

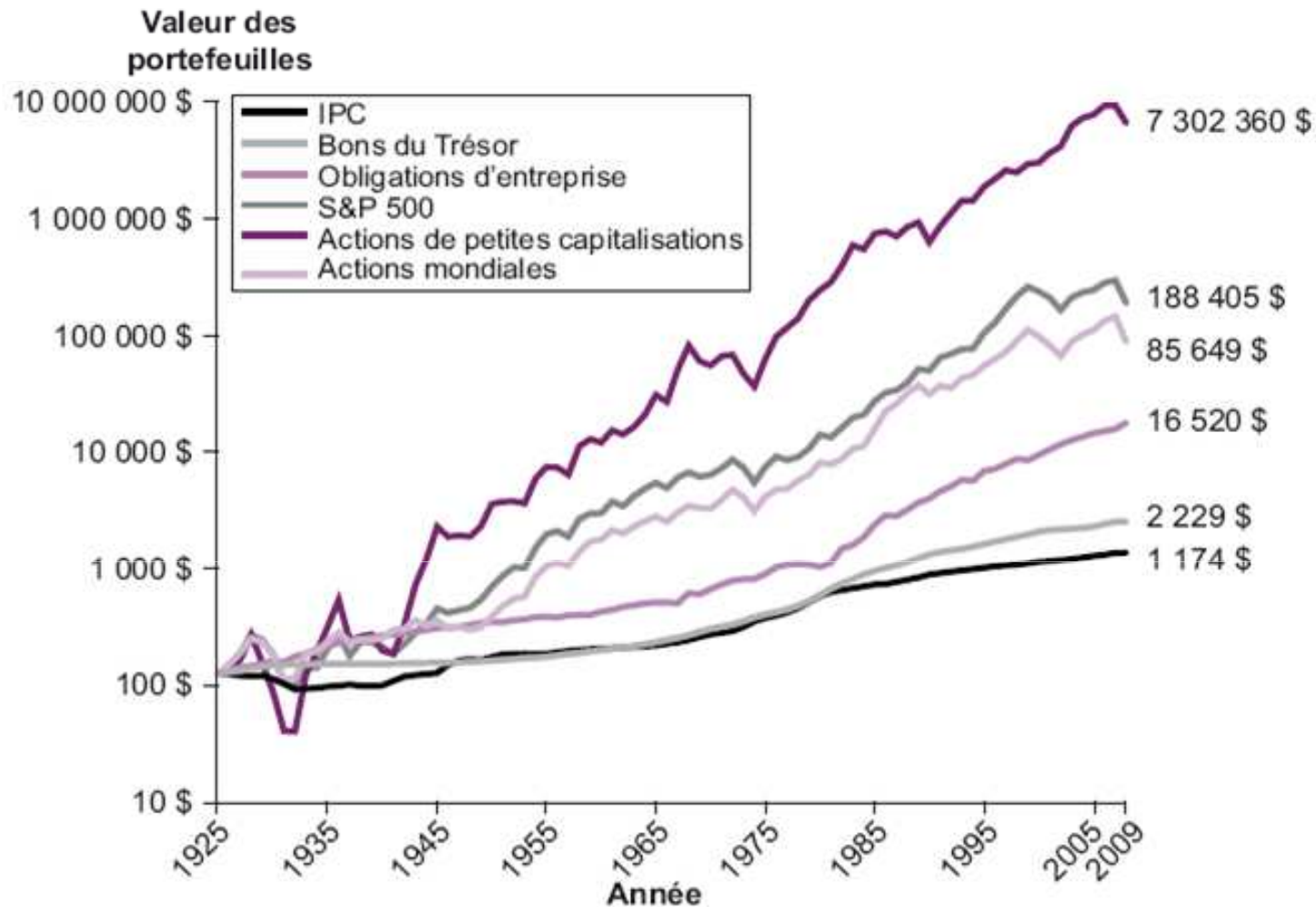
Les fondements de finance

SAI – FM03 – Programme Grande Ecole

Chapitre 7. Risque, rentabilité et diversification

Fahmi Ben Abdelkader ©
ESCP, Paris

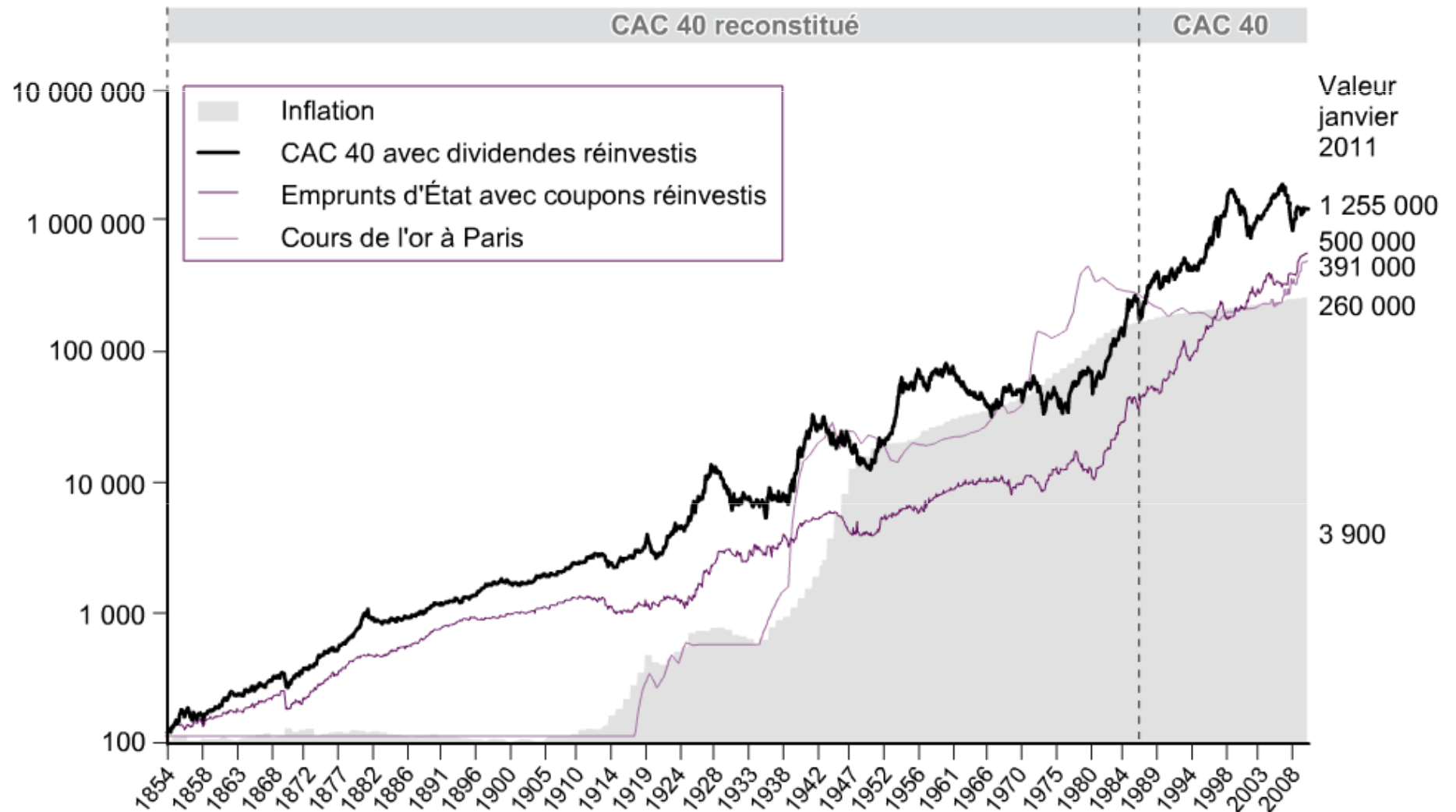
Fig. 10.1 (p.294) : Evolution de différents portefeuilles, 1925-2009



Préambule

Risque et rentabilité: relation historique

Fig. 10.1 (B&DM - p.314) : Les performances du marché boursier français depuis 1854



Source : données et calculs de David Le Bris

Risque et rentabilité: relation historique

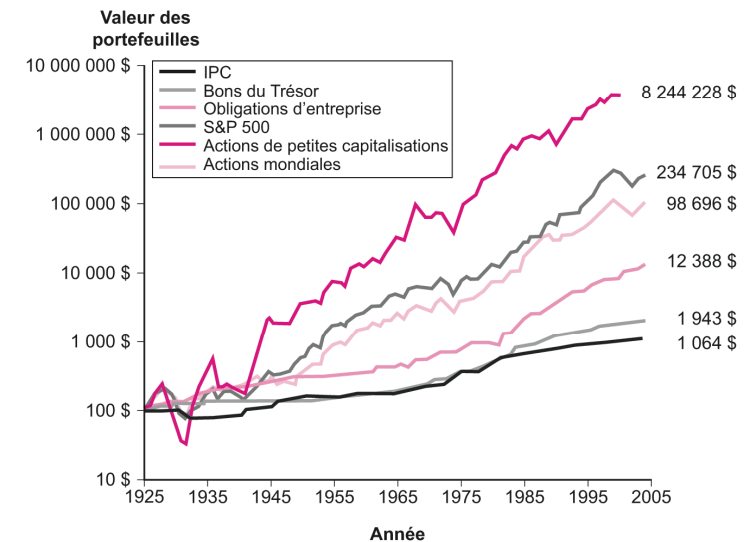
Fig. 10.1 (p.294) : Evolution de différents portefeuilles, 1925-2005

Sur le long terme, les actions de petites capitalisations ont offert la plus forte rentabilité

Mais ce portefeuille est celui dont les fluctuations ont été les plus importantes (avec de fortes baisses de valeur dans certaines périodes)

La valeur du portefeuille des bons de trésor augmente modestement mais régulièrement

➡ **La fonction entre risque et rentabilité est croissante**



© Pearson Education France

Du point de vue de l'investisseur : arbitrage entre performance de long terme et risque de court terme

- ➡ Comment maximiser la rentabilité tout en minimisant le risque ?
- ➡ Comment évaluer la rentabilité d'un actif et son niveau de risque ?
- ➡ Il faut être capable de mesurer le risque et la rentabilité ...

Plan

1 Les mesures traditionnelles de la rentabilité et du risque

La rentabilité annuelle moyenne à partir de données historiques
La variance et l'écart type : mesures traditionnelles du risque
Relation historique risque-rentabilité

2 L'erreur d'estimation de la rentabilité espérée

Calcul de l'erreur type et de l'intervalle de confiance
Distribution des rentabilités et Loi Normale
Loi Normale et intervalle de confiance
Les limites de cette approche

3 Arbitrage Risque-rentabilité et le prix du risque

Aversion au risque et prime de risque
Volatilité d'une action vs volatilité d'un portefeuille d'actions
Risque spécifique vs risque commun

4 Risques et diversification: cas d'un portefeuille d'actions

Risque spécifique (diversifiable) vs risque de marché (non diversifiable)
Diversification et prime de risque en AOA

Estimation de la rentabilité espérée à partir des densités de probabilité

Densité de probabilité ?

La rentabilité future d'un actif risqué est inconnu *ex ante*

Mais il est possible de définir plusieurs *états de la nature* qui correspondent à différents niveaux de rentabilité

- ➡ À chacun de ces niveaux de rentabilité R , on associe une probabilité de réalisation : **densité de probabilité** (P_R)

Tableau 10.1 (p.315) Densité de probabilité des rentabilités de l'action BFI

		Distribution de probabilité des rentabilités de l'action BFI	
Prix actuel (en €)	Prix dans 1 an (en €)	Rentabilité R	Probabilité P_R
100	140	0,40	25 %
	110	0,10	50 %
	80	-0,20	25 %

Estimation de la rentabilité espérée à partir des densités de probabilité

Rentabilité espérée (*Expected return*) = moyenne pondérée des rentabilités possibles R , chaque rentabilité étant pondérée par sa probabilité d'occurrence P_R :

$$E[R] = \sum_R P_R \times R$$

Pour l'action BFI, la rentabilité espérée est donc :

Distribution de probabilité des rentabilités de l'action BFI

Prix actuel (en €)	Prix dans 1 an (en €)	Rentabilité R	Probabilité P_R
100	140	0,40	25 %
	110	0,10	50 %
	80	-0,20	25 %

$$E[R_{BFI}] =$$

La rentabilité historique = rentabilité effective = rentabilité constatée

Rentabilité constatée : est la rentabilité qui a effectivement été réalisée par un actif au cours d'une période définie et passée

$$R_{t+1} = \frac{P_{t+1} + Div_{t+1} - P_t}{P_t} = \frac{P_{t+1} - P_t}{P_t} + \frac{Div_{t+1}}{P_t}$$

Avec,

P_t : prix de l'action à la date t

P_{t+1} : prix de l'action à la date t+1

D_{t+1} : dividende versé à la date t+1

Exemple 2.1

Investissement initial	Cours au 05/08/06	Cours au 05/08/07	Dividende versé
100 actions Carrefour le 5/08/2006	47.28€	51.37€	1.03€ par action

