

• risque $\sim$ incertitude

: condition caractérisée par la possibilité de la survenance d'un événement causant une déviation défavorable par rapport aux résultats attendus ou espérés.

$\Rightarrow$ possibilité de perte $\propto p < 1$

$\Rightarrow$ conséquences financières

• probabilité $\rightarrow$ objective: fréquence à long terme
 $\rightarrow$ subjective: personnel

• Péricle: causes de l'événement

• hazard $\rightarrow$ Physical: condition physique qui $\uparrow$ chance de perte
 $\rightarrow$ Moral: malhonnêteté
 $\rightarrow$ Morale: insouciance du à l'assurance

• risque $\rightarrow$ dynamique: changement dans l'économie
 $\rightarrow$ statistique: toujours (vols, catastrophes)

• risque $\rightarrow$ fondamental: touchant la plupart des gens
 $\rightarrow$ particulier: un individu

• risque $\rightarrow$ pur: que des conséquences financières négatives (vol)
 $\rightarrow$ spéculatif: conséquence positive et négatives (bourse)

• risque pur $\rightarrow$ personnel: chômage...
 $\rightarrow$ propriété château $\rightarrow$ direct
 $\rightarrow$ indirect
 $\rightarrow$ RC: risque cause à d'autre
 $\rightarrow$ déffiance de tierce partie:

• traitement risque
(voir après) $\rightarrow$ Eviter
 $\rightarrow$ conserver = rétention
 $\rightarrow$ Contrôle = réduire
 $\rightarrow$ transfère
 $\rightarrow$ partager

ch2

- Risk Management: prise de décision qui a comme fonction de minimiser à un prix raisonnable les conséquences d'événements défavorables.

2.2

1) Identification et analyse

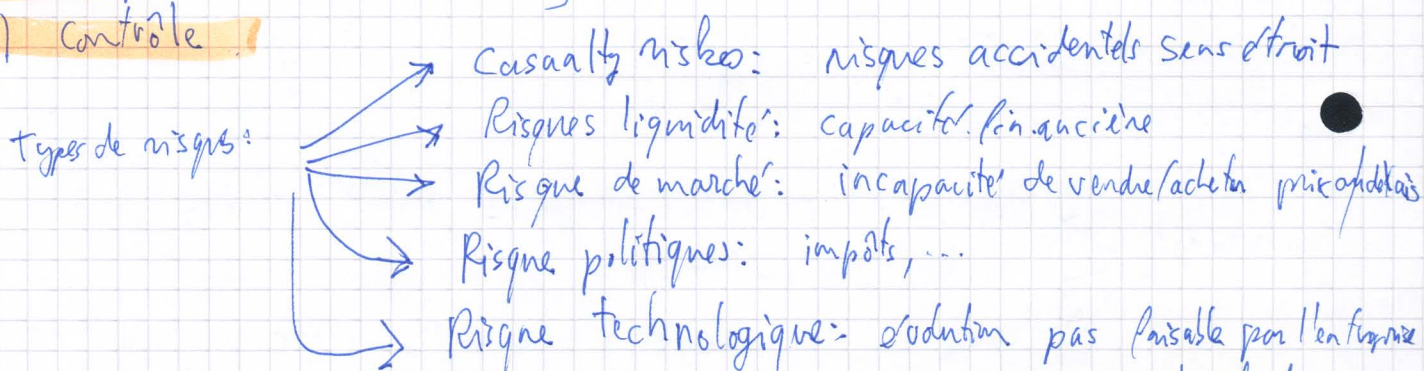
2) Etudes

3) choix des techniques

4) Implementation

5) Contrôle

} processus dynamique



1/ Identification et analyse de l'exposition au risque

↳ fréquence

↳ sévérité

↳ prévisibilité

↳ impact sur l'entreprise

→ a) classification

→ b) identif./analyse

→ c) test conséquences

a) Classification des expositions aux pertes

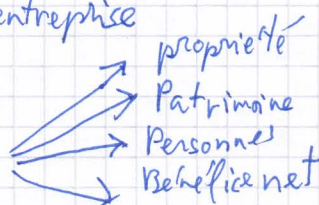
1) type de valeur exposée à une perte

2) péril pouvant causer la perte

3) conséquences financière

5) Identifications: 7 méthodes

c) Evaluation conséquences:

