIn où un conseiller financier assurait qu'il ne fallait qu'un investissement unique de 3'000 CHF pour obtenir, 67 ans plus tard, une rente mensuelle de 3'000 CHF durant 25 ans de retraite. Cette affirmation m'a immédiatement interpellé et j'ai rapidement identifié les failles dans son raisonnement.

Cette promesse séduisante repose sur une application théorique des intérêts composés qui, bien que mathématiquement correcte sous certaines hypothèses, ne résiste pas à l'examen des conditions réelles des marchés financiers.

Le conseiller s'appuyait sur des rendements constants et ignorait totalement l'impact de la volatilité des marchés – une simplification excessive qui peut conduire à des décisions financières potentiellement désastreuses.

La présente étude de cas vise à démystifier ce type d'affirmations en examinant rigoureusement ce qui se passerait dans des conditions de marché réelles. Elle confronte la théorie financière aux données historiques pour évaluer l'écart entre les projections idéalisées et les résultats probables.

J'ai utilisé Python pour effectuer toutes les analyses de rendements, projections et comparatifs. Tous les graphiques et visuels ont été générés via Python.

Le projet est disponible sous : [Analyse statistique des rendements d'un investissement à long-terme](#)

## LA QUESTION FONDAMENTALE : LA MAGIE DES INTÉRÊTS COMPOSÉS RÉSISTE-T-ELLE À L'ÉPREUVE DE LA RÉALITÉ ?

---

Les calculs théoriques des intérêts composés produisent des résultats spectaculaires sur de longues périodes. Mais lorsqu'on les applique aux marchés financiers réels, avec leur volatilité inhérente, leurs cycles économiques et leurs périodes de crise imprévues, cette magie opère-t-elle comme le prétendent ces formules théoriques ?

Cette question est au cœur de mon analyse. Un investissement modeste aujourd'hui peut-il réellement générer un capital suffisant pour financer une retraite confortable dans plusieurs décennies ? Les hypothèses de rendement constant à 10% sont-elles raisonnables ? Quel impact la volatilité des marchés a-t-elle sur le capital final ?

Pour y répondre, je vais dans un premier temps vous détailler le modèle théorique qui sous-tend cette affirmation spectaculaire, puis le confronter méthodiquement aux données historiques réelles des marchés financiers.

## 1. LE MODÈLE THÉORIQUE : PRINCIPES ET CALCULS

---

### 1.1 HYPOTHÈSES DE BASE

---

Ce modèle s'appuie sur les hypothèses suivantes :

- Investissement pour un nouveau-né en 2025
- Période d'accumulation de 67 ans
- Période de distribution (retraite) de 25 ans
- Besoins mensuels à la retraite : 3'000 CHF (en pouvoir d'achat actuel)
- Rendement annuel : 10% (constant)
- Inflation annuelle : 2.5% (constante)

### 1.2 IMPACT DE L'INFLATION SUR LES BESOINS FUTURS

---

L'inflation diminue progressivement le pouvoir d'achat de la monnaie.

Pour maintenir un niveau de vie constant, les revenus futurs doivent augmenter proportionnellement.

