



# Gestion des risques

**Pierre Saint-Laurent, CFA, CAIA, FRM, CFE**

**ActifConseil inc.**

**HEC Montréal**

## **Le gestion des risques – une idée simple...**

**« Quel est le pire qui peut arriver? »**

---

**...avec des conséquences importantes:**

- **Comportements extrêmes des marchés**
- **Mauvaises hypothèses**
- **Mauvaises décisions**
- **Pertes**
- **'Mode rattrapage'**

## En finance, TOUT est prévision

---

- **Placements**
- **Répartition d'actif**
- **Choix des gestionnaires**
- **Évolution de l'actif et du passif**
- **Évolution de la composition de la caisse**

## En finance, TOUT est prévision: Et alors?

---

- **Risque de modèle**
- **Risque de prévision**
- **Risque de manque (« shortfall »)**

## Le lien rendement-risque

---

- **La bonne nouvelle : on s'est toujours préoccupé des risques**
  - **le MÉDAF (« CAPM ») : une idée fondamentale en finance**
  - **pour quelle raison devrait-on ne pas mettre 100 % du portefeuille dans un actif sans risque?**
  - **Est-on bien rémunéré pour le risque que l'on prend?**
- **-La mauvaise nouvelle : ça ne semble pas avoir suffi**

**Puisqu'on est rémunérés pour le risque que l'on prend, pourquoi s'en préoccuper?**

---

**Règle générale, la rémunération des risques couvre les risques attendus**

- **Exemple : les actions ont des rendements à long terme plus élevés pour rémunérer leur risque plus élevé**
  - **pourquoi les crises sont-elles alors préoccupantes?**
- **Exemple : vous ne payez sans doute pas le même taux sur votre marge de crédit que moi**
- **Exemple : l'écart de rendements sur les obligations de sociétés atteint 1500 points de base en 2008**

## Gestion des risques : l'inattendu

---

### La gestion des risques couvre les risques inattendus

- Crises
- Risques systémiques
- Défauts
- Modèles déficients

Il s'agit donc d' « erreurs » de prévision

La gestion des risques porte aussi sur l'évitement des risques non rémunérés

**Mais comme on ne peut prévoir l'imprévisible,  
pourquoi essayer de le faire?**

---

## **Nassim Nicholas Taleb : œuvres connues**

- *Fooled by Randomness*
- *The Black Swan*
- *Antifragile*

**un être de controverse :**

**La gestion des risques (plus précisément, la VaR)  
est *un crime contre l'humanité, une arme de  
destruction massive, une insulte à l'intelligence, un  
monument de stupidité...***

**Mais comme on ne peut prévoir l'imprévisible,  
pourquoi essayer de le faire?**

---

***Vaut-il mieux essayer de prévoir le plus de risques possible, sachant qu'on ne les prévoit pas tous, plutôt que de déclarer forfait car les risques les plus importants ne peuvent, pratiquement par définition, être prévus?***

***C'est certainement la thèse :***

- ***des accords de Bâle***
- ***des institutions bancaires et d'assurance***
- ***de l'ensemble des gouvernements***
- ***et de la plupart des intervenants dans les marchés***

**Le risque, donc, c'est l'écart-type?**

***Pas tout à fait...***

---

***Le risque, c'est***

***-la perte non rémunérée***

***-la perte supérieure aux attentes***

***-la perte qui pose des problèmes induits (liquidité, confiance, qualité de crédit)***

## Risques spécifiques

---

*Quels sont les risques auxquels nous devons nous intéresser?*

1. *Risque de marché*
2. *Risque de crédit*
3. *Risque opérationnel*
4. *Risque de liquidité*
5. *Risque de longévité*
6. *Autres*
  - *Risque de catastrophe*
  - *Risque climatique*
  - *Risque systémique*
  - *Risque de modèle/ de complexité*

## La gestion des risques comme processus

---

### *Qui est responsable de la gestion des risques?*

- *Celui qui prend la décision de portefeuille?*
- *Celui qui choisit le gestionnaire?*
- *Celui qui prend la décision de placement?*
- *Le régulateur?*
- *Les ayant droits?*

## La gestion des risques d'entreprise (ERM)

---

Un système **centralisé** de gestion des risques :

1. Identifier chaque facteur de risque
2. Quantifier (dans la mesure du possible) l'importance de l'exposition
3. Déterminer des inputs dans un calcul d'estimation du risque (par ex., VaR)
4. Mettre en place des procédures pour rendre des compte sur ces risques
5. Assurer la conformité aux politiques en matière de risques