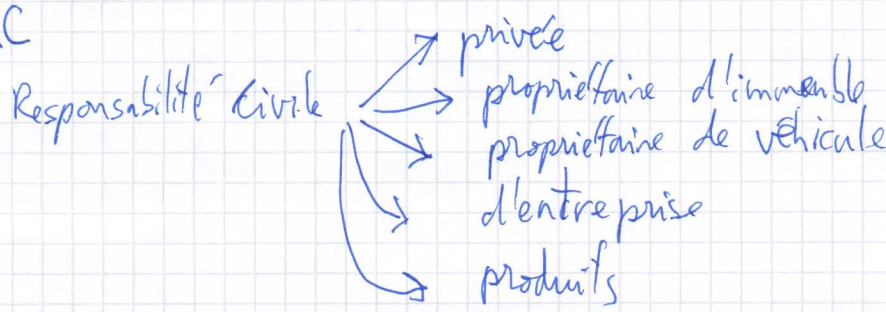


def: Identification et analyse de l'exposition → Classification → Type de valeur:

1) Propriété: valeur → tangibles: immobilière/mobilières.
 → intangibles: brevets
 pertes → direct
 → indirect: démolition... ≠ ^{coût} interruption activité

2) Patrimoine: dépend de la législation & jurisprudence

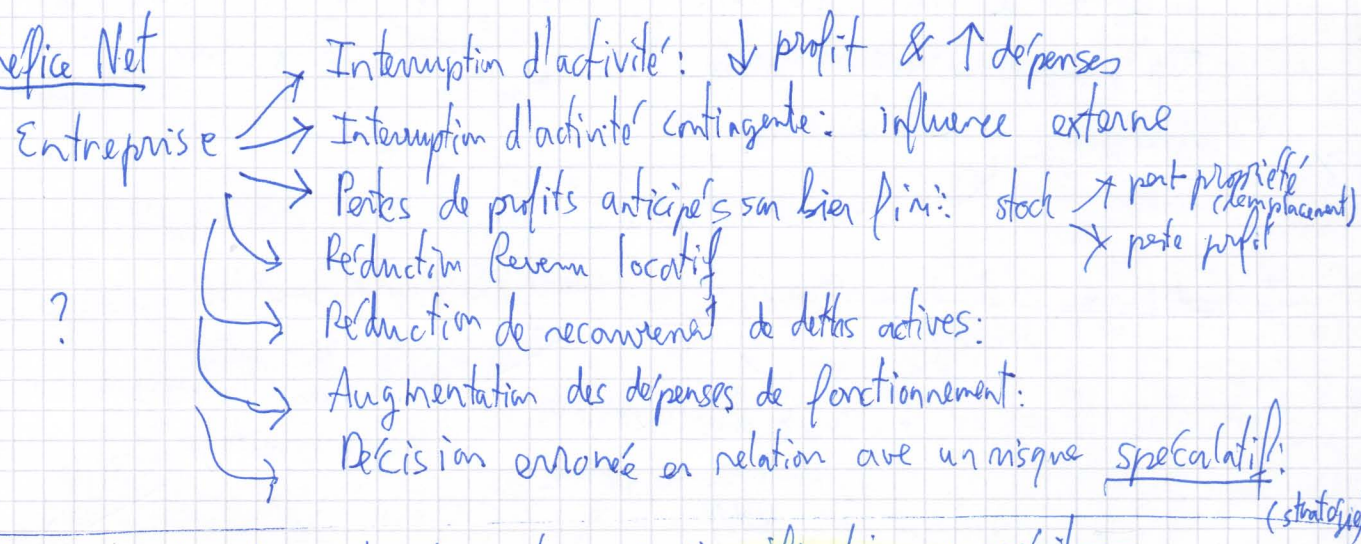
~ RC



3) Personnes

impact de la disparition de la personne → économique

4) Betriebs Net



Identification et analyse de l'exposition → Classification → pénalités

- Pénalités naturels: homme ne contrôle pas
- Pénalités humains: dues à l'action/inaction de personne(s) pen
- Pénalités économiques: dues à l'action/inaction de beaucoup de personnes ou gouvernement