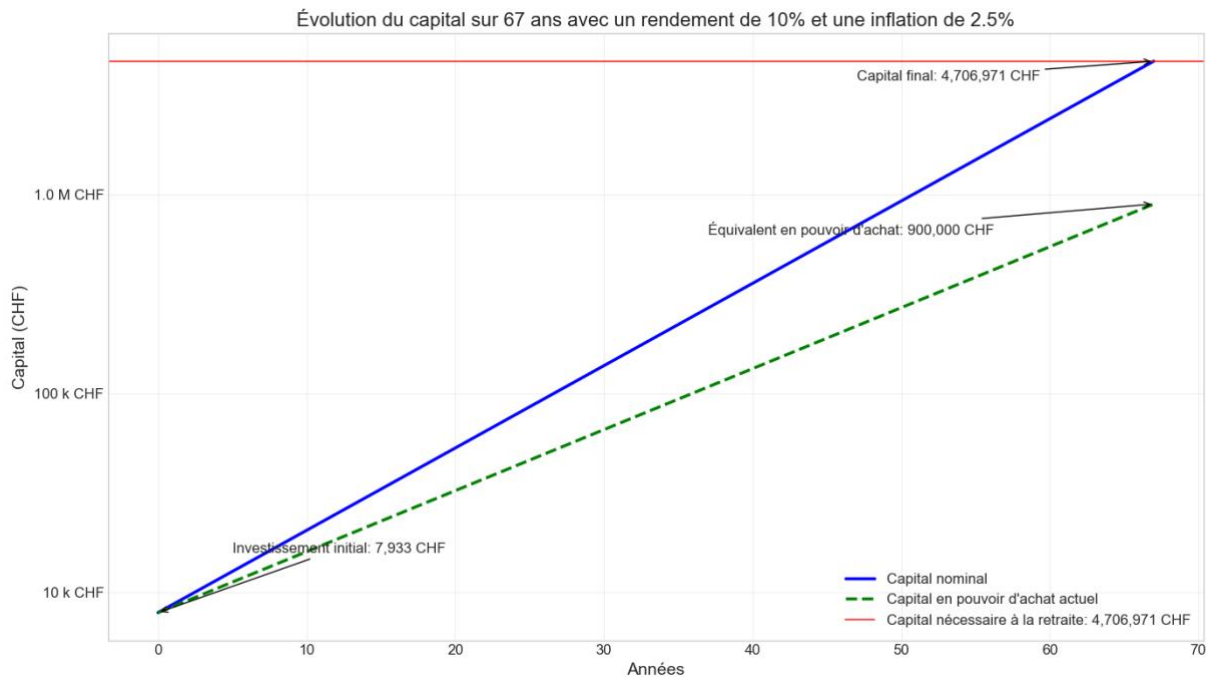
#### **Calcul du facteur d'inflation**

$$\text{Facteur d'inflation} = (1 + 0.025)^{67} = 5.23$$

Cela signifie que **dans 67 ans, il faudra 5.23 fois plus d'argent pour acheter ce qui coûte 1 CHF aujourd'hui.**

#### **Conversion des besoins mensuels**

$$\text{Besoins mensuels futurs} = 3'000 \text{ CHF} \times 5.23 = \mathbf{15'690 \text{ CHF}}$$



Ce premier graphique illustre la trajectoire de croissance du capital sur 67 ans.

On peut y observer :

- La courbe bleue (capital nominal) qui suit une progression exponentielle
- La courbe verte (capital en pouvoir d'achat actuel) qui montre l'effet modérateur de l'inflation
- La ligne horizontale rouge qui représente l'objectif financier à atteindre
- L'investissement initial de 7'933 CHF au point de départ

---

### 1.3 CALCUL DU CAPITAL NÉCESSAIRE À LA RETRAITE

---

Pour financer une retraite de 25 ans avec des besoins mensuels de 15'690 CHF :

$$\text{Capital nécessaire} = 15'690 \text{ CHF} \times 12 \text{ mois} \times 25 \text{ ans} = \mathbf{4'707'000 \text{ CHF}}$$

Ce montant représente la somme totale nécessaire au début de la retraite, sans tenir compte des rendements potentiels pendant la période de distribution.

---

## 1.4 CALCUL DE L'INVESTISSEMENT INITIAL

---

Pour déterminer l'investissement initial nécessaire aujourd'hui :

*Investissement initial = Capital final / (1 + rendement) ^ durée Investissement initial*

*4'707'000 CHF / (1 + 0,10) ^67 = **7'933 CHF***

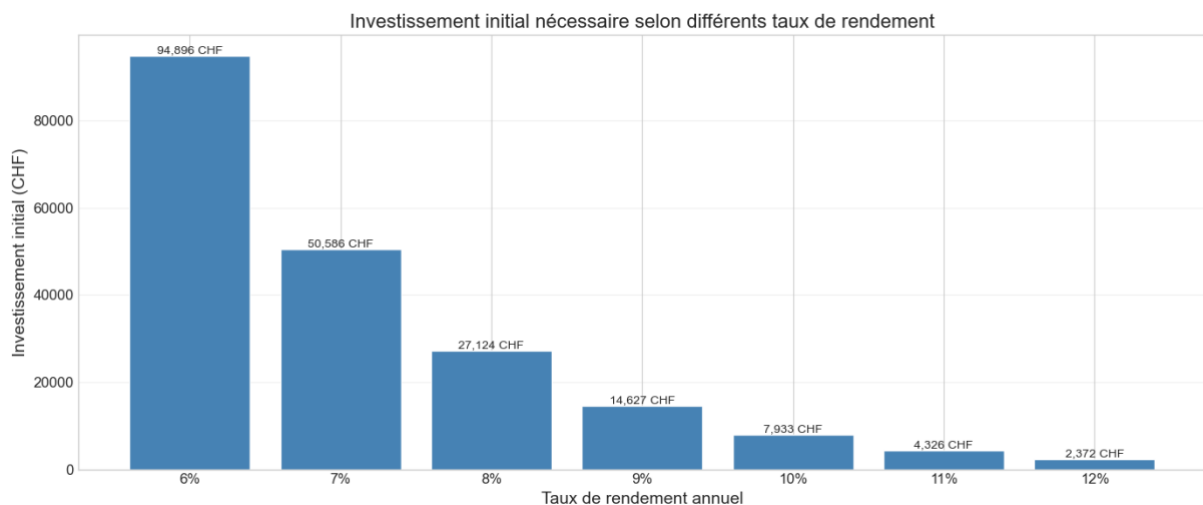
Ce calcul révèle qu'avec un **rendement annuel constant de 10%**, un **investissement unique de 7'933 CHF** permettrait théoriquement d'atteindre **l'objectif de 4.7 millions de CHF après 67 ans.**

## 2. ANALYSE DE SENSIBILITÉ : L'IMPACT DES PARAMÈTRES CLÉS

### 2.1 L'INFLUENCE DÉTERMINANTE DU TAUX DE RENDEMENT

**Le taux de rendement** est le facteur le plus critique dans cette équation financière.

Une légère variation du rendement annuel a un impact important sur l'investissement initial requis.



