

Gestion financière de l'entreprise

Séance 5 : Maîtrise du risque financier

Carole Botton, François Maublanc, Romaric Nkok, Philippe Poujade



Objectifs de la séance

- Comprendre les enjeux de la gestion de portefeuille.
- Quelles mesures du risque ?
- Quelles mesures de la rentabilité ?

Introduction

- Contexte : instruments financiers toujours plus complexes, marchés à forte volatilité, réglementations internationales.
- Outils de mesure et de gestion du risque devenus prépondérants.
- Possibilités de constitution de portefeuilles de titres.

Sommaire

- 1 Les mesures du risque et de la rentabilité
 - Le risque
 - La volatilité
 - Variance et écart-type
 - La covariance
- 2 Diversification d'un portefeuille
 - Diversification des risques
 - Typologie des risques
 - La prime de risque
 - La sensibilité au risque
- 3 La relation entre risque et rentabilité
 - Les estimations des rentabilités attendues
 - Le Medaf

Les mesures du risque et de la rentabilité

- 1 Les mesures du risque et de la rentabilité
 - Le risque
 - La volatilité
 - Variance et écart-type
 - La covariance
- 2 Diversification d'un portefeuille
- 3 La relation entre risque et rentabilité

Mesure du risque d'un portefeuille

- Le risque d'un investissement signifie que les rentabilités futures sont incertaines.
- Plusieurs outils permettent de mesurer à la fois les rentabilités et les risques de ces investissements.

La volatilité

- La **volatilité** est la base de la mesure du risque financier. Elle mesure les amplitudes des variations du cours d'un actif financier.
- Plus la volatilité est élevée, plus l'investissement est considéré comme risqué et donc plus l'espérance de gains (ou risque de pertes) est élevée. C'est le cas des actions.
- Plus la volatilité est faible, moins l'investissement est risqué et donc moins l'espérance de gains (ou risque de perte) est élevée. C'est le cas des Bons du Trésor : ils procurent un remboursement certain.

Deux types de volatilité

Il existe deux types de volatilités :

- la **volatilité historique** : elle est mesurée sur la base des variations passées du titre. Attention, son calcul ne prédit pas les variations futures ! Elle est déterminée par l'écart type.
- la **volatilité implicite** : elle représente la volatilité anticipée pour la durée de vie du titre et se répercute dans la "prime de l'option". Plus la volatilité implicite est élevée, plus la prime de l'option est élevée.

Variance et écart-type (1)

- Pour évaluer la rentabilité des portefeuilles de titres, il existe des mesures statistiques : les mesures de dispersion les plus connues sont la **variance** et l'**écart-type**.
- La variance mesure la dispersion d'une distribution ou d'un échantillon (par exemple un portefeuille de titres). Elle permet d'étudier les variation d'une variable par rapport à elle-même.

$$\begin{aligned} V(X) &= \mathbb{E} \left[(X - \mathbb{E}(X))^2 \right] \\ &= \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (X_t - \bar{X})^2 \end{aligned}$$

avec X_t le cours de l'actif X à l'instant t , \bar{X} la moyenne du cours de l'actif X , et T le nombre de périodes.

Variance et écart-type (2)

- Autrement dit, concernant la variance de la rentabilité :

$$V(\text{rentabilité}) = \text{moyenne de } \left(\text{Rentabilité}_{\text{observée}} - \text{Rentabilité}_{\text{espérée}} \right)^2$$

- Une variance proche de 0 signifie que les valeurs ne s'écartent pas fondamentalement de la moyenne et que les variations sont donc faibles.
- L'**écart-type** mesure l'écart des valeurs à la moyenne. Il s'agit de la racine carrée de la variance. L'écart-type mesure le risque d'un portefeuille.

Exemple

- Le risque d'un actif peut être décrit en énumérant tous les résultats possibles avec leurs probabilités respectives. En pratique, c'est évidemment très lourd, d'où le recours au calcul de variance et écart type.
- **Exemple** : vous participez à un jeu en investissant 100€. Deux pièces de monnaie sont lancées :
 - Face : gain de 20% de votre mise
 - Pile : perte de 10% de votre mise.
- ① Quels sont les 4 scénarii possibles et le gain/perte équivalent ?
- ② Quelle est la rentabilité espérée de ce jeu ?
- ③ Calculez la variance.
- ④ Calculez l'écart type.
- ⑤ Interprétez.