Identification et analyse de l'exposition → classification → conséquences financières

fréquences
↓
Sévérité →

Voir slide catégories

bottom up

⚠ ne tient pas en compte la corrélation

b) Méthodes d'analyses (Identification)

- 1) Questionnaires
- 2) Historiques et statistiques
- 3) Rapports financiers et comptable
- 4) Autres rapports
- 5) Flowcharts, ... processus
- 6) Inspections personnelles
- 7) Expertise en Risk management

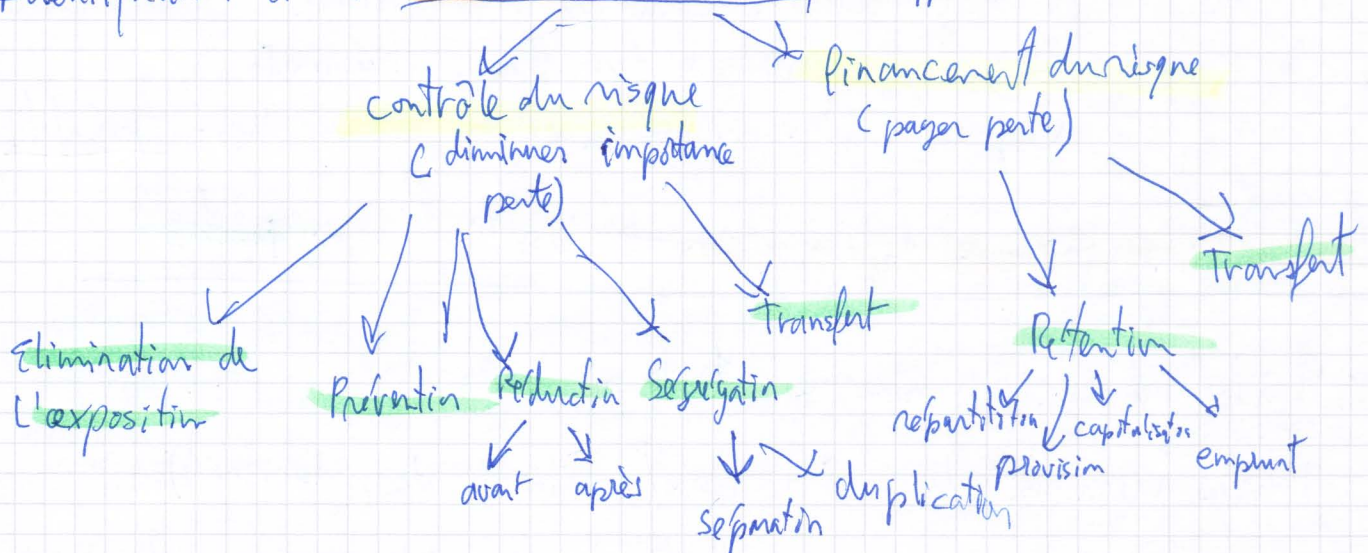
c) Evaluation des conséquences

PML (Possible Maximal Loss): montant maximal si a lieu

EML (Expected Maximal Loss): montant probable si a lieu

méthode: → projection
→ Simulation ($\mu, \sigma^2, \dots$)

Identification et analyse des techniques applicables



Etude Technique → Contrôle du risque

3

Elimination de l'exposition au risque: pas toujours utilisable
peut augmenter un autre risque

Prévention: diminuer la fréquence des pertes

Reduction: diminue la sévérité si la perte a lieu

- mesures antérieurs: exemple limite de vitesse
- après: 144...

Ségrégation: empêcher que la perte touche d'autres unités

- ↳ séparation → coûts beaucoup
- ↳ duplication

transfert: n'élimine pas l'exposition au risque, outsourcing éviter loi...