Ce graphique démontre la relation inverse et non linéaire entre le taux de rendement et l'investissement initial nécessaire :

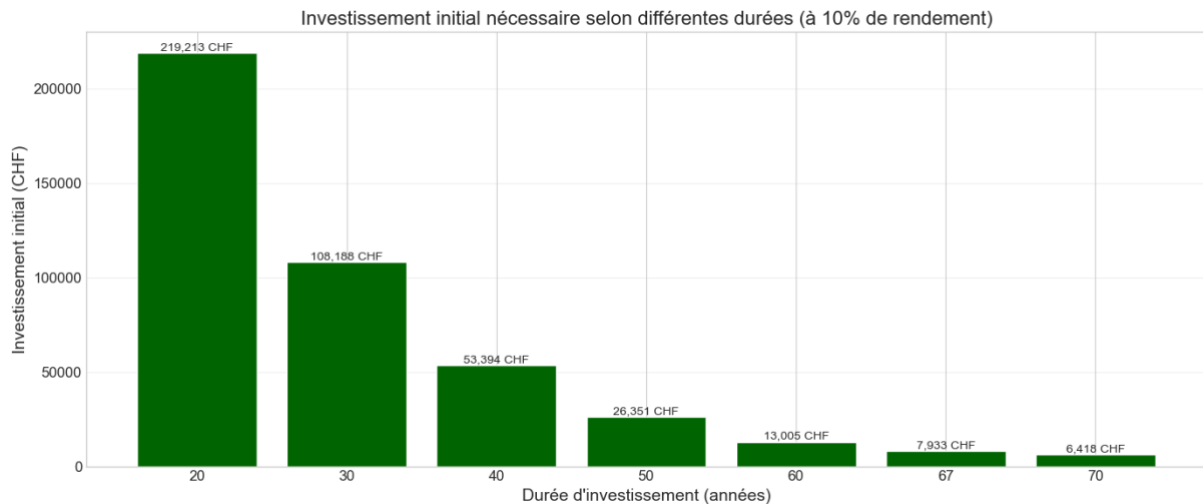
- À 6% : environ 95'000 CHF sont nécessaires
- À 7% : environ 50'000 CHF
- À 8% : environ 27'000 CHF
- À 9% : environ 15'000 CHF
- À 10% : environ 8'000 CHF
- À 11% : environ 4'500 CHF
- À 12% : environ 2'400 CHF

**Une augmentation de seulement 1 point de pourcentage du rendement annuel réduit presque de moitié l'investissement initial nécessaire.**

Cette sensibilité extrême souligne l'importance de remettre en question l'hypothèse d'un rendement constant de 10%.

## 2.2 L'EFFET MULTIPLICATEUR DU TEMPS

**La durée d'investissement** est le second facteur déterminant dans notre modèle.



Ce graphique montre comment la **durée d'investissement influence l'investissement initial** requis :