La rentabilité annuelle moyenne

La **rentabilité annuelle moyenne** d'un actif est la moyenne arithmétique de ses rentabilités effectives annuelles

$$\bar{R} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T R_t = \frac{1}{T} (R_1 + \dots + R_T)$$

Exemple 10.2 B&DM p.320 –
Rentabilité annuelle moyenne
du CAC40

Fin d'année	Indice CAC 40	Dividendes versés*	Rentabilité effective du CAC 40	Rentabilité effective de Total	Rentabilité moyenne annuelle des bons du Trésor à 3 mois
2000	5 926,42				
2001	4 624,58	70,71	-20,8 %	3,4 %	4,3 %
2002	3 063,91	91,00	-31,8 %	-13,0 %	3,3 %
2003	3 557,90	78,23	18,7 %	12,2 %	2,3 %
2004	3 821,16	92,10	10,0 %	14,0 %	2,0 %
2005	4 715,23	94,21	25,9 %	36,1 %	2,1 %
2006	5 541,76	130,25	20,3 %	7,8 %	2,9 %
2007	5 614,08	165,00	4,3 %	7,8 %	3,9 %
2008	3 217,97	184,46	-39,4 %	-28,3 %	3,6 %
2009	3 936,33	143,87	26,8 %	22,1 %	0,6 %
2010	3 804,78	140,61	0,2 %	-6,6 %	0,4 %

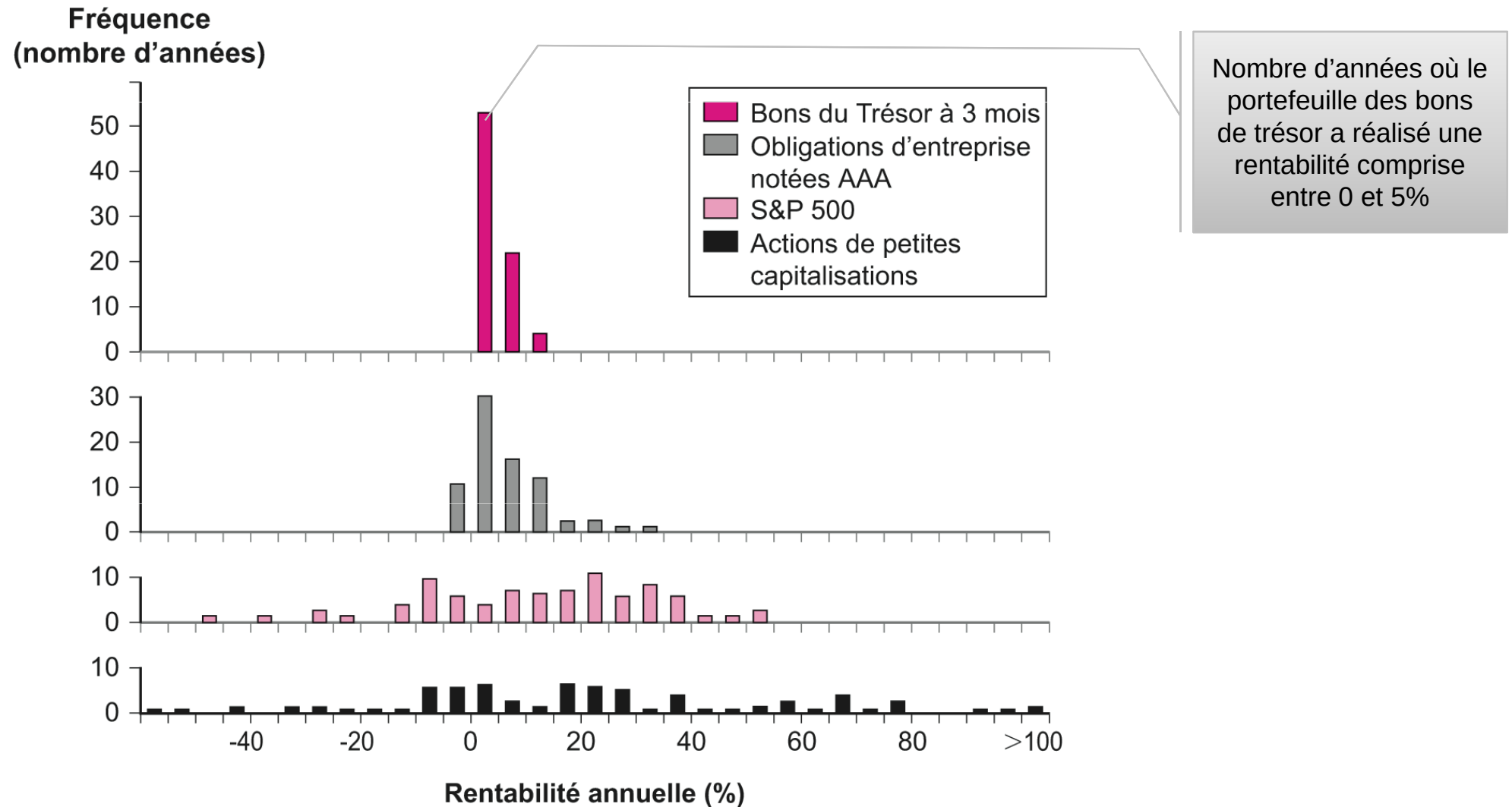
* Dividendes totaux versés par les entreprises composant l'indice CAC 40, calculés en fonction du nombre d'actions cotées sur Euronext pour chacune de ces 40 entreprises et ajustés sur 12 mois glissants en supposant qu'ils sont réinvestis dans l'indice au moment du versement.

La rentabilité annuelle moyenne du CAC40 sur la période 2000-2010 est :

$$\bar{R} = \frac{1}{10} \left(-0,208 - 0,318 + 0,187 + 0,1 + 0,259 + 0,203 + 0,043 - 0,394 + 0,286 + 0,02 \right) = 1,4 \%$$

Représentation graphique des rentabilités historiques

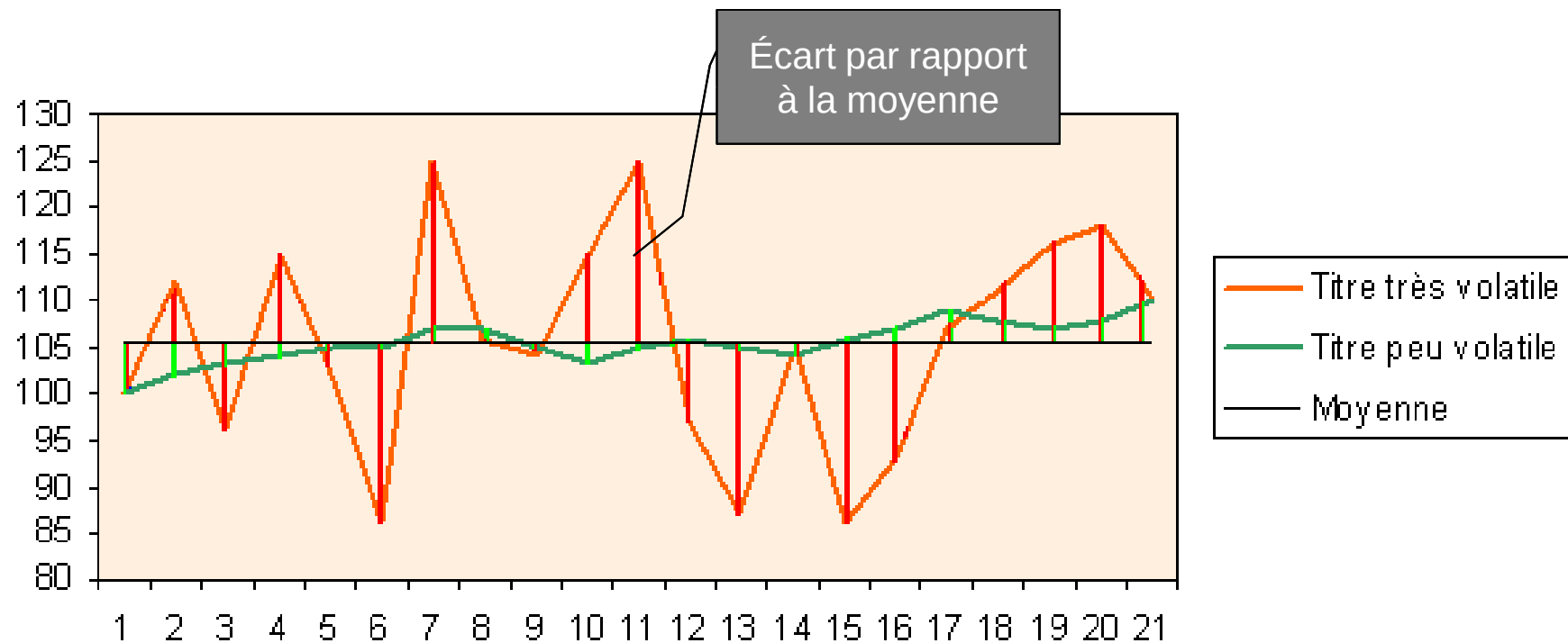
Fig. 10.4. (B&DM p.321) Histogrammes des rentabilités de différents portefeuilles, 1926-2004



© Pearson Education France

La variance et l'écart type : des outils d'évaluation du risque

Le risque est mesuré par la volatilité d'un titre : l'amplitude des variations



➡ L'écart-type rend compte des fluctuations d'une valeur.

➡ Le titre rouge fluctue beaucoup plus que le titre vert. L'écart type du titre rouge est largement supérieur à celui du titre vert.

La variance et l'écart type : des outils d'évaluation du risque

La variance « espérée »: l'espérance du carré des écarts des rentabilités espérées à la moyenne

$$Var(R) = E[(R - E[R])^2] = \sum_R p_R \times (R - E[R])^2$$

NB. Cette formule donne une estimation de la variance à partir des rentabilités espérées

La variance « constatée »: est la moyenne des carrés des écarts des rentabilités effectives à la rentabilité moyenne :

$$Var[R] = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (R_t - \bar{R})^2 = \frac{(R_1 - \bar{R})^2 + (R_2 - \bar{R})^2 + \dots + (R_T - \bar{R})^2}{T-1}$$

L'écart type (*standard deviation*): $\sigma_R = \sqrt{Var[R]}$ Fréquemment appelé : **la volatilité**

La variance et l'écart type : des outils d'évaluation du risque

A quoi sert la variance ?

- ➡ Mesure de la dispersion autour de la moyenne des rentabilités : **niveau de variabilité** des rentabilités possibles de l'actif
 - ➡ Mesure de la volatilité (donne une idée sur le risque)
- ➡ La variance d'un actif sans risque est égale à Zéro
- ➡ La variance d'un actif risqué augmente proportionnellement avec la taille des écarts à la moyenne
 - ➡ Plus la variance (la variabilité) est importante plus le risque est élevé

L'écart type (d'une action) ➡ **la volatilité**

La variance et l'écart type : des outils d'évaluation du risque

Exemple 10.2 B&DM –
Rentabilité annuelle moyenne
du CAC40

Fin d'année	Indice CAC 40	Dividendes versés*	Rentabilité effective du CAC 40	Rentabilité effective de Total	Rentabilité moyenne annuelle des bons du Trésor à 3 mois
2000	5 926,42				
2001	4 624,58	70,71	–20,8 %	3,4 %	4,3 %
2002	3 063,91	91,00	–31,8 %	–13,0 %	3,3 %
2003	3 557,90	78,23	18,7 %	12,2 %	2,3 %
2004	3 821,16	92,10	10,0 %	14,0 %	2,0 %
2005	4 715,23	94,21	25,9 %	36,1 %	2,1 %
2006	5 541,76	130,25	20,3 %	7,8 %	2,9 %
2007	5 614,08	165,00	4,3 %	7,8 %	3,9 %
2008	3 217,97	184,46	–39,4 %	–28,3 %	3,6 %
2009	3 936,33	143,87	26,8 %	22,1 %	0,6 %
2010	3 804,78	140,61	0,2 %	–6,6 %	0,4 %

* Dividendes totaux versés par les entreprises composant l'indice CAC 40, calculés en fonction du nombre d'actions cotées sur Euronext pour chacune de ces 40 entreprises et ajustés sur 12 mois glissants en supposant qu'ils sont réinvestis dans l'indice au moment du versement.