Etude Technique → financement du risque

Retention: financer par elle-même

- coûts
- franchise
 - limite supérieure
 - mais chère
 - pas couvert
 - assurée insolvable

4 catégories

- financement par répartition: payé par résultat
Ok pour risque léger à fréquence normale

- Financement par constitution d'une provision: montant futur prévu par passif
ex.: imposé à assurances non-vie par loi
@ notes comptable + fiscalité
- Financement par capitalisation: montant futur par actif
ex. fond de pension + assurance vie.
- Financement par emprunt: après la perte

Etude Techniques → financement du risque

Transfert: contrat, assurance si contrôlé par l'état agréé

↙
Social
défini par
l'état

↘
privées

En principe que risque pur
(assurance vie aspect fiscal voir ART)

3/ Choix des Techniques → évaluer effets

② ↘

définition de critères

↙
économiques

MAX E(VAN)

↘
autres

stabilité résultats

min Pr(faillite)

↘
fréquences et gravité
impact sur
coûts

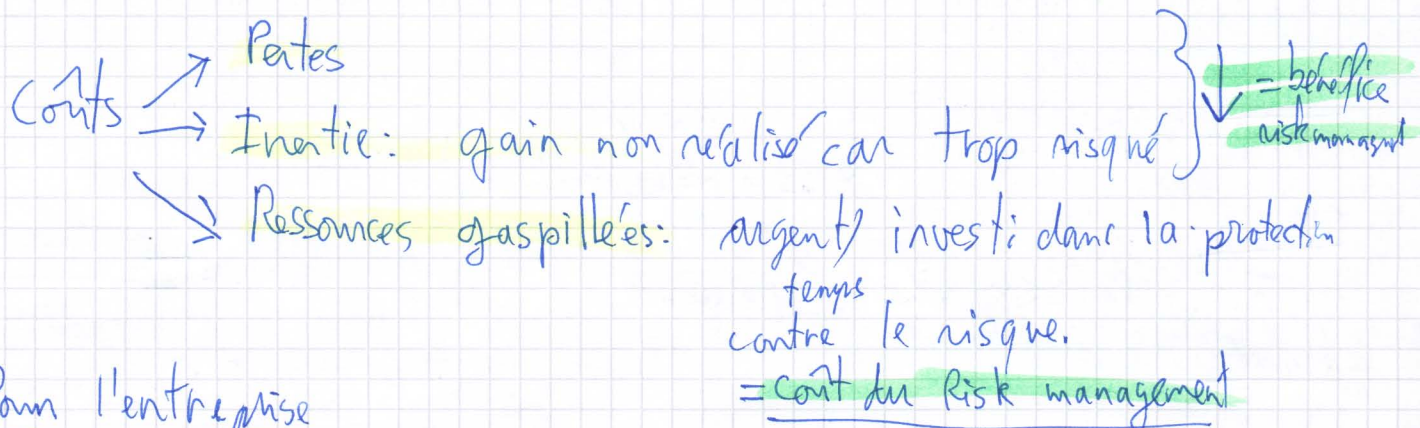
4/ Implémentation des techniques sélectionnées: dépend de l'importance
du Risk Management
par l'entreprise

5/ Contrôle

- 1) Etablir des standards
- 2) Comparer aux standards
- 3) Corriger / adapter le programme

ch 2.3 Coûts et Bénéfices du Risk Management

4



Pour l'entreprise

Pertes: accident

Ressources gaspillées: prime, mesure prévention, riskman admin.

coûts des fluctuations de résultat (impôts) ↑

↓ risque ↑ attractivité pour les investisseurs

Pour une communauté: entre l'entreprise et l'économie
un accident peut avoir grand impact, mais pas sur l'économie

Pour l'économie

Ressources données ⇒ diminuer

pertes = élimination définitive des ressources
par la prévention

Ch 3 : Critères d'évaluation des risques

S : variable aléatoire qui représente la perte correspondant à une exposition au risque