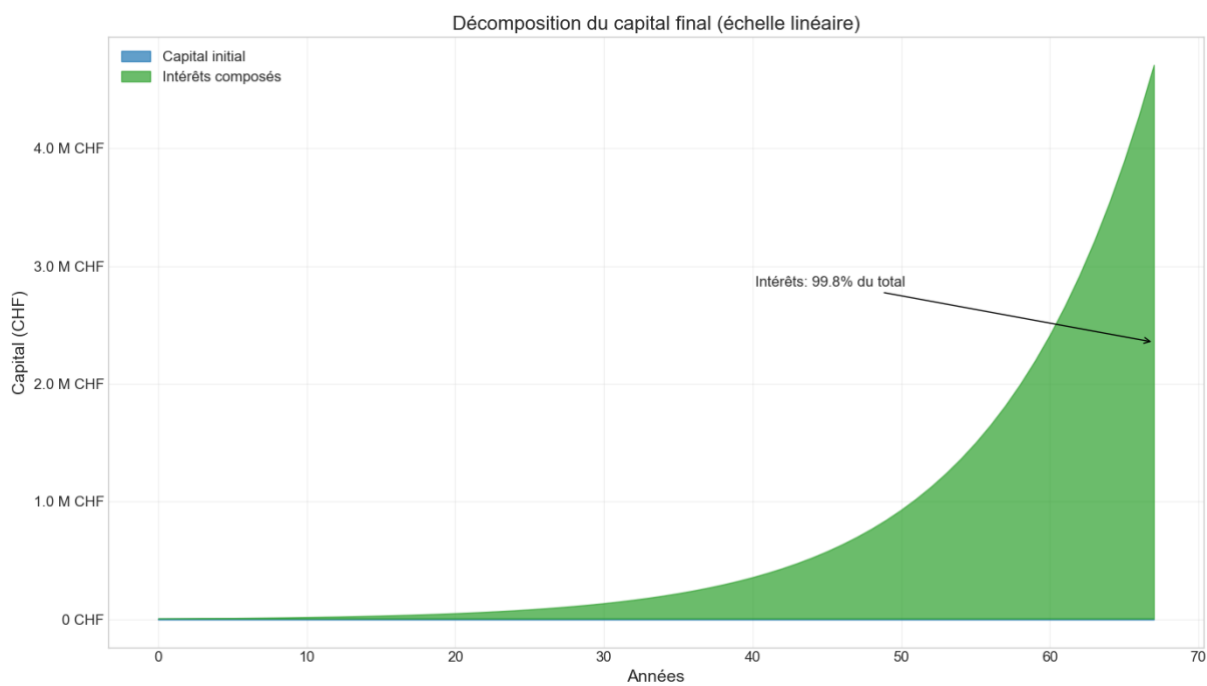
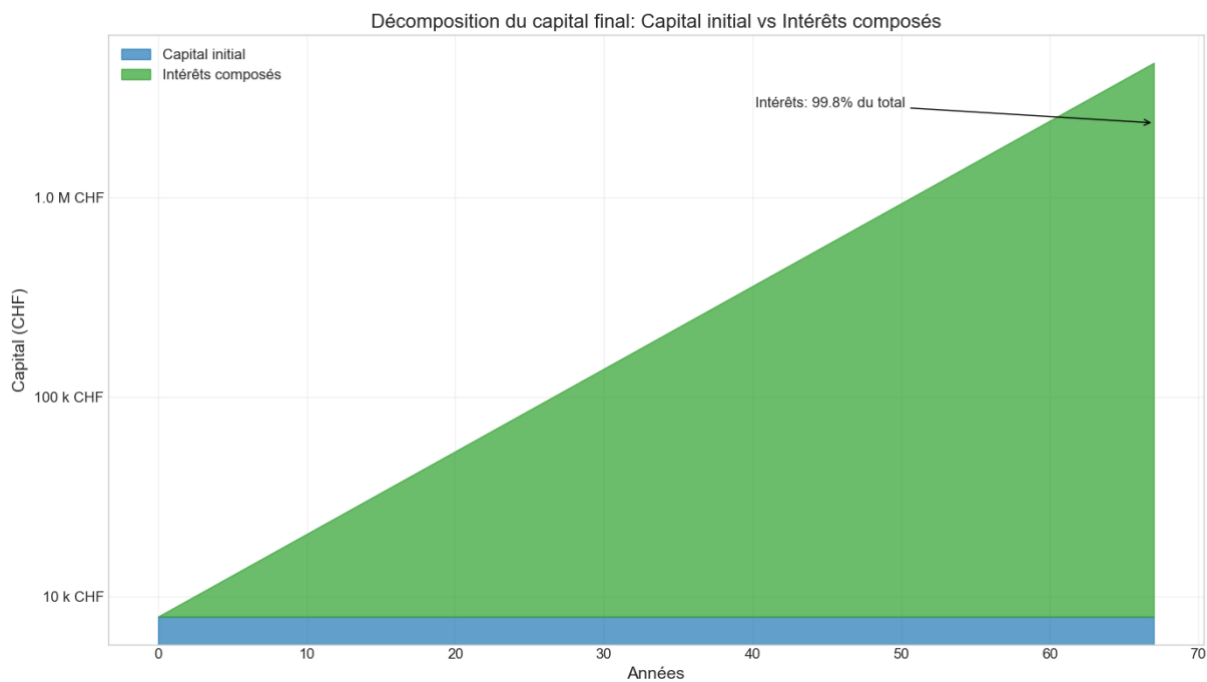
- **Avec 20 ans : 219'000 CHF**
- **Avec 30 ans : 108'000 CHF**
- **Avec 40 ans : 53'000 CHF**
- **Avec 50 ans : 26'000 CHF**
- **Avec 60 ans : 13'000 CHF**
- **Avec 67 ans : 8'000 CHF**
- **Avec 70 ans : 6'400 CHF**

**Chaque décennie supplémentaire d'investissement réduit approximativement par 2 à 2.5 le capital initial nécessaire.**

Cette progression mathématique explique pourquoi les stratégies d'investissement intergénérationnelles peuvent être si efficaces.

## 2.3 LA PUISSANCE DES INTÉRÊTS COMPOSÉS

La composition du capital final révèle l'effet spectaculaire des intérêts composés sur une longue période.





Ces deux graphiques, présentés en échelles différentes, montrent la même réalité:

