

24 mars 2009

Modèle interne : les bonnes pratiques

Thibaud Hager, actuaire, manager
Adrien Lafaille, actuaire, consultant senior



Concepteur de valeur ajoutée
Actuariat & systèmes d'information

Le modèle interne en assurance

Un outil de convergence des normalisations

Elaboration	Normalisation	Cadre	Modèle interne
CEIOPS	Prudentielle	Solvabilité II	SCR - MCR Best Estimate
IASB	Comptable	IFRS	Provisions Best Estimate
CFO Forum	Communication marché	EEV - MCEV	Valeur
Dirigeants	Pilotage	Dynamic Financial Analysis (DFA)	Capital économique Indicateurs prévisionnels

Le modèle interne Solvabilité II

Une nouvelle approche des exigences de capital

- SCR et MCR évalués en fonction des risques effectivement portés par l'assureur,
 - et non plus sur une base forfaitaire de type Solvabilité I ou Solvabilité II formule standard
- La notion de prudence intervient principalement en post modélisation :
 - vision économique pour le choix des hypothèses de projection
 - choix d'un indicateur de risque : Value at Risk à horizon 1 an
 - choix d'un seuil de couverture : 99,5% (fréquence de retour probable du risque de faillite d'une fois tous les 200 ans)

Le rôle des actuaires

De nouvelles opportunités

- L'imbrication croissante entre science actuarielle et optimisation de l'allocation de capital élargit considérablement le champ d'intervention des actuaires :
 - définition, construction, paramétrage et analyse synthétique des indicateurs produits par les modèles internes
 - opportunité de lancement de nouveaux produits
 - opportunité de diversification sur de nouvelles branches d'activité
 - opportunité de diversification géographique
 - opportunité de sessions, d'acquisitions, de fusions

Le rôle des actuaires

De nouvelles responsabilités

- Les actuaires ne doivent pourtant pas prétendre à des activités d'ordre « divinatoire », ce qui implique :
 - de parvenir à conserver une certaine indépendance vis-à-vis des directions stratégiques et opérationnelles
 - de ne pas tomber dans des rôles de simples « justificateurs ex-post » de décisions amont
 - de consacrer une part prépondérante de leur temps à la pédagogie, pour informer les décideurs des forces et des lacunes d'outils à la complexité croissante
 - de communiquer clairement et régulièrement sur les limites et les cadres d'utilisation des modèles utilisés

Le rôle des actuaires

Une profession qui doit savoir faire preuve d'humilité

- Le secteur bancaire s'est récemment illustré en omettant volontairement, pour des raisons de profitabilité court terme :
 - qu'un modèle n'est valable que dans son cadre d'utilisation
 - que certains phénomènes aléatoires futurs ne peuvent être à ce jour modélisés avec robustesse
 - d'informer les décideurs, de manière indépendante et objective, sur les risques qui leur étaient proposés

Au secteur de l'assurance et à ses actuaires d'éviter de commettre les mêmes erreurs



Illustrations

Les nombreuses limites de la VaR – 99,5% - 1 an

- Les illustrations suivantes rappellent, à partir d'exemples simples, les faiblesses les plus évidentes de l'indicateur retenu par Solvabilité II : la Value at Risk à 99,5% à horizon 1 an
- A ce jour, la science actuarielle est encore loin de permettre une modélisation fidèle et robuste d'une entité aussi complexe qu'une entreprise d'assurance