discret
$$P(x) = \Pr[S=x] = \sum p_i = 1$$

 S, x_i = variable
 ω, x = réalisation

continue
$$F(x) = \Pr[S \leq x] = \int_{-\infty}^x p(x) dx = 1$$

propriété

$$E(\text{cst}) = \text{cst}$$

$$E[a+b] = E[a] + E[b]$$

$$E[ax] = a E[x]$$

$$E[u(S)] \geq u(E[S]) \quad \text{si } u'' > 0$$

$$E[u(S)] \leq u(E[S]) \quad \text{si } u'' < 0$$

$$\text{normalisation} = \frac{S - E(x)}{\sigma(x)}$$

$$\text{espérance: } E(x) = \sum x_k p_k$$

$$\text{Variance: } E[(x - E(x))^2]$$

$$\text{écart type: } \sigma = \sqrt{\text{Var}(x)}$$

} inégalités de Jensen

Si Indépendant

$$E(S_1, S_2) = E(S_1) \cdot E(S_2)$$

$$\Rightarrow \rho(S_1, S_2) = 0$$

$$E[u(x) \cdot v(y)] = E[u(x)] \cdot E[v(y)]$$

$$\rho = \frac{\text{Cov}(x, y)}{\sigma(x) \cdot \sigma(y)}$$

Distribution normal

$$p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}x^2}$$

3.3 Principe d'équivalence

$$P \approx S \rightarrow P(S) \quad \text{mesure de } S \rightarrow E(S)$$

problème

$$0,5 \cdot -1 + 0,5 \cdot 1 = 0$$

$\Rightarrow$ ne distingue pas le niveau du risque entre deux espérances identiques

Paradoxe de St-Petersbourg $P = \infty$

$\Rightarrow$ besoin de l'utilité

Ch 3.5 Théorie d'utilité espérée

5

u(x) fonction croissante : $u' > 0$
utilité marginale décroissante $u'' < 0$

fonction utilité exponentielle $u(x) = \frac{1 - e^{-ax}}{a}$
définit un ordre de préférence

aversion au risque u' décroissant $\rightarrow u'' < 0$

coefficient absolu d'aversion $= r(x) = -\frac{u''(x)}{u'(x)} = -\frac{d}{dx} \ln u'(x)$

si $u(x) = \ln x$

$$u'(x) = e^{-ax}$$

$$u'(x) = x^{-1}$$

$$u''(x) = -ae^{-ax}$$

$$u''(x) = -x^{-2}$$

$$\rightarrow r = a$$

$$\rightarrow r = \frac{1}{x}$$

$$u(W) = E[u(W + P - S)]$$
$$= u(W + P - E[S])$$

P = prime

W = fortune

S = perte aléatoire

si fonction utilité exp., ne dépend pas de W , $P = \frac{1}{a} \ln E[e^{aS}]$

pour des risques à petite variance

$$P \approx E[S] + \frac{1}{2} \text{Var}[S] \cdot r(W)$$

$\uparrow$
prime pure

$\uparrow$
marge pour risque

3.6 Valeur à risque

$\text{VaR}_\alpha(s) = W_{\min}$ pour survivre

x ou $P(S \geq x) \geq \alpha$

$P(S > W) = \alpha$ = probabilité de ruine

avec distribution normale $W = \mu(s) + c_\alpha \sigma(s)$

• ne tient pas en compte la sévérité de l'excédent

$$\text{Expected shortfall} = E[S | S > \text{VaR}_\alpha(s)]$$

$$\text{Worst conditional expectation} = \sup \{ E(S|A) \mid P(A) \geq \alpha \}$$

ch9 ART: alternative Risk Transfer

- ~~est~~ mélange de techniques, sans mesure
- souvent grandes entreprises

◦ captives: une société d'assurance ou de réassurance appartenant à une entreprise ou un groupe n'opérant pas dans le domaine de l'assurance.

◦ transfert le risque par Art

→ avantages fiscaux: 60-70 années de déduction (offshore)
Bermudes, Caïmans, ...

→ Évite les marges trop élevées des assureurs années 80 Europe

→ Solution pour les problèmes RC USA → Rent-a-Captive

→ rampe de lancement pour ART et nouvelles assurances (image de marque, ...)

◦ Solution ART

répondre aux besoins spécifiques d'une entreprise spécifique dans une situation spécifique.

Types

→ Finite Risk (certaines plafonnées): une entreprise à long terme: pluriannuelle
→ lissage

limité

- risque spéculatif
- fluctuation de taux de rendement
- risque de change
- risque de crédit: peut ne pas payer prime
- risque de perte plus élevés

→ Produits multibranches et pluriannuels:

- risque pur
- montant très élevés
- diversification du risque + réduction frais

o déclenchements multiples

- 1) perte accidentelle liée à une exposition à un risque pur
- 2) événement non assurantiel lié à une exposition à un risque spéculatif.