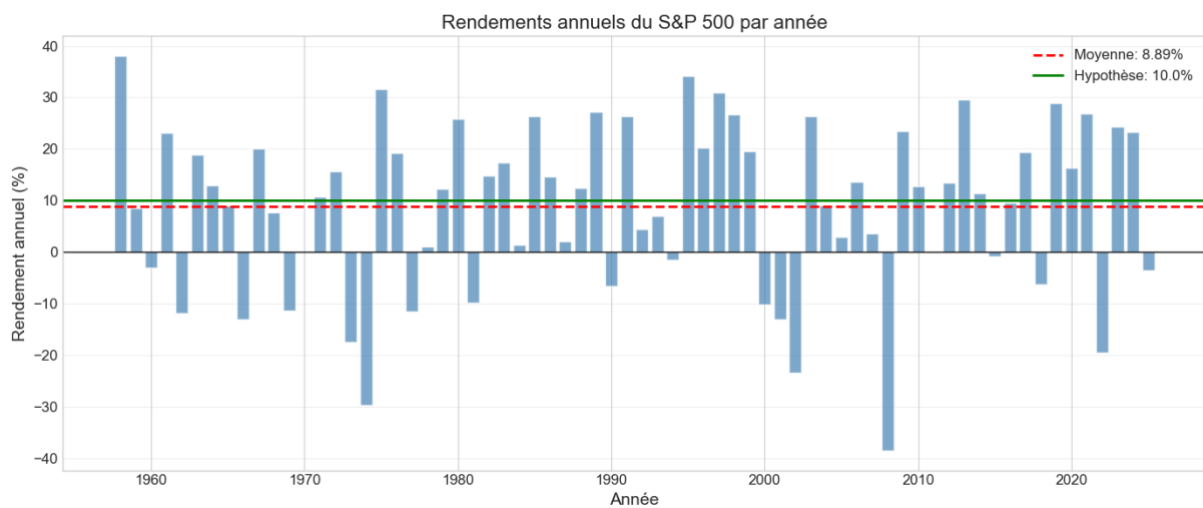
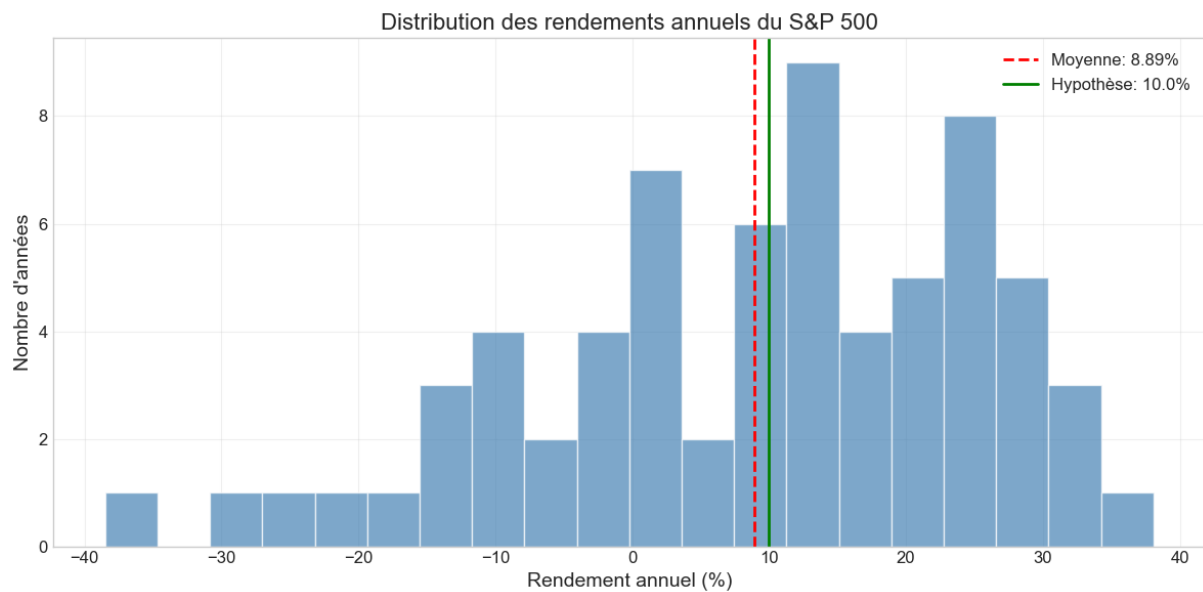
- **L'investissement initial** de 7'933 CHF représente seulement 0.2% du capital final
- **Les intérêts composés** constituent **99.8% du capital final**

L'échelle logarithmique (1<sup>er</sup> graphique) permet de visualiser la progression relative, tandis que l'échelle linéaire (2<sup>ème</sup> graphique) illustre la croissance exponentielle dans les dernières décennies.

### 3. CONFRONTATION AVEC LA RÉALITÉ : LES RENDEMENTS HISTORIQUES

#### 3.1 ANALYSE DES RENDEMENTS HISTORIQUES DU S&P 500

Pour évaluer la faisabilité de notre modèle théorique, nous devons examiner les rendements réels des marchés financiers.



