

# Projet Risk Premia

Arthur Marc | Siegrid Berecz | Clément Le Maitre Silaire | Eloi Ryon

## Sommaire

<b>Résultats à produire .....</b>	<b>2</b>
Question 1 : .....	2
Question 2: .....	3
Question 3 : .....	4
Question 4 : .....	5
Question 5 : .....	6
<b>Questions Annexes : .....</b>	<b>8</b>
Question 1 : .....	8
Question 2 : .....	8



## Résultats à produire

Question 1 : Estimation et test de significativité de la prime de risque de marché et de l'impact (du logarithme) de la capitalisation boursière sur la rentabilité espérée.

$$E(r_i) - r_f = \gamma_0 + \gamma_1 * \beta + \gamma_2 * \log(MC)$$

Les résultats du test de significativité de la prime de risque de marché est le suivant :

	Constante	Beta	Log MC
<b>T-stats</b>	-0.853492	1.130983	1.66805

- Constante = -0.853492 : Cette t-statistique indique que la constante de notre régression n'est pas statistiquement significative. (La constante représente le rendement attendu des portefeuilles lorsque le beta et le Log MC sont à zéro).
- Beta = 1.130983 : La t-statistique de 1.130983 pour le beta, cette valeur pas suffisamment élevée pour atteindre la significativité statistique  $> 1.96$  pour une significativité à 5%. Cela signifie que le lien entre le beta des portefeuilles et leurs rentabilités attendues n'est pas clairement démontré dans notre modèle.
- Log MC = 1.66805 : Cette t-statistique est supérieure à celle du beta, suggérant un impact plus fort du logarithme de la capitalisation boursière sur la rentabilité attendue des portefeuilles. Cependant,  $1.66805 < 1.96$ , donc cette variable n'est pas non plus statistiquement significative au seuil de 5%.

### Déductions :

Les résultats suggèrent que ni le beta ni le Log MC ne sont statistiquement significatifs pour expliquer les variations de rentabilité attendue des portefeuilles. Cela peut suggérer que d'autres facteurs non inclus dans le modèle pourraient être influents, ou que le modèle nécessite une révision pour mieux capturer les effets de ces variables.

Nous pourrions envisager d'ajuster notre modèle/d'explorer des transformations différentes des variables, de l'échantillon, ou des **périodes d'étude** (voir Question 2) pour améliorer la robustesse des résultats.

## Question 2: Estimation et test de significativité de la prime de risque de marché et de l'impact (du logarithme) de la capitalisation boursière sur la rentabilité espérée lorsque le mois de janvier est exclu de la période de test.

Exclure le mois de Janvier peut être intéressant, en effet, ce mois est souvent caractérisé par des effets saisonniers spécifiques : effet Janvier (Les rendements des actions peuvent être anormalement élevés).

En excluant le mois de Janvier, nous obtenons cette fois ci les T-stats suivantes :

	Constante	Beta_PF	Log MC
T-stats	-3.021897	1.325136	3.437084

- Constante = -3.021897 : La valeur absolue est supérieure à 1.96 suggère que la constante est maintenant statistiquement significative au seuil de 5%. On peut donc en déduire que lorsque Beta\_PF (Y1) et Log MC (Y2) sont nuls, il y a un rendement excédentaire des actifs.
- Beta\_PF = 1.325136 : Avec une t-statistique < 1.96, le coefficient du beta des portefeuilles reste non significatif à un seuil conventionnel de 5%. Cette valeur est trop faible pour suggérer un lien entre le risque systémique des portefeuilles et leur rentabilité espérée.
- Log MC = 3.437084 : Cette t-statistique est >1.96 et indique donc que le logarithme de la capitalisation boursière est statistiquement significatif à 5%. Cela suggère que la taille des entreprises, a un impact significatif sur la rentabilité attendue des portefeuilles.