→ 1 événement = rétention 2 = assurance ↓ prime

o Emprunt conditionnel: acheter le droit d'emprunter après un accident défini à des conditions fixées.

o titrisation des risques:

papiers valant dépendant de l'occurrence d'une catastrophe permet diversification par rapport au marché financier.
→ captives: special purpose vehicle

o Produits assurantiel dérivés

option météo, ...
besoin d'indice objectif (strike level)

ART: but échapper cycle tarifaire de l'assurance
diminuer fond propres ↑ ratio

5/ Assurance privées

- o Principe d'indemnisation: montant max = montant perte
→ pas de double assurance
- o Principe de l'intérêt assurable: perte personnelle
- o Principe de subrogation: assureur peut se retourner contre le tiers coupable
- o Principe de bonne foi: déclaration du contract

assurance vie ou non-vie: mais pas les deux (par loi)

- o capital si décès
- o capital si survie
- o rente si survie

intern
- privé
- PME
- International

Types des valeurs

- personnes
- propriété (aussi bénéfice)
- patrimoines (RC)
- autres (transport)

listes p 3-4

St. 5.2 Justification économique de l'assurance

- pas à cause des grands nombres
- pour un niveau de sécurité donné, de gérer le financement des risques en minimisant le capital nécessaire, donc en minimisant les coûts de ce capital

$$\text{Var}_x(s) = n\mu + c_x \sigma(s) \quad \sigma(s) \leq n\sigma$$

⇒ diversification des risques

St 5.3 assurance vie

- Prime pure = prime qui ne sert qu'à couvrir le montant du sinistre assuré
tenir compte de la valeur de l'argent dans le temps (car long)

C = capital assuré q_x probabilité de décès

prime unique $A = C \cdot (1+i)^{-1} \cdot q_x$ valeur escomptée du montant attendu à payer.

Théorie des grands nombres → $n \rightarrow \infty$ probabilité de ruine → 0

Capital sinistré $A = \frac{C_{x+n}}{l_x} \cdot v^n$ $V = (1+i)^{-n}$
facteur d'escompte viager l_x = personne survivant en x

Sigma 1999

7

chose pas dans le cours:

location de captive → avantage de ne pas investir de capitaux propres

FR: limite kush:
(sent à maturité) risques se compensent dans le temps (fréquence + bas)
plafonné

rembours les primes en trop à la fin du contrat

→ rétrospectifs survenue mais non liquidés remboursement | défaut du client
→ prospectifs risque de survenue prime | défaut de l'assureur

● p 20-21 LTP, RXL, SLT

M/P

- réduction frais
- stabilisé coût prime fixe sur plusieurs années
- éviter surassurance

M+P

contenir la volatilité
→ avantage de coût, mais besoin d'une bonne capacité de rétention

● CC lié au bilan
bien pour événement grave, mais rare.

tableau p34

Sigama 2003

ACT: surtout pour risque difficilement transférable

- augment quand marché traditionnel dim $\uparrow$ prime
- stabilité du revenu $\rightarrow$ impôts

• le coût du risque pour une entreprise est inversement proportionnel à sa taille

• DAS $\rightarrow$ plus de volatilité du résultat

- protection contre volatilité des prix des matières premières

- RC transfert

- act terroriste

- risque de marché...

+ ont facilité la création (peuvent être repris par assurance traditionnelle ensuite)

risque de crédit de l'assureur.

pools pour de très gros risques

auto-assurance $\rightarrow$ $\downarrow$ coût
 $\rightarrow$ $\uparrow$ contrôle

RKG risk retention Group
pour des RC

ILS obligation sur catastrophes naturels

déclenchement $\rightarrow$ indice : estimation du sinistre

$\rightarrow$ indemnité : sinistre effectif

$\rightarrow$ paramètre : mesure effective

réduit risque subjectif

USG

Six risks identifiés

1) environnement

2) production & météo

3) défaut de fournisseurs /

4) risque de crédit

5) risque inflation

6) risque stock

X

$\rightarrow$ rétention : non

$\rightarrow$ Options