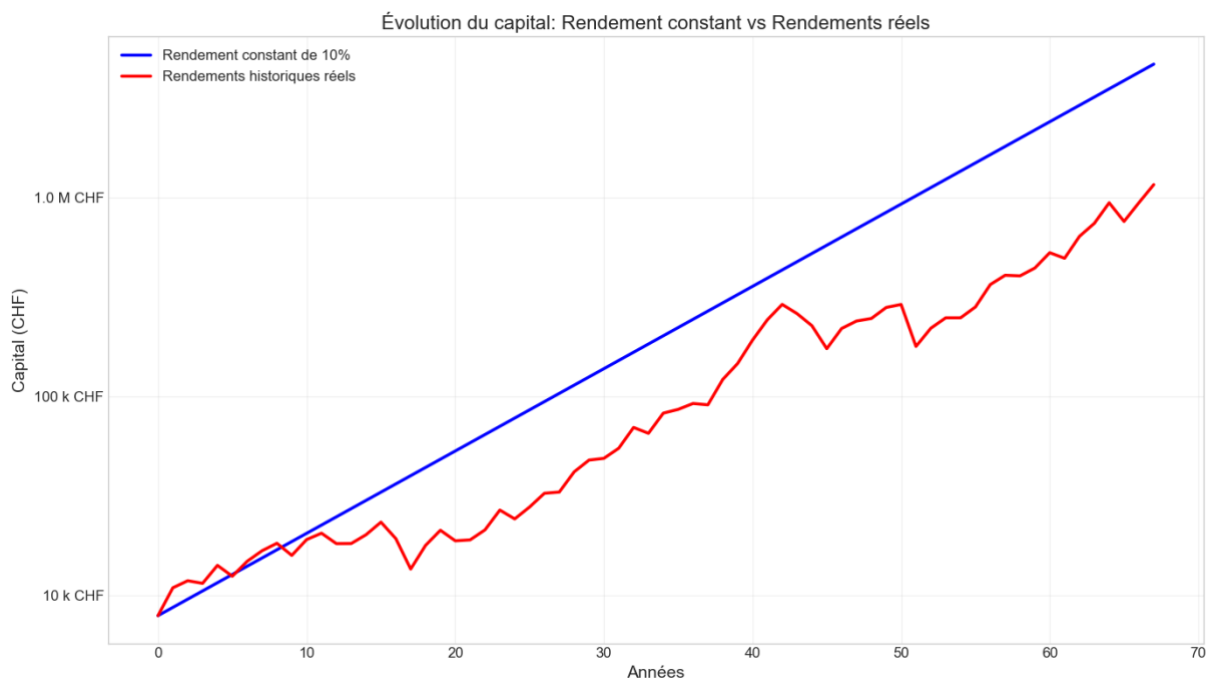
Ces graphiques révèlent plusieurs aspects cruciaux des rendements boursiers historiques :

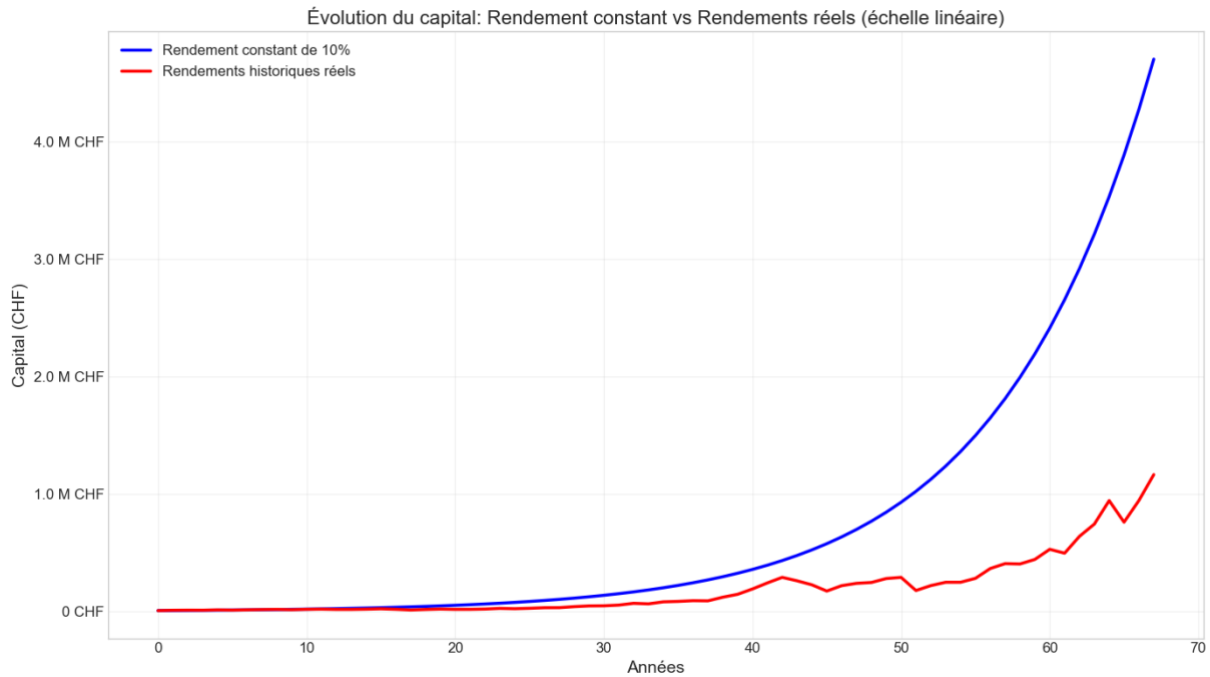
- Le rendement moyen arithmétique du S&P 500 est de 8.89%, inférieur à notre hypothèse de 10%
- La distribution des rendements montre une volatilité significative (écart-type d'environ 16%)
- Les rendements annuels fluctuent considérablement, de -40% à +38%
- Les années négatives sont moins nombreuses mais peuvent être très sévères
- La séquence des rendements est totalement irrégulière, sans tendance prévisible

Cette **volatilité a des implications profondes** pour notre modèle, car elle introduit un "risque de séquence" qui n'est pas capturé par un taux de rendement constant.

### 3.2 IMPACT DE LA VOLATILITÉ SUR LE CAPITAL FINAL

La comparaison entre le modèle théorique et l'application des rendements historiques réels révèle un écart considérable.