La variance constatée du CAC40 (2000-2010) est :

$$Var[R] = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (R_t - \bar{R})^2 = \frac{1}{9} [(-0.208 - 0.014)^2 + \dots + (0.002 - 0.014)^2] = 0.058$$

La volatilité historique du CAC40 (2000-2010) est : $\sigma_R = \sqrt{0.058} = 24.1\%$

La variance et l'écart type : des outils d'évaluation du risque

Comparaison de la rentabilité et de la variance des actions BFI et AMC :

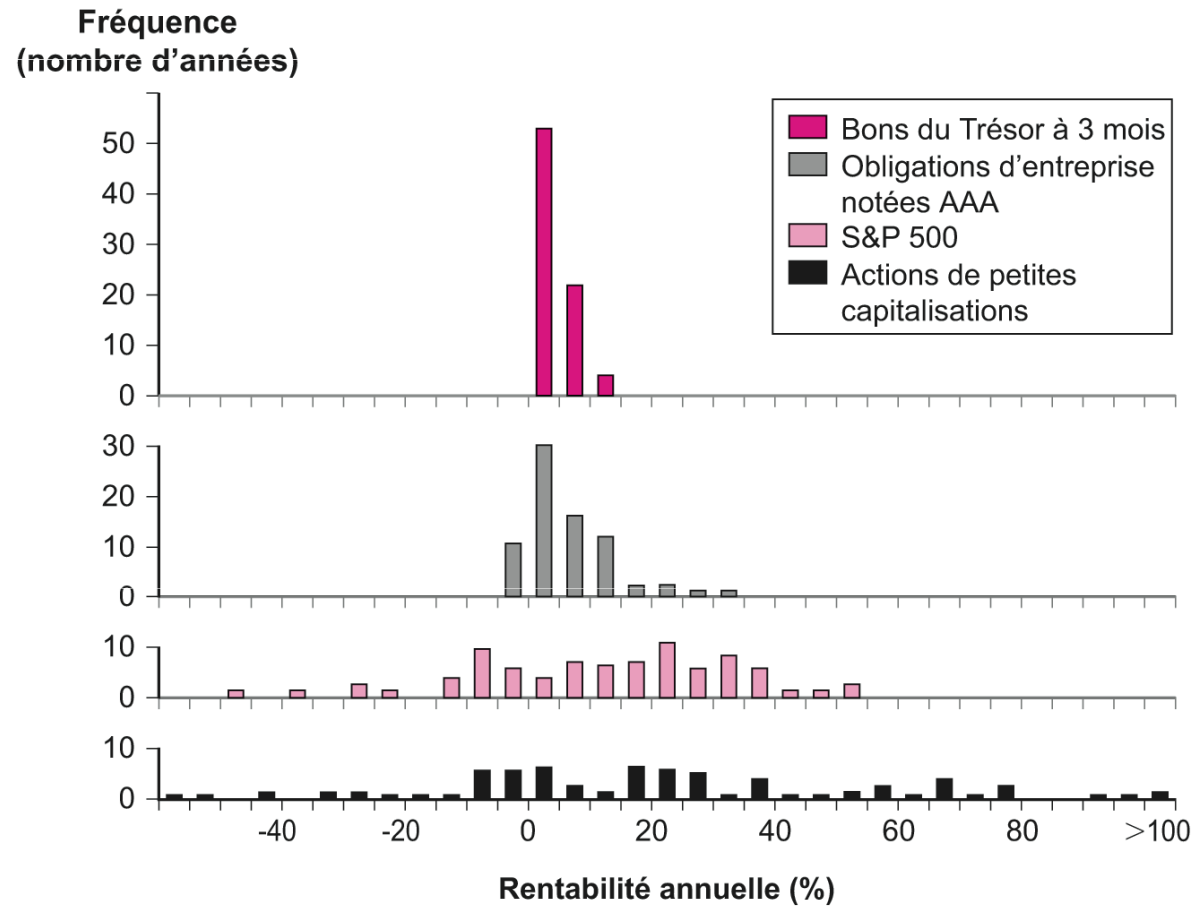
	Rentabilité espérée	Écart type
BFI	10%	21%
AMC	10%	35%

Sur la base de ces informations, quelle serait le choix le plus intéressant?

- ➡ Les actions BFI et AMC ont la même rentabilité espérée, mais l'action AMC a une variance plus élevée
- ➡ L'action AMC présente un risque plus élevé
- ➡ Le choix dépend des préférences de l'investisseur et de son attitude vis-à-vis du risque

Évaluer le risque à partir de la variabilité de la rentabilité historique

Tableau 10.3 B&DM p.306 – volatilités annuelles de différents portefeuilles américains, 1926-2004



Volatilité historique des rentabilités (écart-type)

3.18%

7.17%

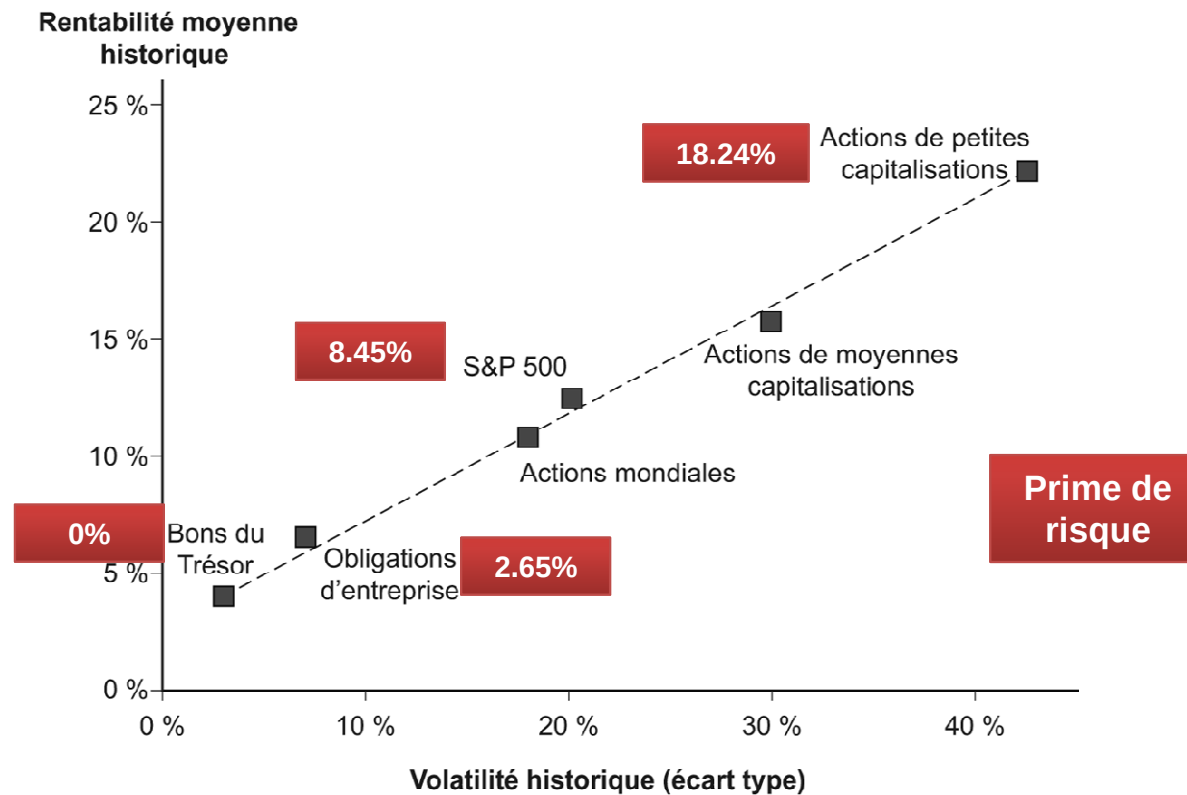
20.36%

42.75%

© Pearson Education France

Évaluer le risque à partir de la variabilité de la rentabilité historique

Fig. 10.5 (B&DM – p.311) Arbitrage entre risque et rentabilité de plusieurs portefeuilles, 1926-2004



© Pearson Education France

Historiquement,

plus un actif est volatil, plus il est rentable, et plus la prime de risque qu'il offre est élevée
une rentabilité élevée est associée à un risque élevé

Évaluer le risque à partir de la variabilité de la rentabilité historique

Historiquement,

plus un actif est volatil, plus il est rentable, et plus la prime de risque qu'il offre est élevée
une rentabilité élevée est associée à un risque élevé

Distinguer corrélation et causalité



« Quand on est malade, il ne faut surtout pas aller à l'hôpital : la probabilité de mourir dans un lit d'hôpital est 10 fois plus grande que dans son lit à la maison ».

Plan

1 Les mesures traditionnelles de la rentabilité et du risque

La rentabilité annuelle moyenne à partir de données historiques
La variance et l'écart type : mesures traditionnelles du risque
Relation historique risque-rentabilité

2 L'erreur d'estimation de la rentabilité espérée

Calcul de l'erreur type et de l'intervalle de confiance
Distribution des rentabilités et Loi Normale
Loi Normale et intervalle de confiance
Les limites de cette approche

3 Arbitrage Risque-rentabilité et le prix du risque

Aversion au risque et prime de risque
Volatilité d'une action vs volatilité d'un portefeuille d'actions
Risque spécifique vs risque commun

4 Risques et diversification: cas d'un portefeuille d'actions

Risque spécifique (diversifiable) vs risque de marché (non diversifiable)
Diversification et prime de risque en AOA

La rentabilité historique comme estimation de la rentabilité espérée !

La rentabilité moyenne calculée à partir de données historiques est parfois utilisée comme une estimation de la rentabilité espérée

➡ Une approche à utiliser avec beaucoup de prudence

➡ **Le passé n'éclaire pas toujours l'avenir**

*L'expérience est une lanterne attachée dans notre dos,
qui n'éclaire que le chemin parcouru*



➡ des erreurs d'estimation

Comment évaluer l'erreur d'estimation ?

L'erreur d'estimation peut être appréhendée grâce à la mesure statistique d'**erreur type**

L'erreur type ?

L'erreur type est l'écart type de la moyenne estimée autour de sa « vraie » valeur.

➡ Elle donne une indication sur l'écart qui peut exister entre la rentabilité moyenne calculée à partir des rentabilités historiques et la rentabilité espérée par les investisseurs (= valeur recherchée)

L'erreur type de l'estimation de la rentabilité espérée s'obtient grâce à la formule suivante :

$$\sigma_{\bar{R}} = \frac{\sigma_R}{\sqrt{\text{Nombre d'observations}}}$$

Construire un intervalle de confiance

Construire un intervalle de confiance consiste à définir un intervalle qui contient, avec un certain degré de confiance, la valeur à estimer

Le degré de confiance est exprimé sous la forme de probabilité

Par exemple, un intervalle de confiance à 95% (ou au seuil de risque de 5%) a une probabilité de 95% de contenir la vraie rentabilité espérée d'un actif

Par définition, l'intervalle de confiance à 95% se définit comme suit :



Rentabilité moyenne historique ± 2 x l'erreur type

$$\text{Intervalle de confiance (à 95\%)} = \left[\bar{R} - 2\sigma_{\bar{R}} ; \bar{R} + 2\sigma_{\bar{R}} \right]$$

Construire un intervalle de confiance

$$\text{Intervalle de confiance (à 95\%)} = \left[\bar{R} - 2\sigma_{\bar{R}} ; \bar{R} + 2\sigma_{\bar{R}} \right] \quad \sigma_{\bar{R}} = \frac{\sigma_R}{\sqrt{\text{Nombre d'observations}}}$$

Exemple : entre 1926 et 2004, la rentabilité annuelle moyenne $\bar{R}$ de S&P 500 a été de 12.3% et sa volatilité historique de 20.36%.

$$\text{Intervalle de confiance S\&P500 (à 95\%)} = \left[12.3\% - 2 \frac{20.36\%}{\sqrt{79}} ; 12.3\% + 2 \frac{20.36\%}{\sqrt{79}} \right]$$

$$\text{Intervalle de confiance S\&P500 (à 95\%)} = [7.7\% ; 16.9\%]$$

➡ Il y a 95 chances sur 100 que la rentabilité espérée se situe entre 7.7% et 16.9%

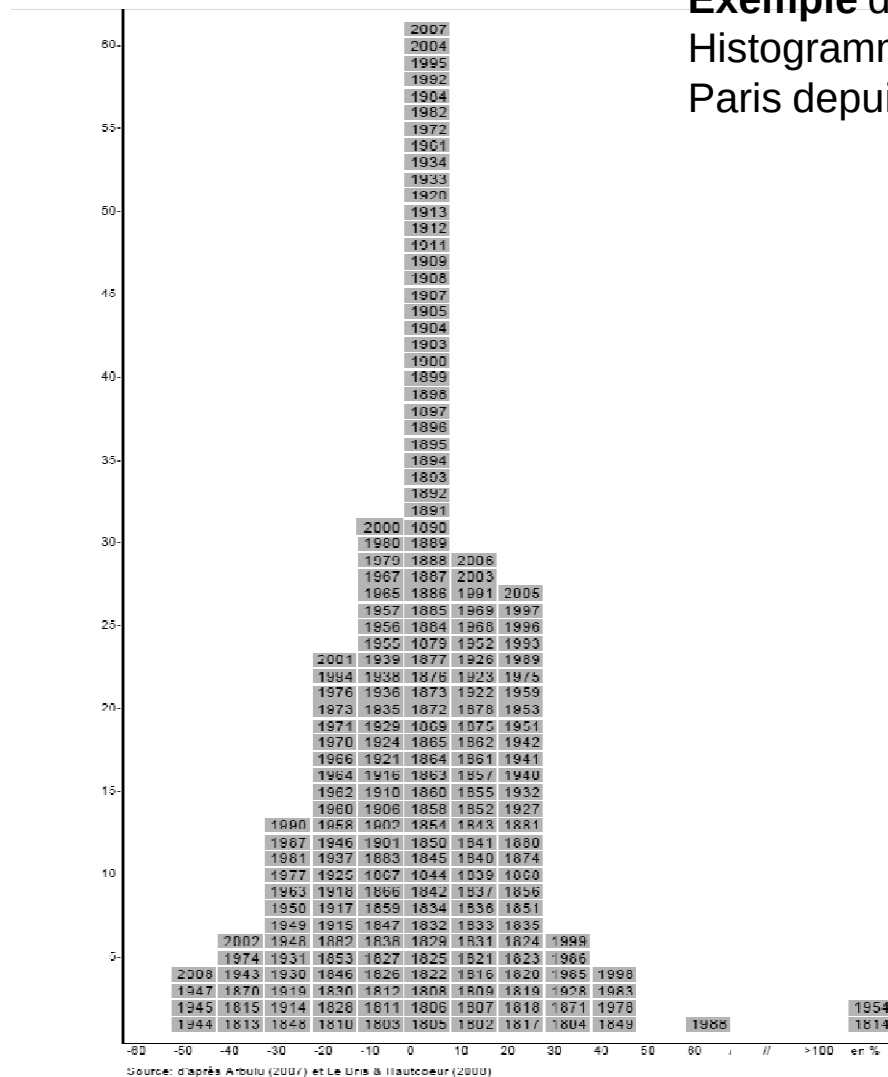
Il y a 5 chances sur 100 que la rentabilité espérée ne se situe pas entre 7.7% et 16.9%