## La gestion des risques comme processus

### *Un processus en trois étapes :*

- ***IDENTIFIER les risques***
  - ***PRIORISER les risques***
  - ***MITIGER les risques***
- 
- ***CARTOGRAPHIE des risques***
  - ***Mise en contexte des risques selon deux axes fondamentaux:***
    - ***fréquence***
    - ***sévérité***

## La gestion des risques comme processus

---

### La gestion des risques, un exercice avantages-coûts

***Théorème 1 : la gestion des risques est coûteuse.***

***Preuve (par l'absurde) : supposons que non, que la gestion des risques est sans coût. Par conséquent, tout risque est géré jusqu'à zéro.***

**C.Q.F.D.**

## La gestion des risques comme processus

---

### La gestion des risques, un exercice avantages-coûts

- *nous sommes familiers avec les coûts de gestion des risques*
  - *primes d'assurance*
  - *primes d'options servant à établir une couverture*
  - *Par extension, futures, swaps, etc.*

## Techniques de gestion des risques

---

Les risques financiers peuvent essentiellement se résumer à cinq sources majeures de risque:

- 1. *les marchés boursiers***
- 2. *les marchés obligataires (taux zéro coupon)***
- 3. *les marchés futures et forward***
- 4. *les devises***
- 5. *la volatilité***

## Techniques de gestion des risques

---

**En plus, deux autres risques financiers importants peuvent être identifiés:**

- 1. *le risque de crédit***
- 2. *le risque de liquidité***

***N.B. Le risque de liquidité est l'un des deux grands risques qui peuvent détruire une organisation!  
(quel est l'autre?)***

# Techniques de gestion des risques

---

## Risques non-financiers :

1. *risques opérationnels*
2. *risque de modèle*
3. *risques réglementaires*
4. *risques politiques*
5. *risques juridiques et contractuels*

## Techniques de gestion des risques

---

### La Valeur à risque (VaR)

- *Fondement des réglementations de Bâle*
- *Une mesure « universelle » du risque*
- *Simple, fongible, propice à des calculs de risque de portefeuille*
- *Contestée*

## Techniques de gestion des risques

---

### La Valeur à risque (VaR)

- **Définition : Perte maximale prévue sur un certain horizon de temps et à un certain niveau de confiance**
- **Exemple : Si la VaR à 5 jours à 99% est de 10,4 millions \$**
  - **99% de probabilité que l'on ne perde pas plus, sur 5 jours, de 10,4 millions \$**
  - **1% de probabilité que sur 5 jours, on pourrait perdre plus de 10,4 millions \$**

## Techniques de gestion des risques

---

### La Valeur à risque (VaR) : avantages

- 1. Simple : si on a une distribution de valeurs, on n'a qu'à prendre la bonne position sur la distribution et calculer**
- 2. facile à comprendre**
- 3. peut s'appliquer à pratiquement tous les risques quantifiables (sujets à une distribution de valeurs)**

## Techniques de gestion des risques

---

### La Valeur à risque (VaR) : inconvénients

- 1. basée sur des valeurs passées : ces valeurs passées sont-elles représentatives de ce qui pourrait se produire à l'avenir?**
- 2. basée sur des modèles : le modèle est-il réaliste? simpliste?**
- 3. si on peut perdre plus que la valeur de VaR, peut-on perdre beaucoup plus? Suffisamment pour détruire l'organisation?**

## Techniques de gestion des risques Exemple de calcul de Valeur à risque (VaR) :

---

***Données annuelles***

***Coefficient de corrélation entre actions et obligations = 0,15***

***Calculez la VaR à 95% annuelle et mensuelle pour le portefeuille de 150 millions \$ configuré selon le tableau suivant:***

	<b>E(r)</b>	<b><math>\sigma</math></b>	<b>Répartition</b>
Actions	12 %	22 %	65 %
Obligations	5 %	7 %	35 %

## Exemple de calcul de Valeur à risque (VaR) :

$$E(R) = 0.65(12) + 0.35(5) = 9.55 \%$$

$$\sigma = [(0.65)^2(22)^2 + (0.35)^2(7)^2 + 2(0.65)(0.35)(0.15)(22)(7)]^{1/2} = 14.87 \% \text{ annuel}$$