Réponses I

① Quels sont les 4 scénarii possibles et le gain/perte équivalent ?

- Face + face : vous gagnez 40%
- Face + pile : vous gagnez 10%
- Pile + face : vous gagnez 10%
- Pile + pile: vous perdez 20%

② Quelle est la rentabilité espérée de ce jeu ?

$$\begin{aligned}\mathbb{E}(X) &= 0.25 \times 40\% + 0.5 \times 10\% + 0.25 \times (-20\%) \\ &= 10\%\end{aligned}$$

Réponses II

- ③ Calculez la variance.

$$\begin{aligned}\mathbb{V}(X) &= 0.25 \times (40 - 10)^2 + 0.5 \times (10 - 10)^2 + 0.25 \times (-20 - 10)^2 \\ &= 450\end{aligned}$$

- ④ Calculez l'écart type.

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{V(X)} = \sqrt{450} \\ &\approx 21.2\%\end{aligned}$$

- ⑤ Interprétez.

La rentabilité attendue est de 10% mais la variabilité de ce jeu est de 21%.

La covariance I

- Tandis que la variance mesure les variations d'une variable par rapport à elle-même, la covariance mesure les variations simultanées de deux variables par rapport à leur moyenne respective.
- Cette mesure est utile pour observer le degré de liaison des variations de plusieurs titres entre eux, ou d'un titre avec un indice de marché.
- Une covariance faible traduit des séries indépendantes l'une de l'autre, alors qu'une covariance élevée traduit des séries liées. Une covariance nulle correspondant à deux variables totalement indépendantes.

La covariance II

- Formule de la covariance

$$\text{Cov}(X, Y) = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (X_t - \bar{X}) (Y_t - \bar{Y})$$

Avec

X_t : cours de l'actif X à l'instant t

Y_t : cours de l'actif Y à l'instant t

\bar{X} : moyenne du cours de l'actif X

\bar{Y} : moyenne du cours de l'actif Y

T : nombre de périodes.

Diversification d'un portefeuille

- 1 Les mesures du risque et de la rentabilité
- 2 **Diversification d'un portefeuille**
 - Diversification des risques
 - Typologie des risques
 - La prime de risque
 - La sensibilité au risque
- 3 La relation entre risque et rentabilité

Diversification d'un portefeuille

- Un **portefeuille diversifié** est un portefeuille constitué de titres de niveaux de rentabilité et de risque différents.
- Il permet de réduire l'exposition au risque d'un seul titre.
- En revanche, une partie du risque ne peut pas être diversifiée : celle liée aux éléments exogènes aux entreprises émettrices.

Typologie des risques

- Le **risque spécifique** : c'est un risque indépendant du marché, qui résulte uniquement d'éléments touchant l'entreprise qui les émet. La diversification élimine le risque spécifique.
- Le **risque systémique** : c'est un risque inhérent au système bancaire et financier. Le risque d'un portefeuille bien diversifié dépend principalement du risque systémique des actions qui constituent le portefeuille. Autrement dit, le risque de marché représente la majeure partie du risque d'un portefeuille diversifié.

La prime de risque I

- L'analyse historique des rentabilités de différents placements révèle que les investissements financiers les moins risqués sont ceux relatifs aux Bons du Trésor, les plus risqués sont les constitutions de portefeuilles de marché.
- Ainsi sur le marché américain, depuis 1900 :
 - Rentabilité des Bons du Trésor : 4.1%
 - Rentabilité des actions des grandes sociétés : 11.7%

La prime de risque II

- En acceptant de supporter le risque lié à l'achat de ces actions, les investisseurs ont touché une prime de risque de :

$$11.7\% - 4.1\% = 7.6\%$$

par rapport aux Bons du Trésor.

- La **prime de risque** est la différence entre la rentabilité attendue du portefeuille de marché et le taux sans risque.