Autrement dit, il y a 5 chances sur 100 de faire une erreur d'estimation

- ➡ Même avec 79 années d'observations, il **n'est pas possible d'estimer d'une manière précise** la rentabilité espérée du S&P 500
- ➡ Néanmoins, l'intervalle de confiance permet d'indiquer à l'investisseur le niveau de confiance (ou la marge d'erreur) avec lequel il doit interpréter les résultats de l'estimation de la rentabilité espérée

Les distribution des rentabilités des actions suivent une loi Normale

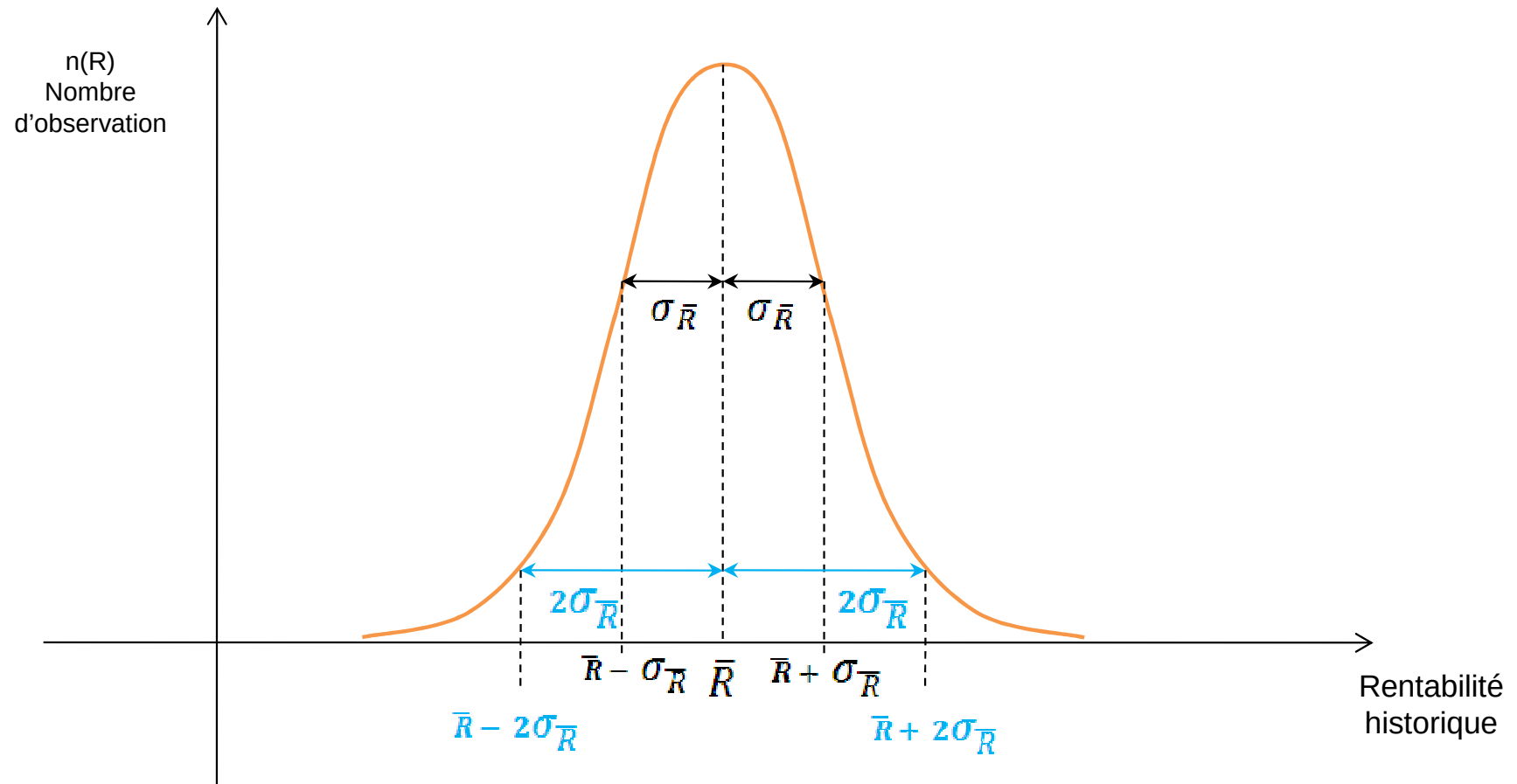
Exemple de distribution des rentabilités :
Histogramme des rentabilités de la bourse de
Paris depuis 1802



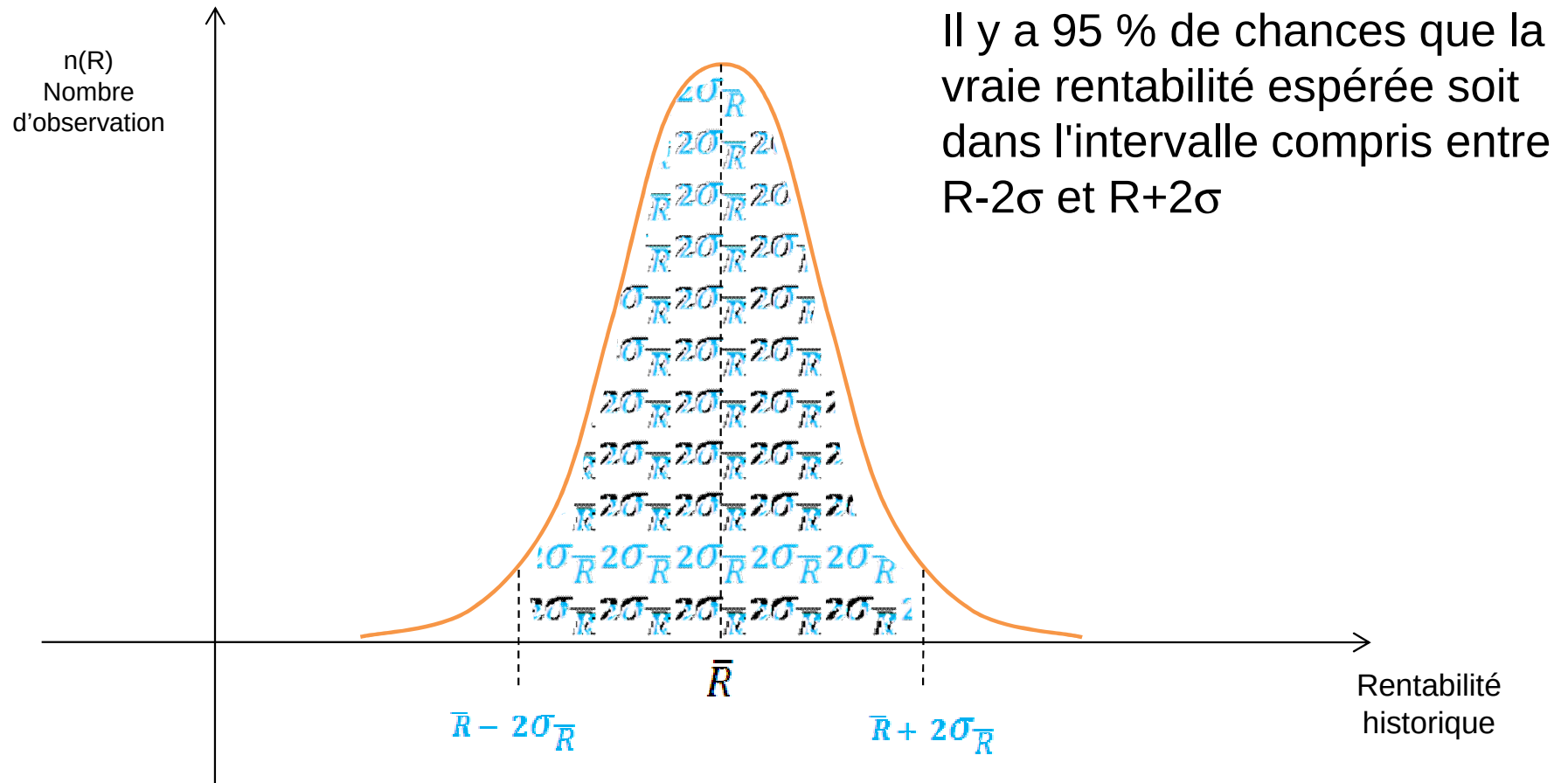
Rentabilité totale (dividende + variation de cours) de janvier à janvier, inflation déduite

En pratique, on suppose souvent que les distributions des rentabilités suivent la **loi normale**.

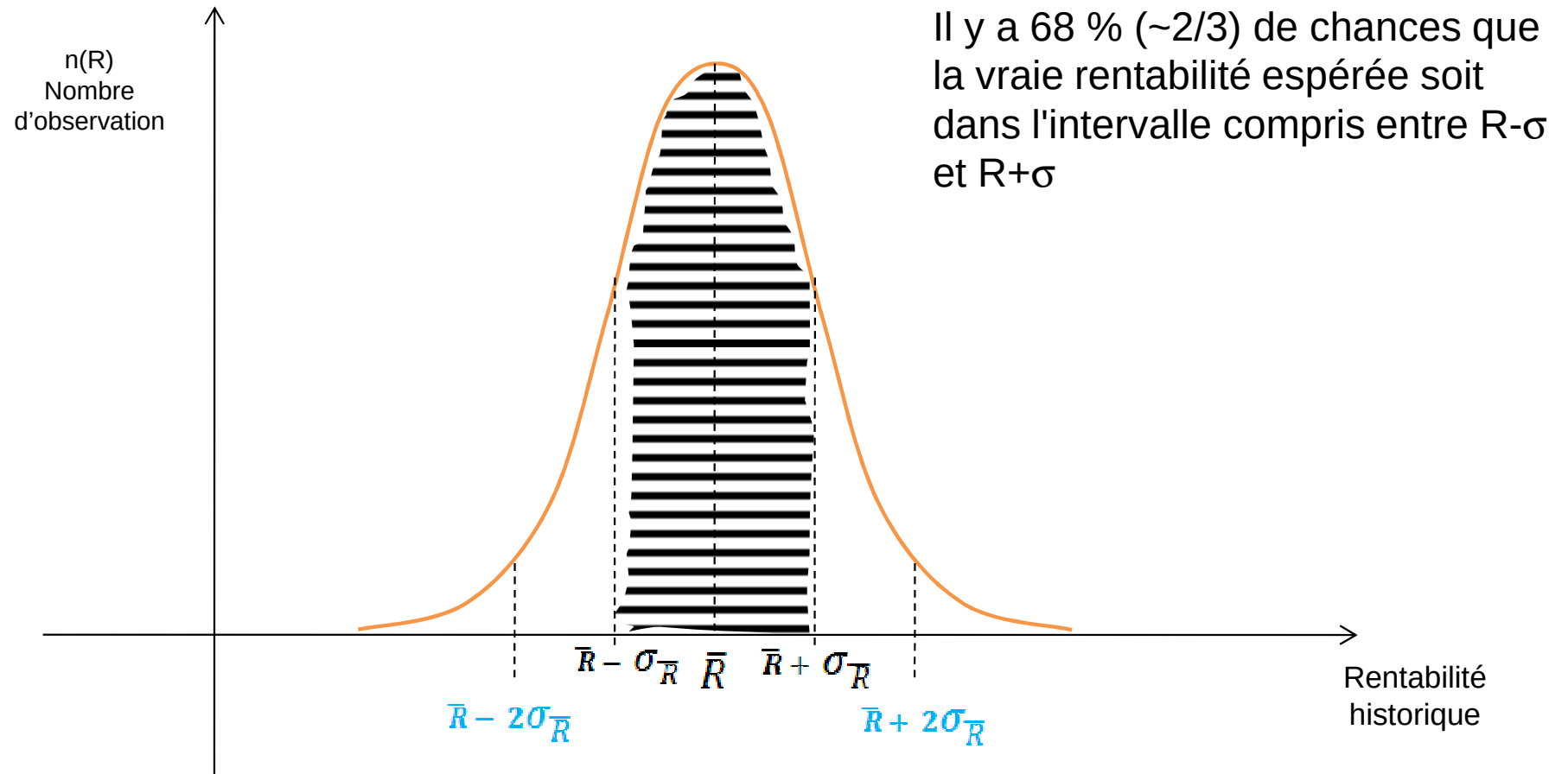
Représentation graphique de l'intervalle de confiance