VaR annuelle à 95 % :

$$9.55 - 1.65(14.87) = -14.99 \%, \text{ VaR en } \%$$

$$(0.1499)(\$150 \text{ M}) = 22.49 \text{ M } \$ \text{ de perte, VaR en } \$$$

VaR hebdomadaire à 95 % :

$$9.55/52 - 1.65(14.87) / (52^{1/2}) = -3.22 \%, \text{ VaR en } \%$$

$$(0.0322)(\$150 \text{ M}) = 4.83 \text{ M } \$ \text{ de perte, VaR en } \$$$

## Trois approches

---

### Calcul de Valeur à risque (VaR) :

1. **Méthode historique**
2. **Approche variance-covariance (paramétrique ou analytique)**
3. **Méthode Monte Carlo**

# Calcul de Valeur à risque (VaR) :

## Trois approches

---

### 1. Méthode historique

- **Fait appel aux données passées**
- **Extrêmement robuste : aucun risque de modèle**
- **Aucune hypothèse de distribution statistique- les données sont les données!**
  
- **par contre, il faut faire l'hypothèse que 'le pire qui puisse arriver' est contenu dans les données retenues**
  - **calcul de VaR avec données 2005-2016 vs. le même calcul avec données 2009-2016**

## Trois approches

---

### 2. Méthode variance-covariance

- **Technique simple**
- **Calculs précis**
- **Applicable dans la mesure où le modèle sous-jacent est raisonnable**
- **Risque de modèle : il faut préspecifier une distribution statistique**
  - **ex. hypothèse de distribution normale**
  - **'rien n'est normal!'**
  - **phénomène 'fat tails' dans les marchés financiers (leptokurtose)**
  - **Certains instruments sont asymétriques (ex. options)**

## Trois approches

### Calcul de Valeur à risque (VaR)

---

#### 3. Simulation Monte Carlo

- Basé sur un processus stochastique
- Que faire quand on n'a pas de données ou quand on ne peut pas utiliser des données?
- On fait des données de synthèse!
- On écrit une équation, la plus réaliste possible, avec une composante aléatoire/probabiliste/stochastique
- exemple simple : marche aléatoire ou mouvement brownien géométrique

## Calcul de Valeur à risque (VaR)

### 3. Simulation Monte Carlo

- **Totalement flexible (dans la mesure où l'on peut écrire la bonne équation!)**
- **Permet de modéliser correctement les options, instruments asymétriques et contingents, 'path dependent', etc.**
- **Risque de modèle élevé**
- **Complexité potentielle**

## Calcul de Valeur à risque (VaR)

### 3. Simulation Monte Carlo

- **Totalement flexible (dans la mesure où l'on peut écrire la bonne équation!)**
- **Permet de modéliser correctement les options, instruments asymétriques et contingents, 'path dependent', etc.**
- **Risque de modèle élevé**
- **Complexité potentielle**

# Backtesting

**Un analyste calcule une VaR donc fait une prévision sur le risque encouru (par ex. demain)**

---

- **demain arrive! On constate donc la situation**
- **il serait intéressant de comparer la prévision faite hier au vécu d'aujourd'hui!**
- **au niveau intellectuel : c'est une minimum de curiosité de savoir si notre prévision était proche de ce qui s'est réellement passé**
- **au niveau technique : le backtesting s'impose comme méthode de calibration et d'ajustement des modèles de calcul des risques**

## Stress Testing

### Une autre approche importante à la technique de gestion des risques

- on monte un calcul des risques (VaR), à l'aide de données historiques, d'un modèle statistique ou d'une approche Monte Carlo
- Ce calcul est-il 'régulier' (au sens mathématique)?
  - lorsque le risque augmente un peu, la mesure augmente-t-elle un peu?
  - Lorsque le risque augmente beaucoup, la mesure augmente-t-elle beaucoup?
  - la mesure change-t-elle en commune mesure avec le niveau effectif de risque?
- Pour s'en assurer : stress testing

## Stress Testing

### Une autre approche importante à la technique de gestion des risques

- **On essaie de ‘casser le modèle’**
- **On pousse le calcul dans des valeurs extrêmes**
  - **Approche 1 : on reproduit des scénarios extrêmes passés et connus (ex. crise de 2008, bulle techno de 2000, crise des devises de 1997...)**
  - **Approche 2 : on simule des variations extrêmes dans des variables significatives (ex. sortie du R-U de l’Union européenne, ralentissement de la croissance chinoise...)**
- **Permet de confirmer ou de recalibrer les calculs**