### Déductions :

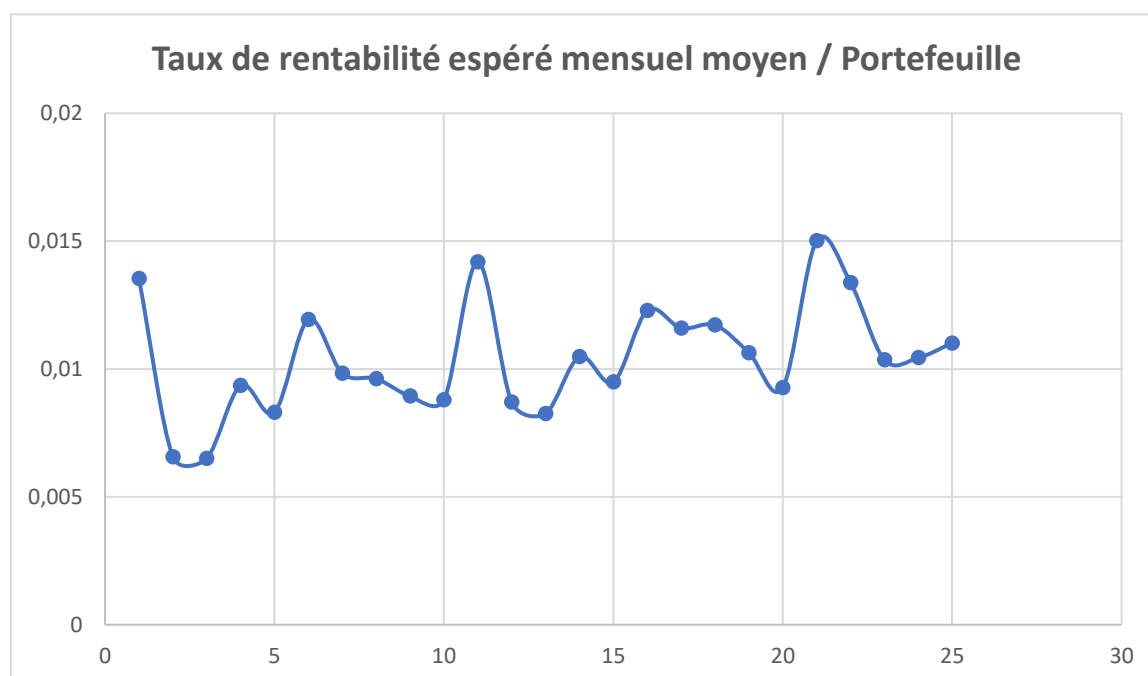
L'exclusion du mois de janvier semble avoir un impact sur la significativité des résultats, particulièrement pour la constante et le Log MC. Cela pourrait indiquer que l'effet de janvier masquait ou amplifiait certains effets dans nos analyses initiales. Ces changements dans nos résultats montrent l'importance des effets saisonniers.

### Question 3 : Taux de rentabilité espéré mensuel moyen (sur l'ensemble des périodes de test), de chacun des 25 portefeuilles constitués.

Dans cette question , on a calculé le rendement mensuel moyen (de 2006 à 2023) pour chacun des 25 portefeuilles constitués, en groupant les données selon l'identifiant de portefeuille (newPF) et en prenant la moyenne des rendements mensuels.

Voici les résultats obtenus :

Average return							
newPF							
0	0.013537	8	0.008939	15	0.012288	23	0.010441
1	0.006569	9	0.008794	16	0.011594	24	0.011012
2	0.006499	10	0.014187	17	0.011718		
3	0.009353	11	0.008708	18	0.010635		
4	0.008307	12	0.008257	19	0.009274		
5	0.011935	13	0.010480	20	0.015016		
6	0.009834	14	0.009491	21	0.013378		
7	0.009621	15	0.012288	22	0.010360		



On constate que le rendement mensuel moyen (de 2006 à 2023) pour chacun des 25 portefeuilles constitués varie de 0.006499 à 0.015016. On constate aussi une légère tendance haussière : les portefeuilles ayant un numéro élevé ont tendance à mieux performer que les numéros faibles. Ce qui

On constate donc que même le plus rentable des portefeuilles (n°20) n'a pas « battu » le marché sur cette période (1.5% vs 2%).