Représentation graphique de l'intervalle de confiance

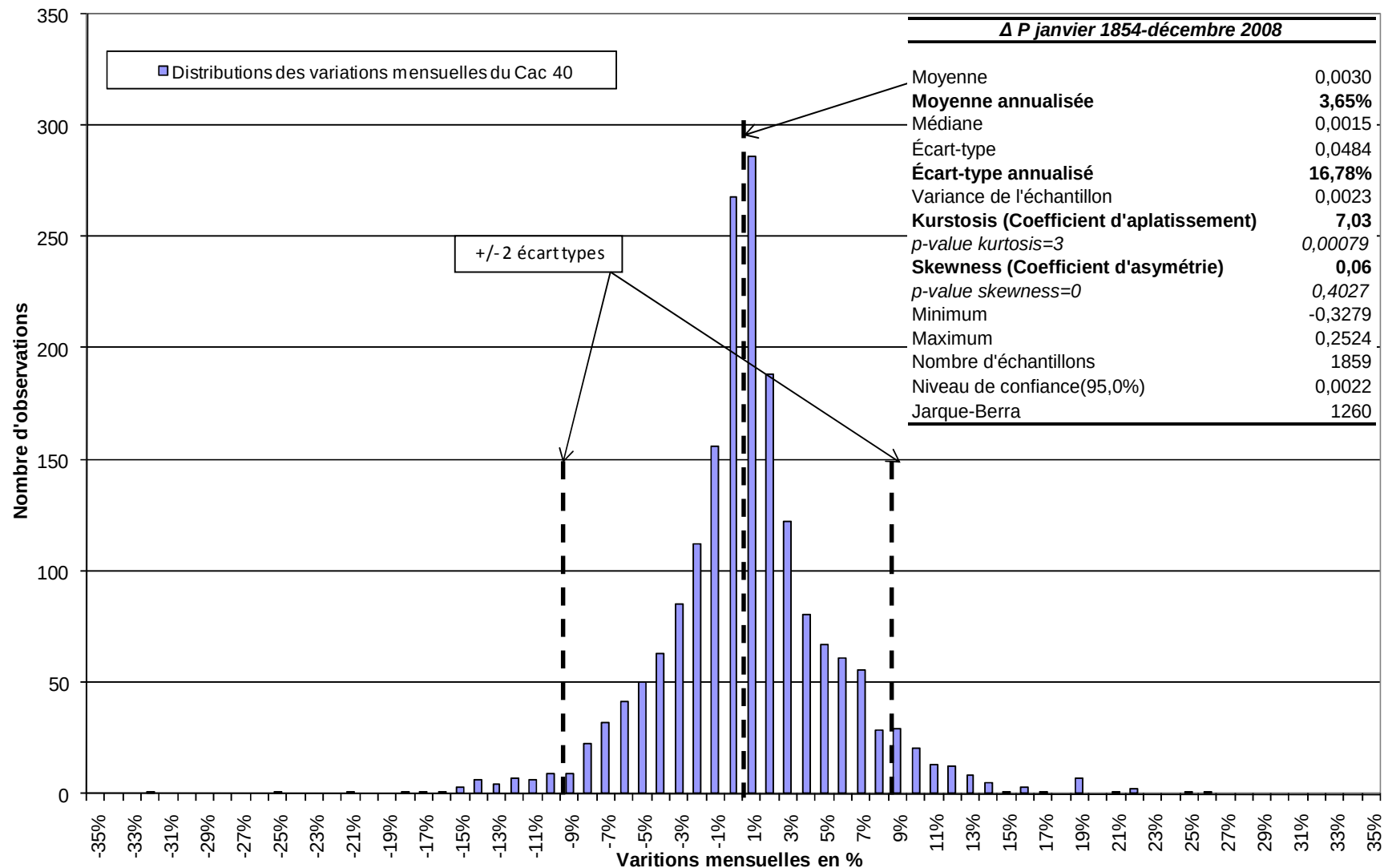


Représentation graphique de l'intervalle de confiance



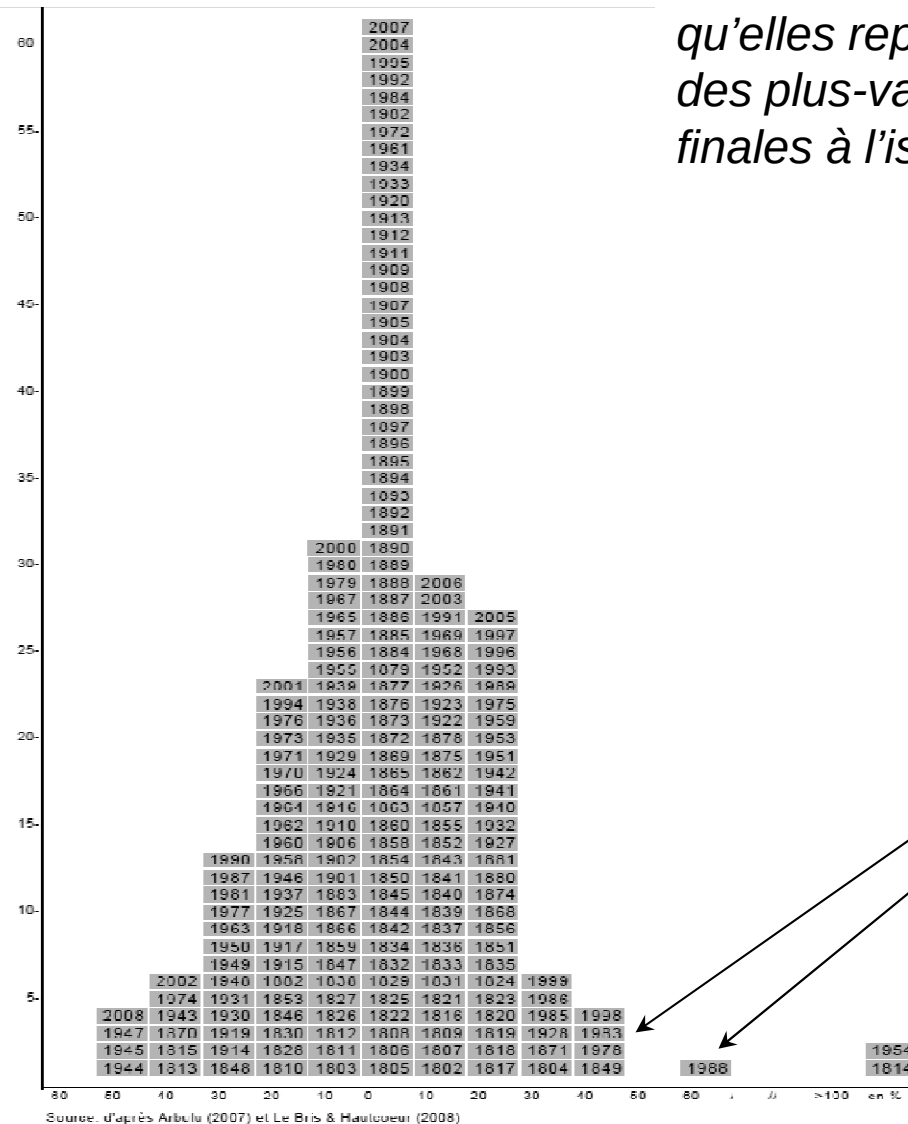
Représentation graphique de l'intervalle de confiance

Distribution du Cac 40 pour la période 1854-2008



Les limites de cette approche: Impact des évènements extrêmes

Histogramme des rentabilités de la bourse de Paris depuis 1802



« Les variations extrêmes sont si grandes qu'elles représentent une part significatives des plus-values ou des moins-values finales à l'issue d'une période donnée. »

(Bouchaud et Walter, 1996)

Exemples de variations extrêmes

Les limites de cette approche: Impact des événements extrêmes

« Les variations extrêmes sont si grandes qu'elles représentent une part significatives des plus-values ou des moins-values finales à l'issue d'une période donnée. »

(Bouchaud et Walter, 1996)

Exemples

- L'observation de l'indice Dow Jones entre 1900 et 2006 montre que les dix meilleurs jours (0,03 % des jours de bourse) représentent 65 % du niveau final de l'indice (Estrada, 2009)

- **S&P500 1978-2005** : variation quotidienne moyenne annualisée = 9,6 %

mais en excluant les 50 meilleurs jours (sur 7 000), elle baisse à 2,2 %

Et en excluant les 50 pires jours (sur 7 000), elle monte à 18,4 %

(Mauboussin, 2006)

- **Cac 40 1854-2008**: 20 meilleurs mois (1 % du temps) réalisent 96 % du niveau final.

Sans les 20 pires mois, le Cac 40 serait à 135 000 points. (Le Bris, 2008)

En résumé

En présentant l'estimation non pas sous la forme d'une valeur de la rentabilité mais plutôt avec un intervalle de confiance, on quantifie d'une certaine manière l'incertitude sur la rentabilité estimée

- ➡ L'intervalle de confiance donne une indication sur la marge d'erreur liée à l'estimation de la rentabilité espérée ... mais il est quasi impossible d'éliminer les erreurs d'estimation
- ➡ Ne jamais oublier que les rentabilités espérées estimées à partir des rentabilités historiques sont entachées d'erreurs d'estimations
- ➡ **Le passé n'éclaire pas toujours l'avenir** 
- ➡ Des méthodes alternatives plus robustes : s'appuyant sur une analyse de la relation risque-rentabilité, le MEDAF ...

Plan

1 Les mesures traditionnelles de la rentabilité et du risque

La rentabilité annuelle moyenne à partir de données historiques
La variance et l'écart type : mesures traditionnelles du risque
Relation historique risque-rentabilité

2 L'erreur d'estimation de la rentabilité espérée

Calcul de l'erreur type et de l'intervalle de confiance
Distribution des rentabilités et Loi Normale
Loi Normale et intervalle de confiance
Les limites de cette approche

3 Arbitrage Risque-rentabilité et le prix du risque

Aversion au risque et prime de risque
Volatilité d'une action vs volatilité d'un portefeuille d'actions
Risque spécifique vs risque commun

4 Risques et diversification: cas d'un portefeuille d'actions

Risque spécifique (diversifiable) vs risque de marché (non diversifiable)
Diversification et prime de risque en AOA

Aversion au risque

Tableau 3.8. (B&DM – p.88) obligation sans risque et portefeuille de marché

Actif financier	Prix de marché aujourd'hui	Flux dans un an		Prix moyen espéré
		Conjoncture défavorable P=50%	Conjoncture favorable 1-P=50%	
Obligation sans risque	1058€	1100€	1100€	1 100€
Portefeuille de marché	1000€	800€	1400€	1 100€

Le portefeuille de marché a un prix moyen espérée de : $= 50\% \times 800 + 50\% \times 1400 = 1100\text{€}$

➡ Pourquoi son prix de marché est-il inférieur à celui de l'obligation, qui rapportera également 1100€ ?