Ces graphiques illustrent la différence importante entre :

- **La courbe bleue** : croissance théorique avec un rendement constant de 10%
- **La courbe rouge** : croissance avec les rendements historiques réels

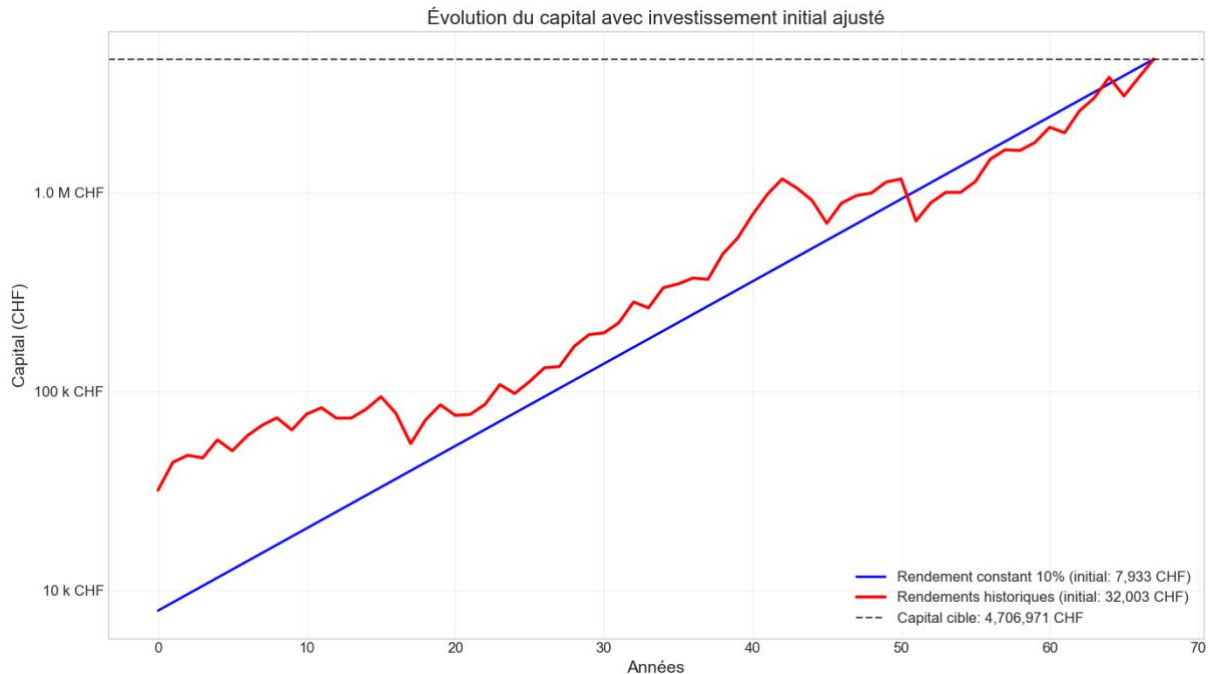
Le **capital final obtenu avec les rendements historiques est d'environ 1.1 million CHF**, soit seulement 23% des 4.7 millions CHF projetés avec le modèle théorique.

Cette différence s'explique par deux facteurs principaux :

- Le rendement moyen historique légèrement inférieur (8.89% vs 10%)
- **L'effet mathématique négatif de la volatilité** (*une baisse de 50% suivie d'une hausse de 50% résulte en une perte nette de 25%*)

### 3.3 RECALCUL DE L'INVESTISSEMENT INITIAL NÉCESSAIRE

Face à cette réalité des marchés, nous devons ajuster notre estimation de l'investissement initial requis.



Ce graphique compare :

- **La ligne bleue** : évolution avec un rendement constant de 10% et un investissement initial de 7'933 CHF
- **La ligne rouge** : évolution avec les rendements historiques réels et un investissement initial ajusté de 32'003 CHF
- **La ligne pointillée** : objectif financier de 4'707'000 CHF

**Pour atteindre le même objectif** financier avec les **rendements historiques réels**, l'**investissement initial nécessaire est environ 4 fois plus élevé** que dans le modèle théorique.

## 4. ANALYSE ET IMPLICATIONS PRATIQUES

---

### 4.1 LES LIMITES DU MODÈLE THÉORIQUE

---

Cette analyse met en lumière plusieurs limites importantes du modèle théorique à rendement constant :

- **Surestimation du capital final :**
  - Le modèle à rendement constant de 10% surestime significativement le capital final par rapport aux performances historiques réelles.
- **Sous-estimation du risque :**
  - L'absence de volatilité dans le modèle théorique masque le risque réel associé aux investissements à long terme.
- **Simplification excessive :**
  - L'hypothèse d'un rendement parfaitement constant ne reflète pas la nature chaotique des marchés financiers.
- **Négligence du risque de séquence :**
  - Le modèle ne tient pas compte de l'impact significatif de l'ordre des rendements, particulièrement critique près des périodes de retrait.