Dans cette question , on a calculé le rendement mensuel moyen par mois (de 2006 à 2023) pour chacun des 25 portefeuilles constitués. Nous obtenons alors le tableau suivant.

[illegible]

**Question 5 : A partir des résultats du point précédent, réalisation d'un test montrant l'existence d'une rentabilité anormale des actions de petite capitalisation (premier quintile) au mois de janvier par rapport aux autres actions.**

Pour la question 4.5, nous avons procédé de deux manières:

- **La première méthode** utilise le « dataframe » obtenu à la question 4.4 (monthly\_average\_returns\_df) qui contient la rentabilité moyenne pour chaque portefeuille pour chaque mois sur toutes les périodes).

Procédure :

- 1- Extraction des données nécessaires ( Moyenne du premier quintile de janvier , Moyenne de tous les autres quintiles de janvier , Moyenne du dernier quintile de janvier, Moyenne du premier quintile pour tous les autres mois)
- 2- Test 1: Premier quintile de janvier vs tous les autres quintiles de janvier
- 3- Test 2: Premier quintile de janvier vs dernier quintile de janvier

Résultats de la 1<sup>ère</sup> méthode :

Test 1 - Premier quintile de janvier vs tous les autres quintiles de janvier:

Statistique t: 0.8777438710129942 P-value: 0.38915982134702065

Test 2 - Premier quintile de janvier vs dernier quintile de janvier:

Statistique t: 0.14664985138521525 P-value: 0.8870366224177353

Ces résultats sont peu concluants, en effet nous observons dans les deux tests, des T-statistiques  $< 1.96$  et donc non significatives (à 5%). Ce qui nous fait penser que le premier quintile (les actions de petite capitalisation) ne performe pas significativement mieux au mois de Janvier que les autres quintiles / le dernier quintile. La P-value étant élevée confirme cette hypothèse.

- **La seconde méthode** se base sur le « dataframe final\_ret » qui est celui que l'on obtient après la boucle itérant sur toutes les périodes de test (2006 à 2023).

Procédure :

- 1- Convertir 'date' en datetime
- 2- Filtrer pour obtenir les données de janvier de toutes les années
- 3- Création des quintiles de capitalisation pour les données de janvier
- 4- Rendements du premier quintile (petite capitalisation)
- 5- Rendements du dernier quintile (grande capitalisation)
- 6- Test 1: Premier quintile de janvier vs tous les autres quintiles de janvier

## 7- Test 2: Premier quintile de janvier vs dernier quintile de janvier

### Résultats de la 2<sup>nd</sup> méthode :

- Test 1 - Premier quintile de janvier vs tous les autres quintiles de janvier:

Statistique t: 25.196244367233767, P-value: 8.352756565696957e-139

- Test 2 - Premier quintile de janvier vs dernier quintile de janvier:

Statistique t: 16.63978341885526, P-value: 1.4606235448782446e-61

Les T-statistiques des deux tests sont  $>1.96$  et donc significatives au seuil de 5%. On peut donc affirmer avec un niveau de confiance de 95% que le premier quintile (les actions de petite capitalisation) performe mieux au mois de Janvier que les autres quintiles / le dernier quintile.

De plus, dans les deux tests, la P-value est extrêmement faible donc on rejette l'hypothèse nulle selon laquelle il n'y a pas de différences significatives. Ce qui suggère que les actions de petite capitalisation surperforment nettement les autres actions en janvier.

Les résultats de ces tests tendent à nous convaincre de l'existence de l'effet Janvier (où les actions de petite capitalisation ont une rentabilité anormale au mois de janvier par rapport aux autres actions ).

L'effet de Janvier est un facteur qui peut être expliqué par plusieurs raisons :

- Les investisseurs pourraient vendre des actions en décembre pour des raisons fiscales, entraînant une baisse des prix, et racheter en janvier, ce qui augmente la demande et les prix, particulièrement pour les actions moins liquides de petites entreprises.
- Un renouvellement général de l'optimisme des investisseurs en début d'année pourrait également jouer un rôle. (Optimisme saisonnier)
- Les institutions et investisseurs pourraient rebalancer leurs portefeuilles en début d'année, affectant différemment les actions selon leur taille.