En règle générale, les investisseurs n'aiment pas le risque

➡ Ils préfèrent un gain relativement sûr à un gain bien plus important mais aléatoire

➡ Ils manifestent alors de **l'aversion au risque**

La prime de risque

En règle générale, on suppose que les investisseurs sont averses au risque

Cette aversion au risque est plus moins élevée selon les investisseurs

Plus les investisseurs, dans leur ensemble, manifestent de l'aversion au risque, plus le prix des actifs risqués est faible comparé à celui d'une obligation sans risque qui rapporte en moyenne autant

- ➡ Si un agent souhaite investir dans un actif risqué, il attend, en retour, une compensation à hauteur du risque qu'il accepte de courir
- ➡ Cette compensation est équivalente à la **Prime de risque**
 - ➡ **Rentabilité supplémentaire** que l'investisseur exige pour compenser le risque lié à un actif

La prime de risque

Prime de risque = Rentabilité supplémentaire que l'investisseur exige pour compenser le risque lié à un actif

Tableau 3.8. (B&DM – p.88) obligation sans risque et portefeuille de marché

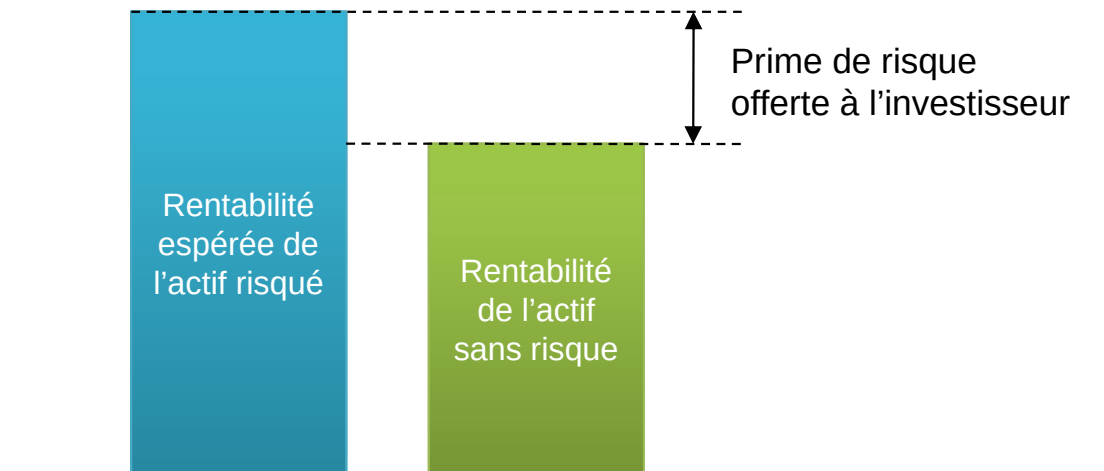
Actif financier	Prix de marché aujourd'hui	Flux dans un an		Prix moyen espéré	E[R]
		Conjoncture défavorable P=50%	Conjoncture favorable 1-P=50%		
Obligation sans risque	1058€	1100€	1100€	1 100€	4%
Portefeuille de marché	1000€	800€	1400€	1 100€	10%

Pour calculer la prime de risque, il faut:

- ➡ **comparer la rentabilité espérée d'un actif risqué et la rentabilité d'un actif sans risque**
- ➡ **La prime de risque =**

La prime de risque

Prime de risque = Rentabilité supplémentaire (par rapport à la rentabilité d'un actif sans risque) que l'investisseur exige pour compenser le risque de l'actif



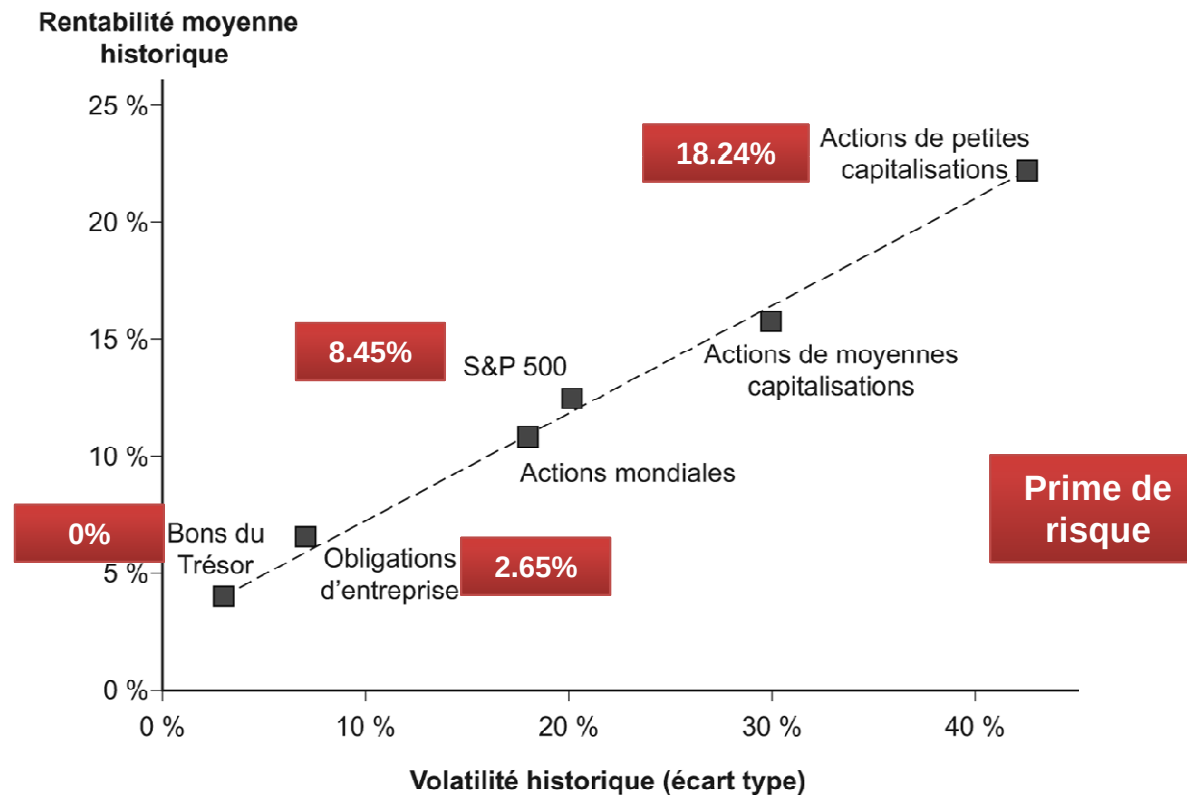
$$E[R_i] = r_f + \text{Prime de risque de } i$$

$E[R_i]$: rentabilité espérée de l'actif risqué

r_f : taux de rentabilité d'un actif sans risque (risk free rate)

Rentabilité de portefeuilles diversifiés

Fig. 10.5 (B&DM – p.311) Arbitrage entre risque et rentabilité de plusieurs portefeuilles, 1926-2004



© Pearson Education France

Plus un portefeuille est - en moyenne - rentable, plus il est volatil, et plus la prime de risque qu'il offre est élevée

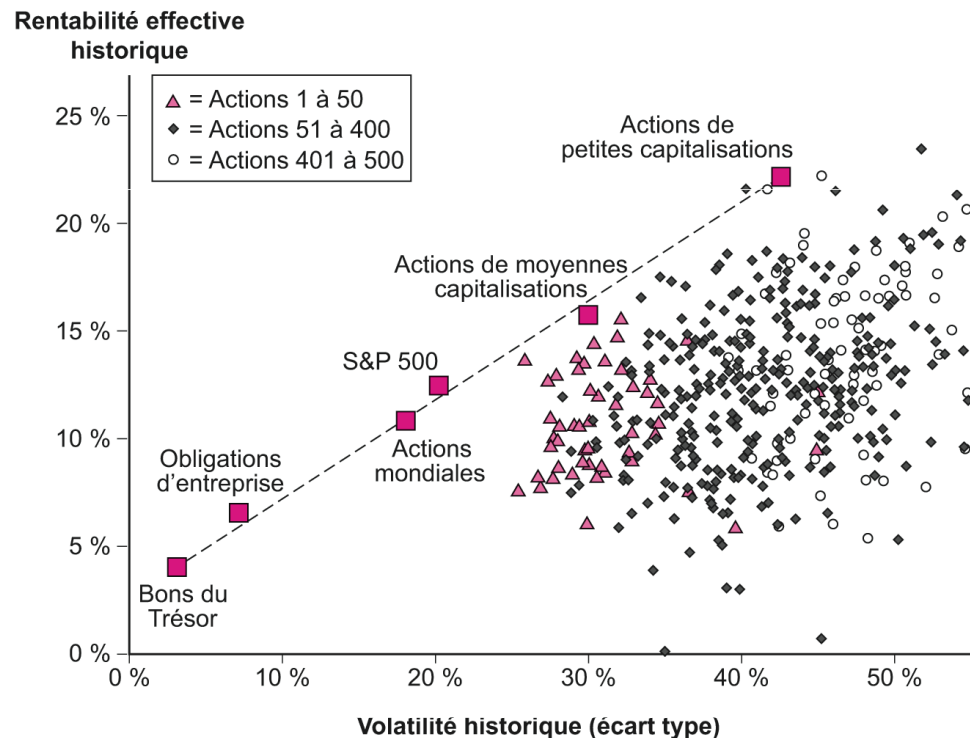
- ➡ Hypothèse aversion risque vérifiée : un portefeuille plus risqué doit offrir aux investisseurs une rentabilité moyenne plus élevée pour compenser le risque supplémentaire

La relation risque/rentabilité des portefeuilles diversifiés semble être linéaire.

- ➡ Peut-on trouver le même type de relation pour des actifs individuels ?

Rentabilité de portefeuilles diversifiés

Fig. 10.6 (B&DM – p.312) Risque et rentabilité historiques de titres individuels, 1926-2004



© Pearson Education France

Note:

- Les 500 actions individuelles sont celles des entreprises du S&P 500
- Les actions sont classées par ordre de taille (capitalisation) décroissant

Contrairement aux portefeuilles diversifiés, il n'existe pas de relation évidente entre volatilité et rentabilité moyenne des actions

En revanche, il semble exister une relation entre la taille d'une entreprise et le risque lié à son action

➡ Les actions des grandes entreprises ont une volatilité plus faibles que celles des petites

Les actions individuelles présentent un risque plus élevé et une rentabilité plus faible que ce qu'on observe pour les portefeuilles

➡ Comment expliquer le fait que les actions individuelles sont plus volatiles qu'un portefeuille constitué de ces mêmes actions ?

Quelle est la différence entre le risque d'un titre individuel et celui d'un portefeuille ?

Prenons l'exemple d'une compagnie d'assurance à Paris qui offre deux types de polices d'assurance habitation: la 1^{ère} couvre le risque de vol, la 2^{ème} couvre le risque de catastrophe naturelle

On suppose que : le risque de vol = risque naturel = 1% (1 maison sur 100 risque d'être volé par an / 1 chance sur 100 d'avoir une catastrophe naturelle)

La compagnie a vendu 100 000 polices de chaque type

Deux portefeuilles

P1 : Portefeuille des polices / risque vol

P2 : Portefeuille des polices / risque naturel

Risque P1

Risque P2

P1 : Risques indépendants

Les risques de vol des différentes maisons ne sont pas corrélés les uns aux autres

P2 : Risque commun

Le risque naturel est corrélé entre les maisons : une catastrophe touche toutes les maisons simultanément

➔ **Le P1 est moins risqué** parce qu'il est composé d'actifs présentant des risques indépendants : on parle alors de **portefeuille diversifié**

Plan

1 Les mesures traditionnelles de la rentabilité et du risque

La rentabilité annuelle moyenne à partir de données historiques
La variance et l'écart type : mesures traditionnelles du risque
Relation historique risque-rentabilité

2 L'erreur d'estimation de la rentabilité espérée

Calcul de l'erreur type et de l'intervalle de confiance
Distribution des rentabilités et Loi Normale
Loi Normale et intervalle de confiance
Les limites de cette approche

3 Arbitrage Risque-rentabilité et le prix du risque

Aversion au risque et prime de risque
Volatilité d'une action vs volatilité d'un portefeuille d'actions
Risque spécifique vs risque commun

4 Risques et diversification: cas d'un portefeuille d'actions

Risque spécifique (diversifiable) vs risque de marché (non diversifiable)
Diversification et prime de risque en AOA

Rappel : de quoi dépendent les variations du prix d'une action ?

Twitter, Inc. (TWTR) - NYSE ★ Follow

49.75 ↑ 0.32 (0.65%) Aug 29, 4:01PM EDTAfter Hours : **49.63** ↓ 0.12 (0.24%) Aug 29, 7:59PM EDT

Beat the market

Get the app



Enter name(s) or symbol(s)