### 4.2 STRATÉGIES D'ATTÉNUATION DES RISQUES

---

Pour rendre cette approche plus robuste, plusieurs stratégies peuvent être envisagées :

- **Augmentation de l'investissement initial :**
  - Comme démontré par l'étude, un investissement initial plus conséquent (32'003 CHF au lieu de 7'933 CHF) offre une marge de sécurité face à la volatilité des marchés.
- **Diversification des actifs :**
  - Répartir l'investissement entre différentes classes d'actifs (actions, obligations, immobilier) peut réduire la volatilité globale du portefeuille.

- **Contributions périodiques :**
  - Compléter l'investissement initial par des contributions régulières peut atténuer le risque de séquence et améliorer la probabilité d'atteindre l'objectif.
- **Ajustement des attentes :**
  - Réviser à la baisse le rendement attendu (7-8% au lieu de 10%) permet d'établir des projections plus réalistes.
- **Flexibilité dans les objectifs :**
  - Prévoir une marge d'ajustement dans les besoins de retraite offre une protection supplémentaire contre les sous-performances potentielles.

---

#### 4.3 LE POTENTIEL RÉEL DES INTÉRÊTS COMPOSÉS

---

Malgré ces ajustements nécessaires, notre analyse confirme le potentiel remarquable des intérêts composés sur le long terme :

- **Effet multiplicateur substantiel :**
  - Même avec les rendements historiques réels, un investissement initial de 32'003 CHF peut théoriquement générer 4'707'000 CHF après 67 ans, soit un multiplicateur de 147.
- **Avantage du temps :**
  - La durée reste le facteur clé pour maximiser l'effet des intérêts composés, comme le démontre le graphique 3.
- **Prédominance des intérêts dans le capital final :**
  - Même avec un investissement initial plus élevé, les intérêts composés représentent toujours plus de 99% du capital final après 67 ans.

## 5. CONCLUSION

---

Cette étude de cas met en lumière l'écart considérable entre la théorie idéalisée des intérêts composés et leur comportement dans le monde réel des marchés financiers.

Mon analyse révèle un phénomène préoccupant. De nombreux conseillers financiers, influenceurs sur YouTube, et experts auto-proclamés sur LinkedIn présentent régulièrement des projections basées sur des rendements moyens de certains indices **sans jamais mentionner l'impact dévastateur de la volatilité.**

Cette simplification excessive est plus qu'une imprécision technique, **c'est une erreur fondamentale** qui peut conduire à des décisions financières gravement sous-optimales.

Comme cette analyse l'a démontré, cette omission a des conséquences considérables. Un investissement initial de 32'003 CHF est nécessaire pour atteindre le même objectif qu'un investissement théorique de 7'933 CHF sous l'hypothèse d'un rendement constant.

Cette différence d'un facteur 4 peut transformer un plan financier apparemment accessible en un objectif hors de portée pour de nombreux investisseurs.

De même, **l'inflation, souvent minimisée dans les présentations grand public** s'avère être un paramètre critique dans toute projection à long terme.

Mon étude montre qu'avec **une inflation modérée de 2,5%, les besoins financiers sont multipliés par 5,23 sur 67 ans**, transformant radicalement les objectifs d'épargne nécessaires.

**L'enseignement le plus précieux** de cette étude dépasse le cadre de la finance, il nous rappelle **l'importance capitale de l'esprit critique face aux modèles simplifiés.**

Lorsqu'une proposition semble trop belle pour être vraie – comme transformer 8 000 CHF en 4,7 millions, il est **essentiel de questionner les hypothèses sous-jacentes** et de pousser l'analyse jusqu'à identifier les incohérences potentielles.

**Les principes mathématiques des intérêts composés restent puissants**, mais leur application efficace exige une compréhension nuancée des marchés financiers, une prise en compte rigoureuse de la volatilité et une stratégie d'investissement adaptée aux réalités économiques.

Les raccourcis intellectuels, si séduisants soient-ils, peuvent conduire à des erreurs de planification financière aux conséquences durables.

En définitive, cette étude nous invite à aborder toute projection financière avec une dose salutaire de scepticisme et à nous méfier des solutions miraculeuses qui négligent les complexités inhérentes aux marchés financiers réels.



## AVIS DE NON-RESPONSABILITÉ

---

Ce document et l'analyse qu'il contient ont été effectués par Felipe Barcon à des fins éducatives et informatives uniquement.

Les informations présentées dans ce document ne constituent en aucun cas un conseil en investissement, une recommandation d'achat ou de vente de titres, ou une incitation à prendre des décisions d'investissement spécifiques.

Les performances passées ne préjugent pas des performances futures. Les données historiques analysées dans ce document ne garantissent pas des résultats similaires à l'avenir.

Les marchés financiers sont soumis à des risques et des incertitudes qui peuvent entraîner des pertes significatives.

L'auteur ne garantit pas l'exactitude, l'exhaustivité ou la pertinence des informations contenues dans ce document.

Bien que des efforts aient été déployés pour assurer la précision des données et des analyses, des erreurs ou des omissions peuvent subsister.

Le lecteur utilise les informations présentées à ses propres risques.

Ce document est protégé par les droits d'auteur. Toute reproduction, distribution ou utilisation de son contenu, en tout ou en partie, sans l'autorisation écrite préalable de Felipe Barcon, est strictement interdite.

© 2025 Felipe Barcon. Tous droits réservés.