## Questions Annexes :

### Question 1 : Pourquoi les tests sont-ils réalisés sur des portefeuilles plutôt que directement sur les actifs individuels ?

Les Betas n'étant pas observables, nous devons les estimer (OLS). Cependant, cela pose un problème, en effet, le fait d'estimer les Betas peut mener à des erreurs d'estimations (surévaluation/sous-évaluation) et donc nous pouvons commettre des erreurs en utilisant une variable estimée. L'erreur peut cependant être réduite en agrégeant les Betas individuels (Blume 1970) :

$$\hat{\beta}_{p,t} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{\beta}_{i,t}$$

On va donc réaliser le test sur des portefeuilles au lieu de juste le faire sur un actif individuel. Si nous regroupons nos actifs dans un portefeuille 'équipondéré', cela permet d'avoir en moyenne une estimation non biaisée (agrégation des erreurs de surestimation & sous-estimation vont s'annuler).

On réduit donc l'erreur que l'on va commettre dans l'estimation des Betas.

### Question 2 : Pourquoi forme-t-on 5 x 5 portefeuilles lorsqu'on cherche à mettre en évidence l'effet taille ?

La Question 1 suggère que l'on procède au test sur des portefeuilles plutôt que directement sur les actifs individuels. Cependant, on ne peut pas constituer les portefeuilles n'importe comment. En effet, plus il y a d'actions dans un Portefeuille, plus le Beta (du Portefeuille) tend vers 1. Donc si nous faisons de trop grands Portefeuilles, on se retrouve avec des Betas tous égaux à 1 et donc créer une corrélation entre  $Y_0$  et  $Y_1$ .

La variance des coefficients estimés  $\hat{\gamma}_t$  sera d'autant plus faible que la variance des Betas estimés est élevée. Il faut donc constituer des portefeuilles à la date  $t$  qui maximisent la dispersion en coupe transversale des  $\hat{\beta}_{p,t}$ ,  $p = 1, \dots, P$ .

Dans l'idéale, il faut que les 25 (5x5) portefeuilles aient des betas les plus différents possibles afin de créer un maximum de dispersion entre les Portefeuilles.

(Ex: 1er PF : contient les 50 plus fort Beta estimés et le 25eme : contient les 50 plus faibles Betas estimés.)



Augmenter le nombre de portefeuilles permet donc d'augmenter la dispersion, cependant, plus il y en a, moins il y a d'actifs à l'intérieur, ce qui va réduire la précision des Betas estimés (réduire l'efficacité de l'agrégation sur les erreurs de dispersions).

Nous cherchons dans ce projet à démontrer l'existence d'un effet taille. C'est pourquoi, à l'instar de Mr Banz (1981), nous allons former 25 Portefeuilles. Nous allons former dans un 1<sup>er</sup> temps 5 portefeuilles basés sur les Betas estimés. Puis, parmi ces 5 portefeuilles, nous allons les diviser chacun en 5 quintiles en fonction de la capitalisation boursière des actifs. Nous obtiendrons ainsi 25 portefeuilles. Cette manière de créer les portefeuilles nous permettra de d'examiner l'interaction entre la taille de l'entreprise et le rendement d'un actif .

Le fait de diviser nos 5 portefeuilles initiaux en quintiles nous permet :

- De mieux voir la distribution des tailles des entreprises si on regroupe par capitalisation boursière (très petite taille : 1er quintile, ..., très grande taille : 5ème quintile).
- De mieux comparer les rendements des portefeuilles car on a segmenté par capitalisation boursière (étude de la relation entre capitalisation boursière et rendement du PF).

⇒ On s'attend à ce que les firmes à grande capitalisation aient une rentabilité supérieure par rapport aux autres actions (elles génèrent des rendements supérieurs par rapport aux autres firmes) : Effet size.