GET CHART

COMPARE

EVENTS ▼

TECHNICAL INDICATORS ▼

CHART SETTINGS ▼

RESET

Aug 29, 2014: TWTR 49.75

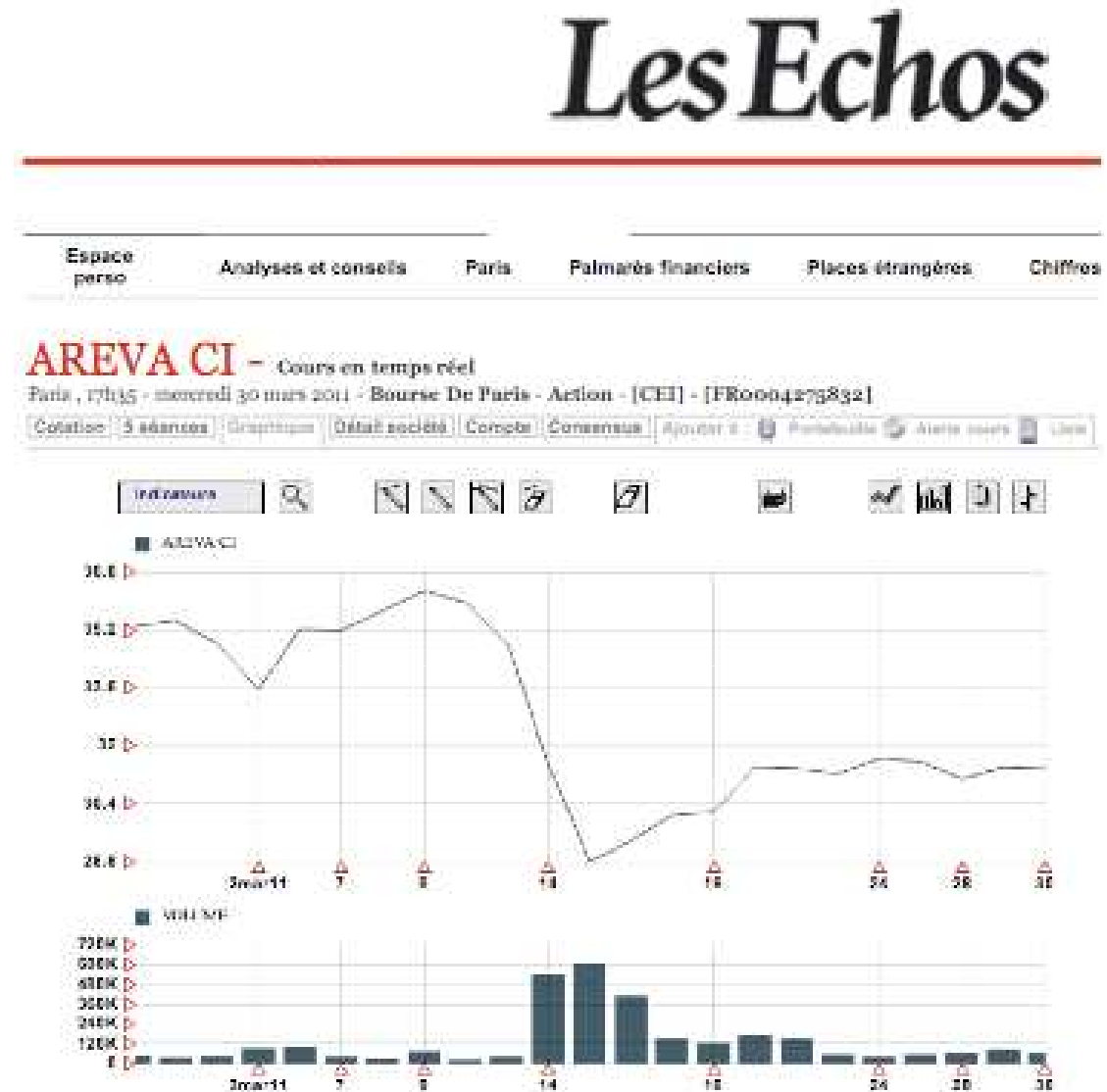
<http://finance.yahoo.com/echarts?s=TWTR+Interactive#symbol=TWTR;range=1d>

Rappel : de quoi dépendent les variations du prix d'une action ?

15/03/11 | | Thibaut Madelin

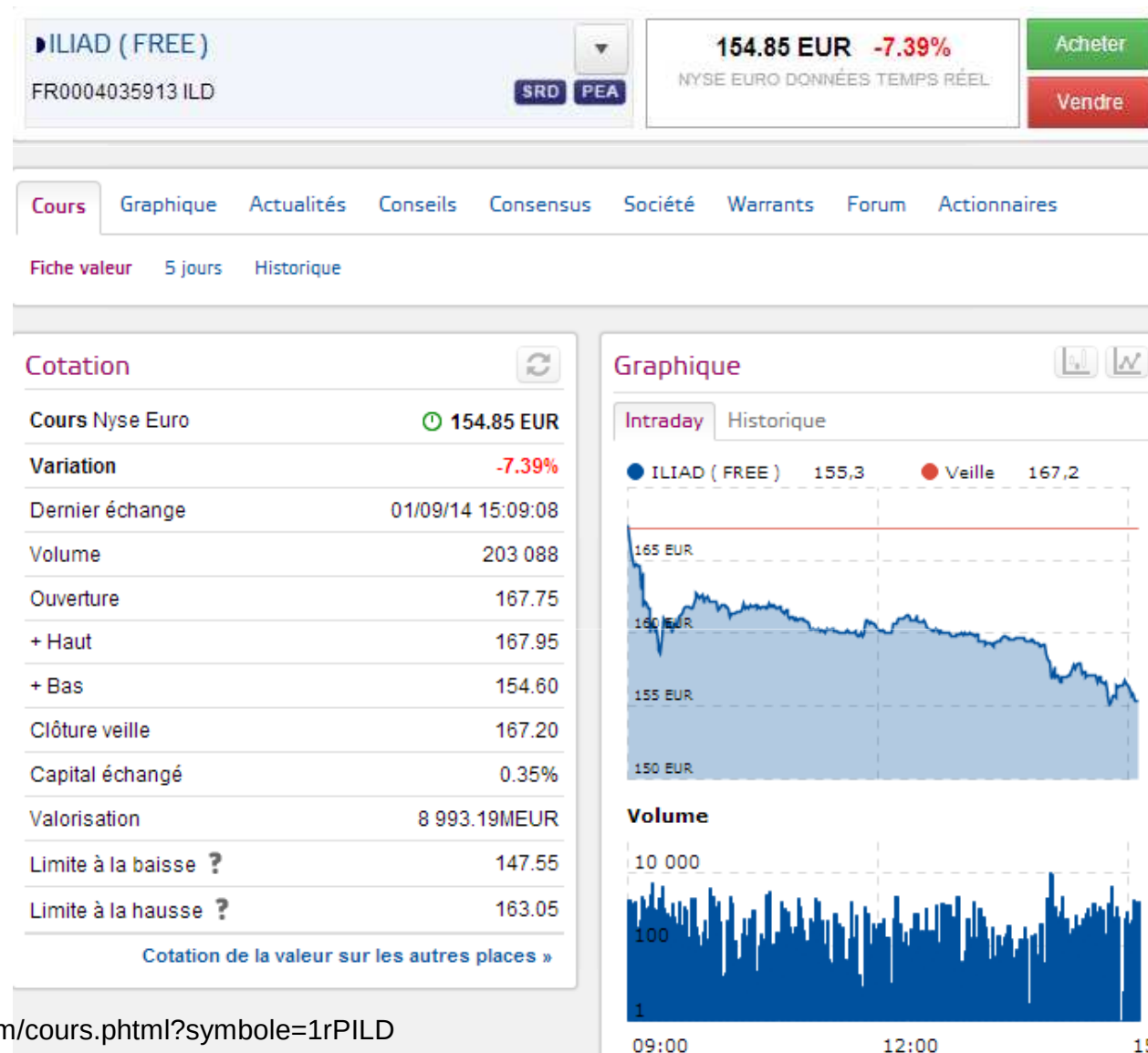
Areva dévisse en Bourse

Le groupe ne veut pas croire dans un nouvel hiver nucléaire après l'accident survenu au Japon, pays dans lequel il réalise 7 % de son chiffre d'affaires.



Rappel : de quoi dépendent les variations du prix d'une action ?

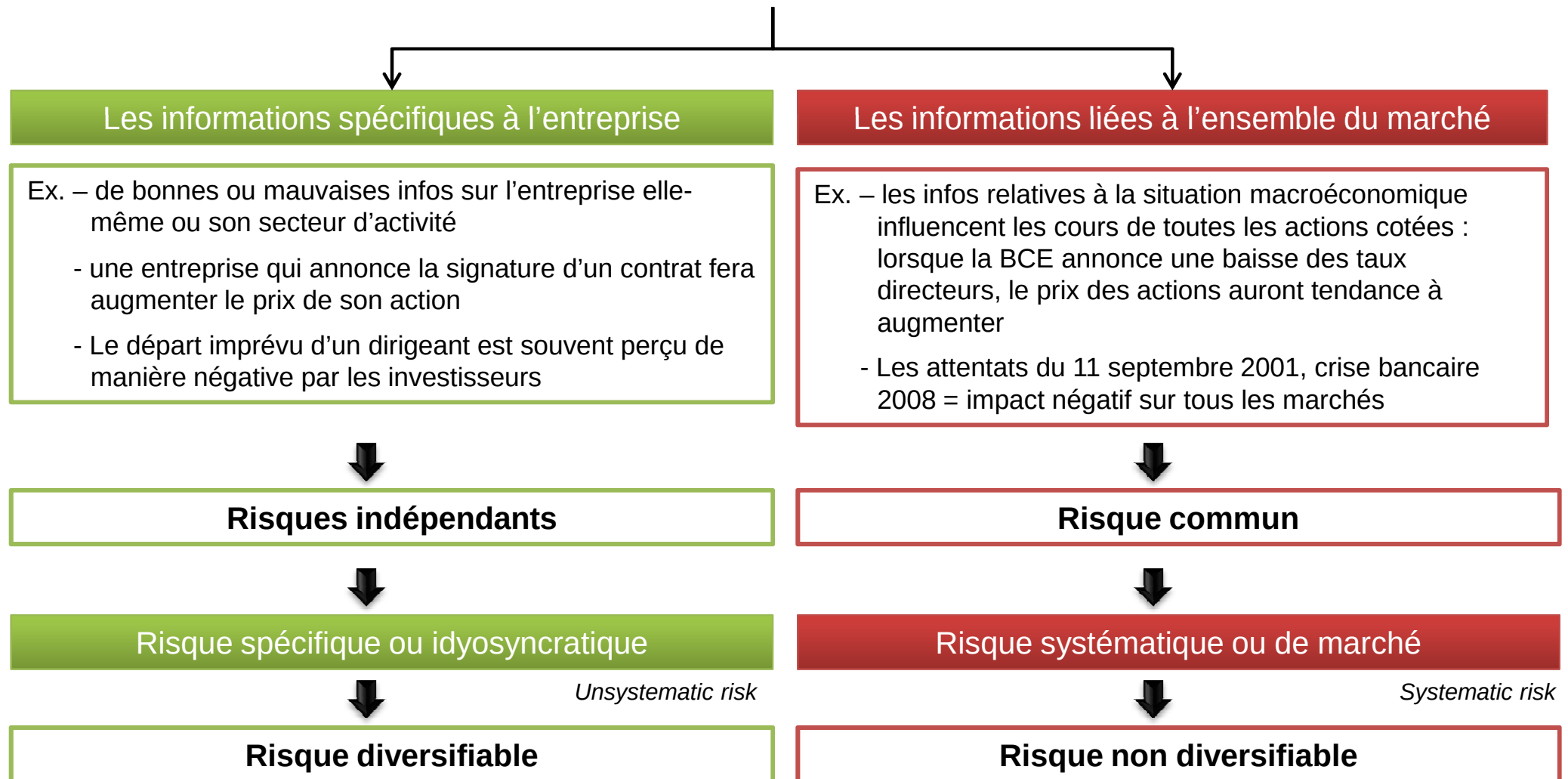
01/09/2014: Iliad chute de 7.4%, les résultats sont moins bons que prévu au 2e trimestre



<https://www.boursorama.com/cours.phtml?symbole=1rPILD>

Risque spécifique et risque systématique: des déterminants de la rentabilité des actions

Les dividendes et les cours des actions varient en fonction de deux types d'informations:



Quiz : Risque diversifiable vs risque systématique

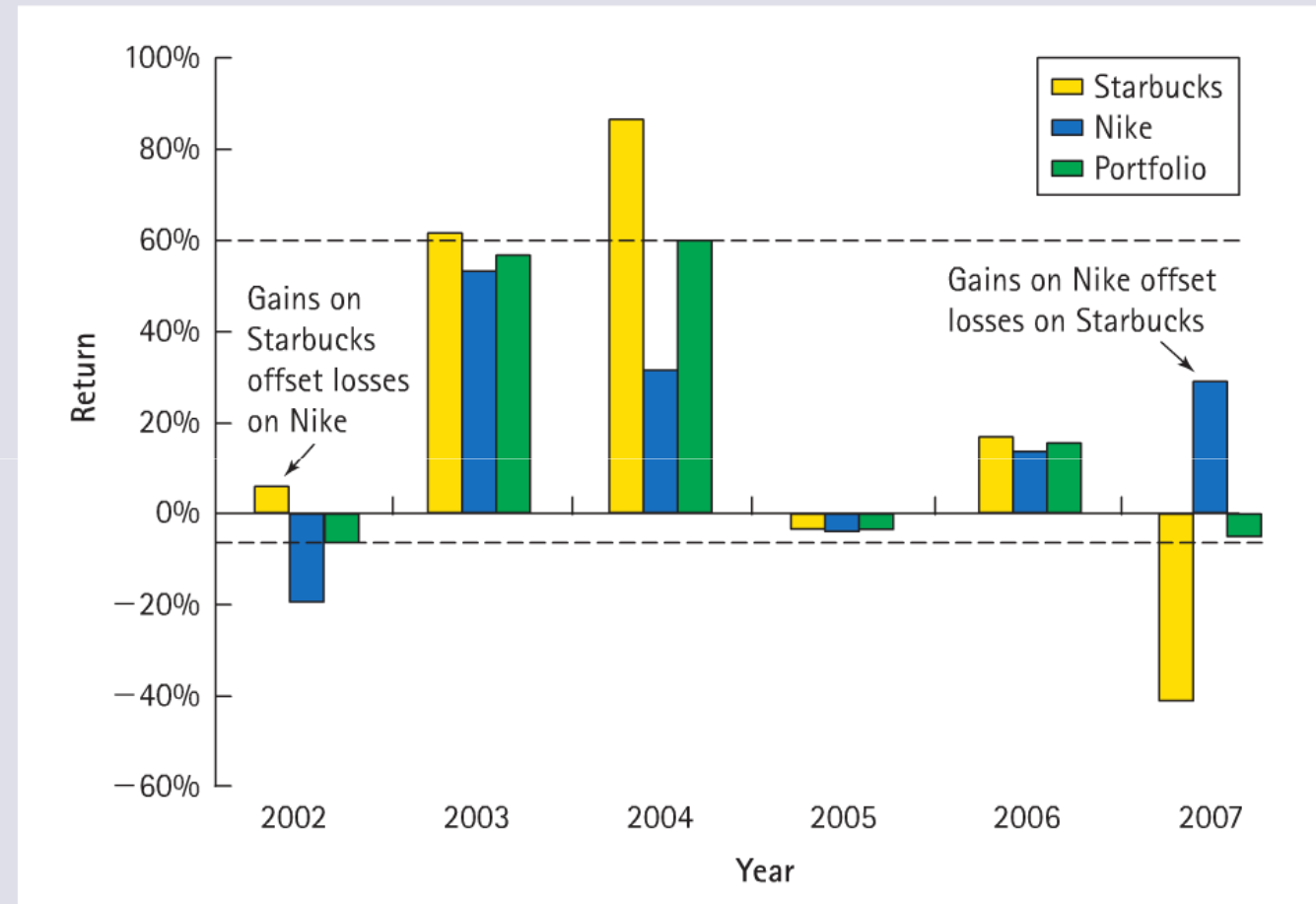
Parmi les risques suivants, lesquels sont diversifiables ? Systématiques ? Lesquels auront une influence sur la prime de risque ?