La sensibilité au risque : le Bêta I

- Le bêta β permet de comparer les mouvements effectués par un actif par rapport à son marché de référence. Il évalue la rentabilité et le niveau de risque de l'actif par rapport aux autres actifs du marché de référence.
- Le β est une mesure de sensibilité de l'action par rapport au marché. Mesurer le β d'un titre par rapport à un marché revient à appliquer la formule suivante :

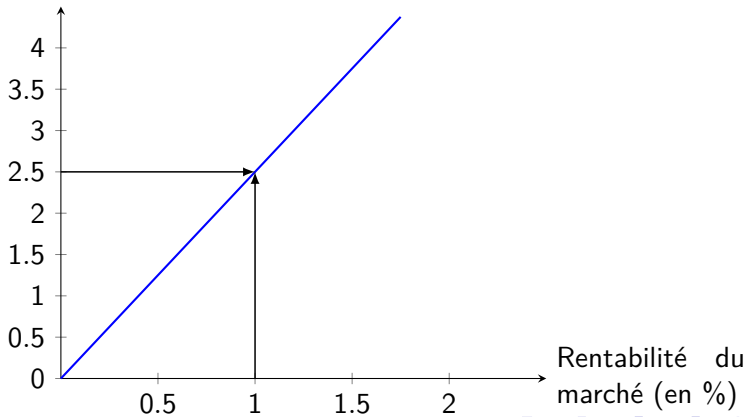
$$\beta = \frac{\text{Covariance(Titre, Marché)}}{\text{Variance du marché}}$$

La sensibilité au risque : le Bêta II

- Les actions ayant un β supérieur à 1 tendent à amplifier les mouvements généraux du marché.
- Les actions dont le β est compris entre 0 et 1 tendent à suivre le marché, mais avec une moins grande amplitude.
- Une action ayant un β de 2,50 signifie qu'en moyenne, si le marché augmente de 1% l'action est supposée augmenter de 2,50%.

La sensibilité au risque : le Bêta III

Rentabilité de
l'action (en %)



La sensibilité au risque : le Bêta IV

- Pourtant, la rentabilité d'une action n'est pas exactement corrélée à celle du marché. La société est également soumise à un risque spécifique, ce qui peut engendrer des rentabilités constatées finalement éloignées de la droite.

La relation entre risque et rentabilité

- 1 Les mesures du risque et de la rentabilité
- 2 Diversification d'un portefeuille
- 3 La relation entre risque et rentabilité
 - Les estimations des rentabilités attendues
 - Le Medaf

Les estimations des rentabilités attendues

- Pour rappel, la prime de risque du marché, ou prime de marché, est la différence entre la rentabilité attendue du portefeuille de marché r_m et le taux sans risque (ou rentabilité des Bons du Trésor) r_f soit $P = r_m - r_f$.
- Les Bons du Trésor ont un β de 0 et une prime de risque de 0, alors que le portefeuille de marché a un β de 1 et une prime de risque de $r_m - r_f$.
- Pour estimer les rentabilités attendues d'un portefeuille, les investisseurs peuvent s'appuyer sur le modèle du **Medaf**.

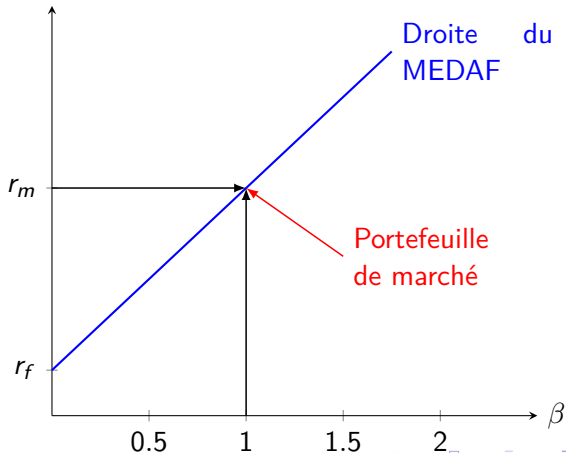
Le Medaf I

- Que devient la prime de risque si le β est différent de 0 ou de 1 ?
- Modèle d'évaluation des actifs financiers (*capital asset pricing model*) : sur un marché concurrentiel, la prime de risque est directement proportionnelle au β .

$$\begin{aligned}\text{Prime de risque} &= \beta \times \text{Prime de risque} \\ \text{d'une action} & \quad \text{du marché} \\ r - r_f &= \beta \times (r_m - r_f)\end{aligned}$$

Le Medaf II

Rentabilité attendue (en %)



Le Medaf III

- Supposons une action dont le bêta est de 2,5. Le taux d'intérêt des Bons du Trésor français (les Obligations Assimilables du Trésor Français, OAT) est de 3% et la prime de marché moyenne française de 5%.
- Alors la rentabilité attendue du titre est la suivante :

$$r = 3\% + 2,5 \times 5\% = 15,50\%$$

Merci pour votre attention !