## Extensions de la VaR

- **Calculs de VaR de portefeuille**

---

- **Si on ajoute un instrument au portefeuille, de combien change le risque total du portefeuille?**
  - **VaR incrémentale**
- **Si on augmente la valeur d'un instrument de 1 dollar, de combien change le risque total du portefeuille?**
  - **VaR marginale (penser : dérivée partielle)**
- **La VaR totale est-elle la somme de ses composantes?**
  - **VaR de composante : la somme des VaR des composantes du portefeuille = VaR du portefeuille**

# Extensions de la VaR

## VaR conditionnelle

---

- La VaR est un seuil : avec un certain niveau de confiance, on ne devrait pas dépasser un certain niveau de perte
- Mais si on le dépasse?
  - on fait la moyenne des pertes au-delà de la VaR = VaR conditionnelle (tail VaR, conditional VaR)
- complément au calcul de VaR
- Mathématiquement meilleur

## Extensions de la VaR

### CFaR, EaR

- **CFaR = « Cash Flow at Risk » = flux financiers à risque**
- **avec un certain niveau de confiance, sur une période donnée, la perte maximale des flux financiers (FF)**
  - **ex. à 95 % de probabilité (5 % de signification), sur un an, les FF diminueront d'un maximum de 2,5 millions \$**
- **On peut faire la même chose avec les bénéfices nets (« Earnings at risk » ou EaR)**
  - **ex. à 95 % de probabilité (5 % de signification), sur un an, les bénéfices nets diminueront d'un maximum de 0,5 million \$**

- **Différent du risque de marché**
- **Pas de « upside », juste du « downside »**
- **Risque non complètement rémunéré**
- **Risque asymétrique**
- **très faible diversification des risques entre crédits**
  
- **Complexité élevée de modélisation et de gestion (Moody's KMV, CreditMetrics...)**

- **Cotes de crédit (Moody's, S&P, Fitch, DBRS)**
  - **Constituent une analyse du risque de crédit ATTENDU**
- **Concept de CVaR (« Credit VaR » ou VaR de crédit)**
- **CVaR = provisions additionnelles à prendre pour couvrir des pertes (défauts) inattendues à un certain niveau de confiance**
- **Ex. CVaR à 99% de confiance sur 10 jours = 50 millions \$**
- **CVaR : en excédent des provisions déjà prises pour mauvaises créances, prêts improductifs, etc.**

# Risque opérationnel

- **Le risque des opérations d'une organisation**
- **Souvent qualitatif**
- **Dur à modéliser (méthodes semblables à celles en risque de crédit)**
- **On se rabat sur la cartographie**
- **Certains risques opérationnels sont très importants**
- **« last but not least! »**

## Budget de risque

- **Une organisation peut spécifier un budget de risque**

---

- **Niveau total de risque acceptable à travers toutes les activités de l'organisation**
- **tenir compte de la diversification des risques tout comme dans la gestion de portefeuille**
- **Penser au budget de risque comme « la face cachée du portefeuille optimal »**
- **Ex. 80-90 % du budget de risque est typiquement attribué au compartiment Actions d'un portefeuille 60 % actions/ 40 % obligations**
- **Concept de budget de risque : permet de revoir la démarche de répartition d'actif en priorisant « le pire qui peut arriver »**

## La finalité de tout ça

- **Risque de déficit**
  - **Tributaire du risque du côté actifs**
  - **Risque de modélisation du côté passifs**

---

- **Risque de longévité**
  - **augmentation des cotisations**
  - **retraites retardées**
  - **diminution des prestations**
  - **buy-ins/buyouts**
- **Couverture des risques**
  - **Produits d'assurance**
  - **Produits dérivés (ex. dérivés de température)**
  - **Produits structurés**
  - **ILS/ oblig. catastrophe**

# La finalité de tout ça

- **Risques : inattendus**
- **Les risques peuvent se diversifier (comme les actifs) plus ou moins bien**
- **L'idée de la VaR est simple et « universelle »**
- **En pratique, la modélisation et les calculs des risques peuvent être complexes et sujets aux erreurs de modèle**
- **La gestion des risques est coûteuse**
  - **on peut être tenté de ne pas en faire**
  - **gestion des risques « décorative »**
  - **On peut être tenté de la négliger quand ça va bien**

# La finalité de tout ça

- **La gestion des risques, c'est une manière de penser la gestion de portefeuille**
- **La finalité, c'est un équilibre entre les risques courus pour générer des rendements**

**MERCI!**

---

**Pierre Saint-Laurent, CFA, CAIA, FRM, CFE**

**[Pierre.Saint-Laurent@HEC.ca](mailto:Pierre.Saint-Laurent@HEC.ca)**

**(514) 998.8076**