- 1 Le fondateur d'une entreprise part à la retraite
- 2 Le prix du pétrole augmente, ce qui fait augmenter les coûts de production
- 3 Suite à un défaut de conception, un produit doit être retiré de la vente
- 4 La baisse de la demande provoque un ralentissement de la croissance économique

De quoi dépend la prime de risque ?

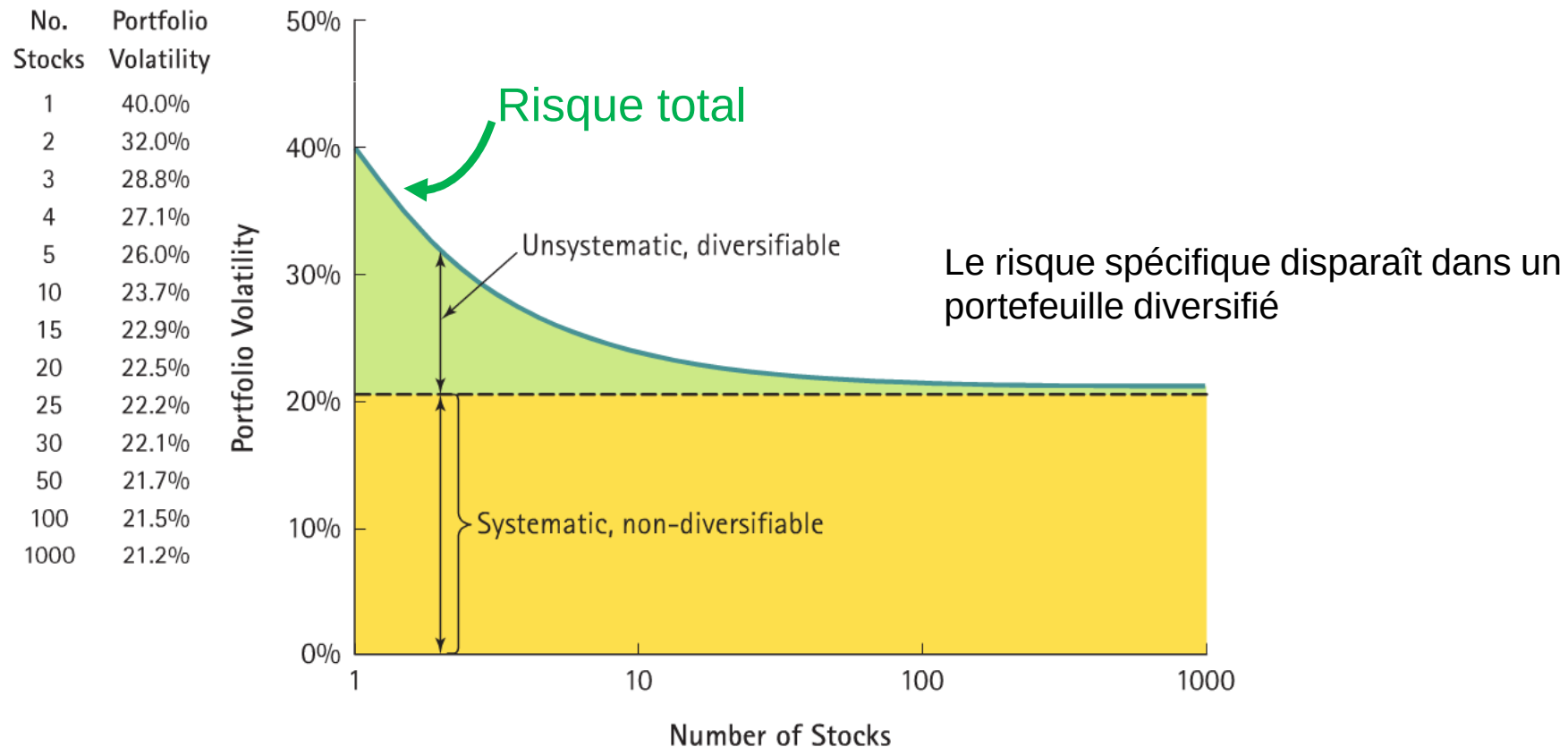
Fig. 11.8 (p.336 – FCF – B&DM): Les effets de la diversification

While both Nike and Starbucks are each very volatile, some of their movements offset each other. If they are in a portfolio together, as represented by the green bars, the total movement of the portfolio is muted relative to the movement of either of the individual stocks. The dotted lines show the highest and lowest return of the portfolio—note that portfolio's worst return is better than the worst return of either stock on its own.



De quoi dépend la prime de risque ?

Est-ce que la diversification suffit pour éliminer entièrement le risque auquel est exposé un portefeuille ?



➡ La diversification ne réduit pas l'exposition d'un Portefeuille au risque systématique

Seul le risque systématique d'un actif détermine la prime de risque exigé par les investisseurs

De quoi dépend la prime de risque ?

Est-ce qu'un investisseur peut exiger une prime de risque pour accepter de s'exposer à des risques spécifiques ?

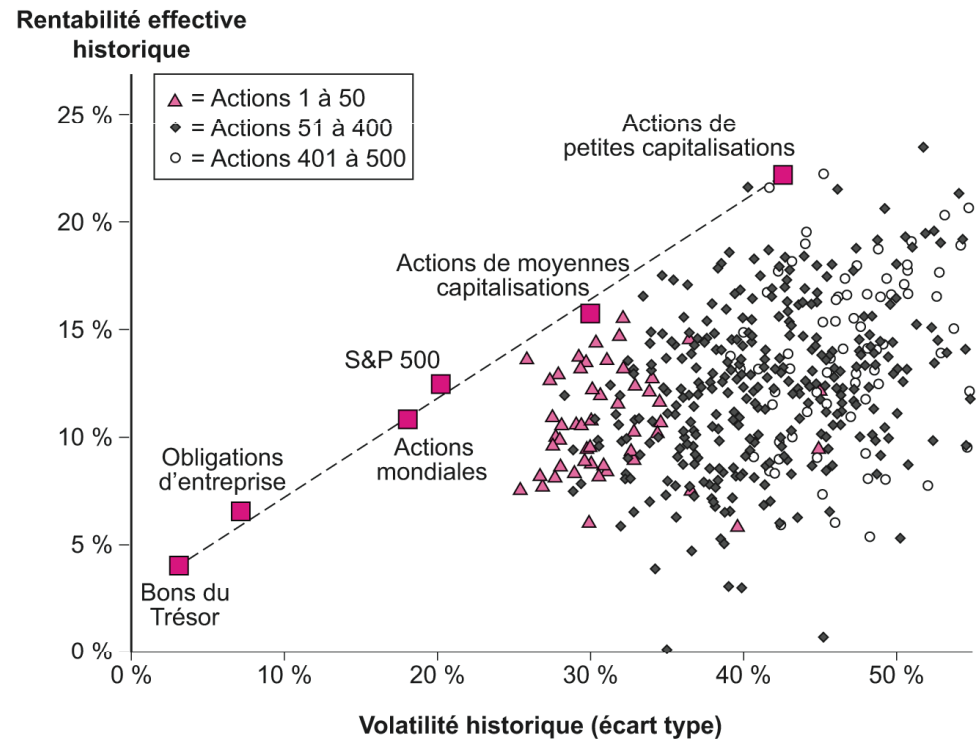
Théoriquement, en AOA, NON

- ➡ Les investisseurs peuvent éliminer le risque spécifique « gratuitement » grâce à la diversification
- ➡ Lorsque le risque peut être annulé grâce à la diversification, la **prime de risque est nulle**.

La prime de risque d'une action ne dépend pas de son risque diversifiable

Pourquoi la volatilité du portefeuille S&P500 est inférieure à celle de n'importe quelle action du S&P 500 ?

Fig. 10.6 (B&DM – p.312) Risque et rentabilité historiques de titres individuels, 1926-2004



Note:

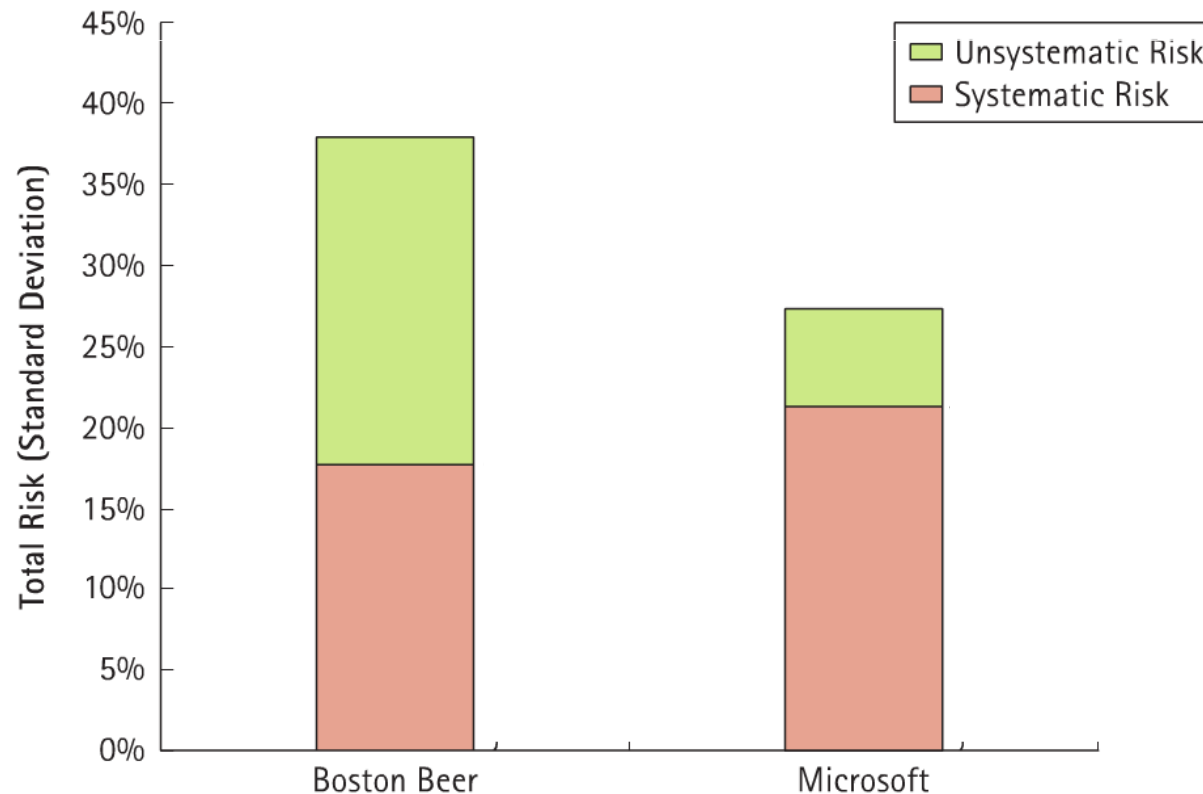
- Les 500 actions individuelles sont celles des entreprises du S&P 500

© Pearson Education France

➡ C'est la conséquence du risque spécifique lié à chaque action qui est éliminé lorsque les actions sont combinées au sein d'un même portefeuille

De quoi dépend la prime de risque ?

Risque total d'une action = Risque diversifiable + risque systématique



➡ **La mesure du risque total d'une action (volatilité) : l'écart-type**