Illustration 1

Le choix de la loi de rentabilité des actifs actions

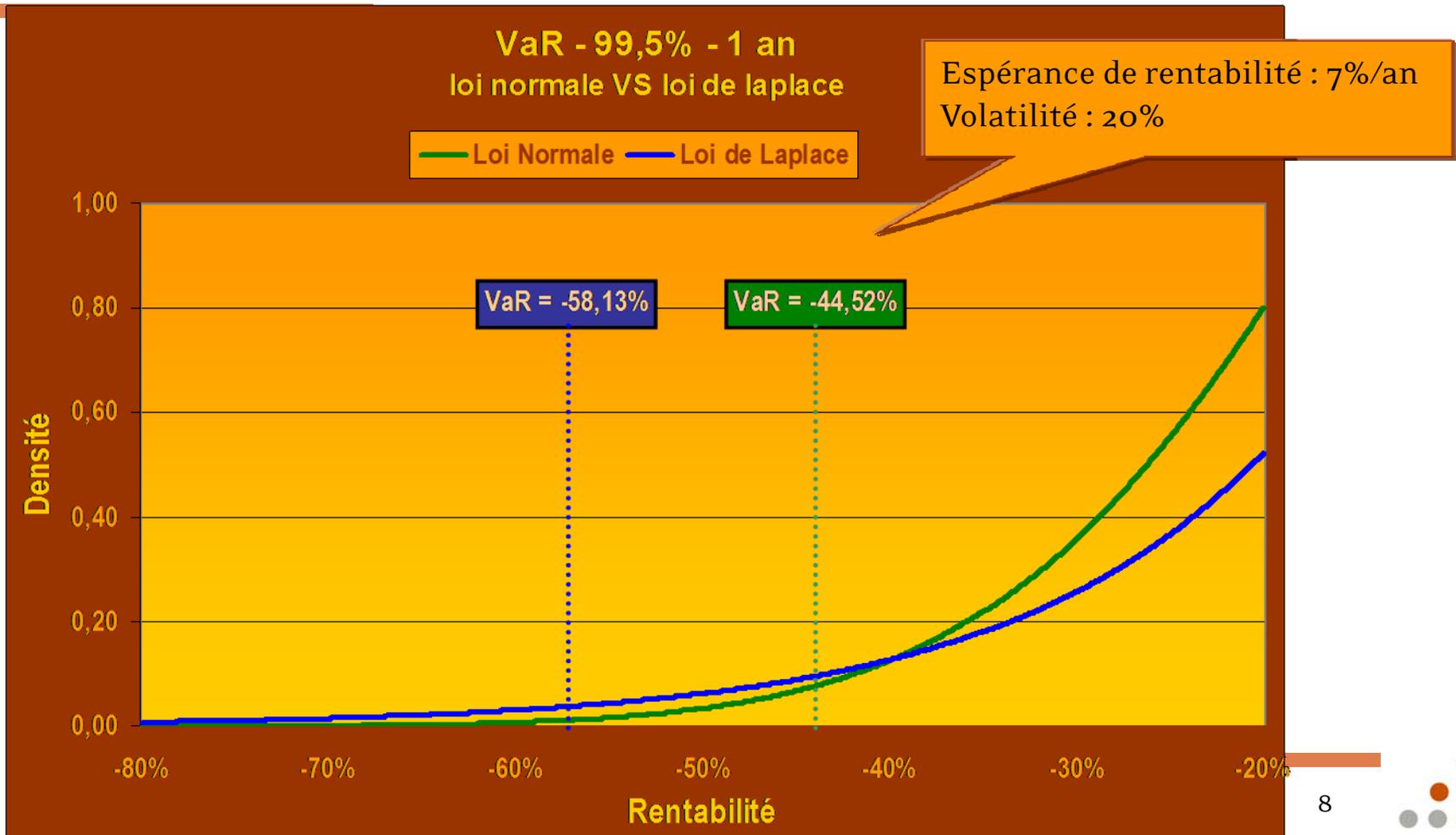


Illustration 2

Le choix du paramètre de volatilité des actifs actions

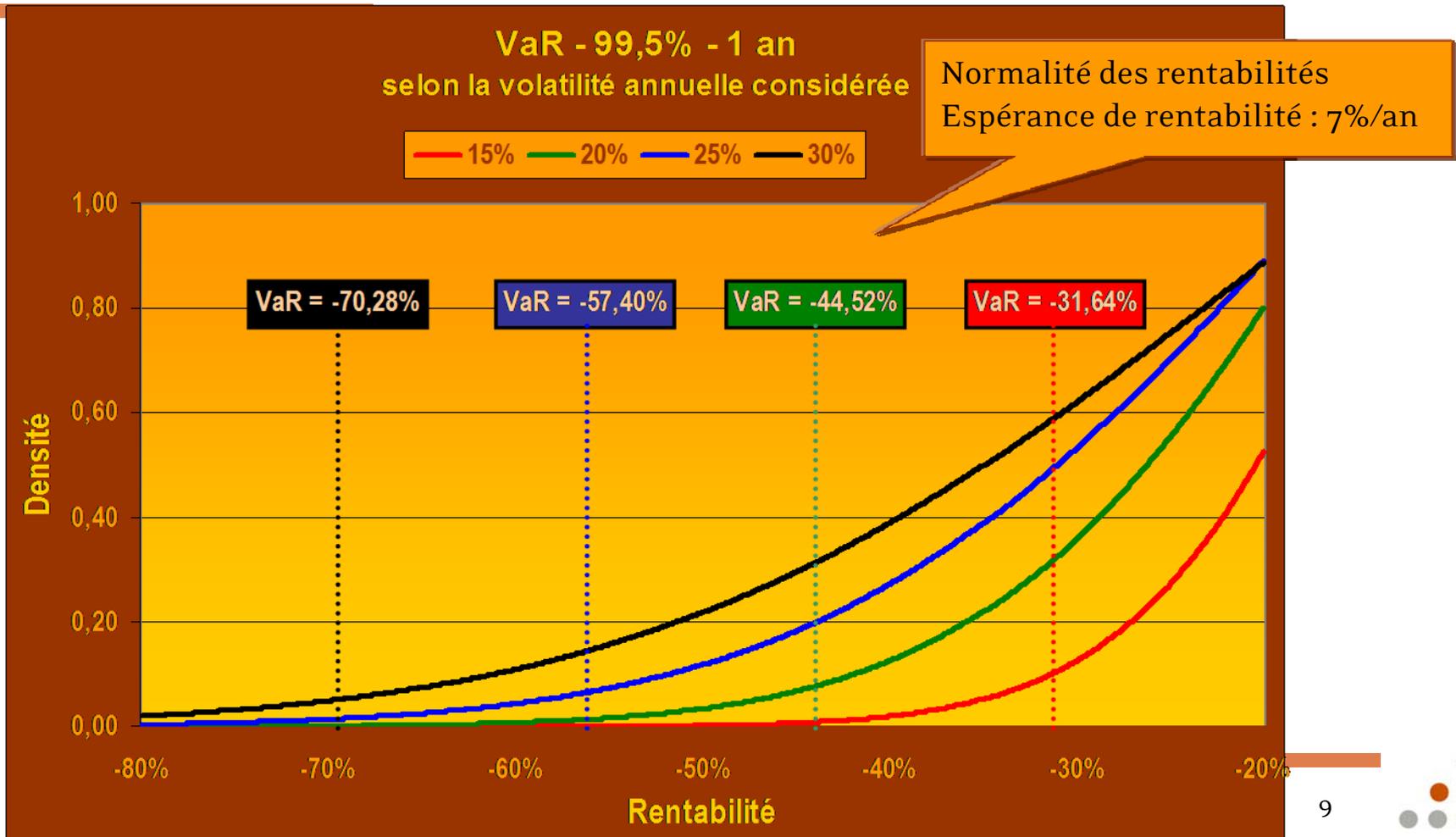
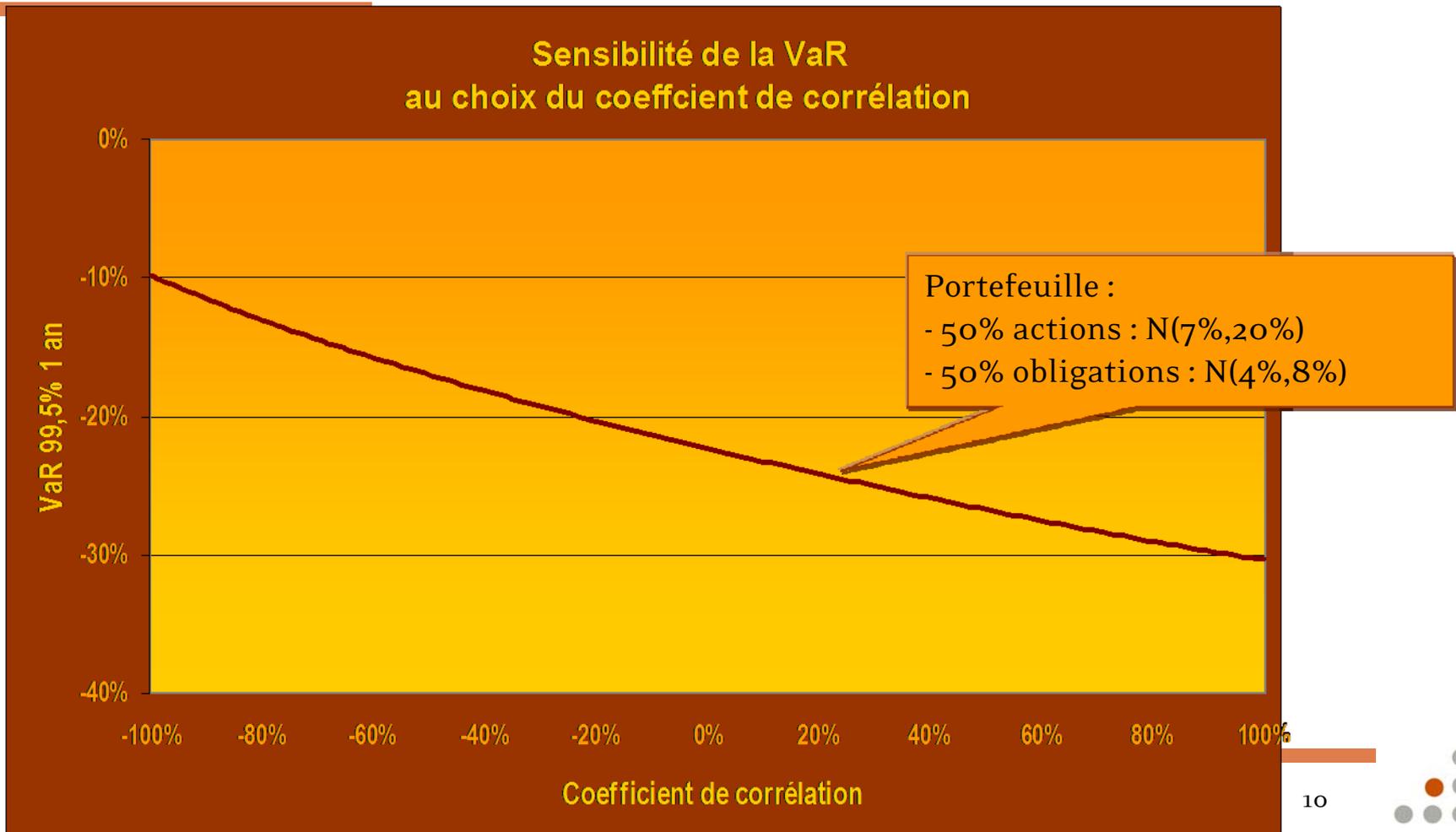


Illustration 3

Le choix du coefficient de corrélation actions/obligations



La prise en compte des corrélations/dépendances

Du coefficient de corrélation aux copules

- Le coefficient de corrélation est un indicateur synthétique d'une structure de dépendance linéaire entre deux grandeurs
Deux risques peuvent donc présenter une structure de dépendance non linéaire significative (exemple : dépendance de queue) masquée par un faible coefficient de corrélation
 - Pour tenter de palier ces lacunes, de nombreux articles de R&D se sont intéressés, au cours de dix dernières années, à la théorie des copules, instruments mathématiques de quantification de dépendances non linéaires :
 - aujourd'hui intégrés aux principaux progiciels actuariels
 - mais sans que des tests d'adéquation spécifiques et robustes ne fassent référence sur le marché
-

Illustration 4

La dépendance selon le choix du paramètre de la copule

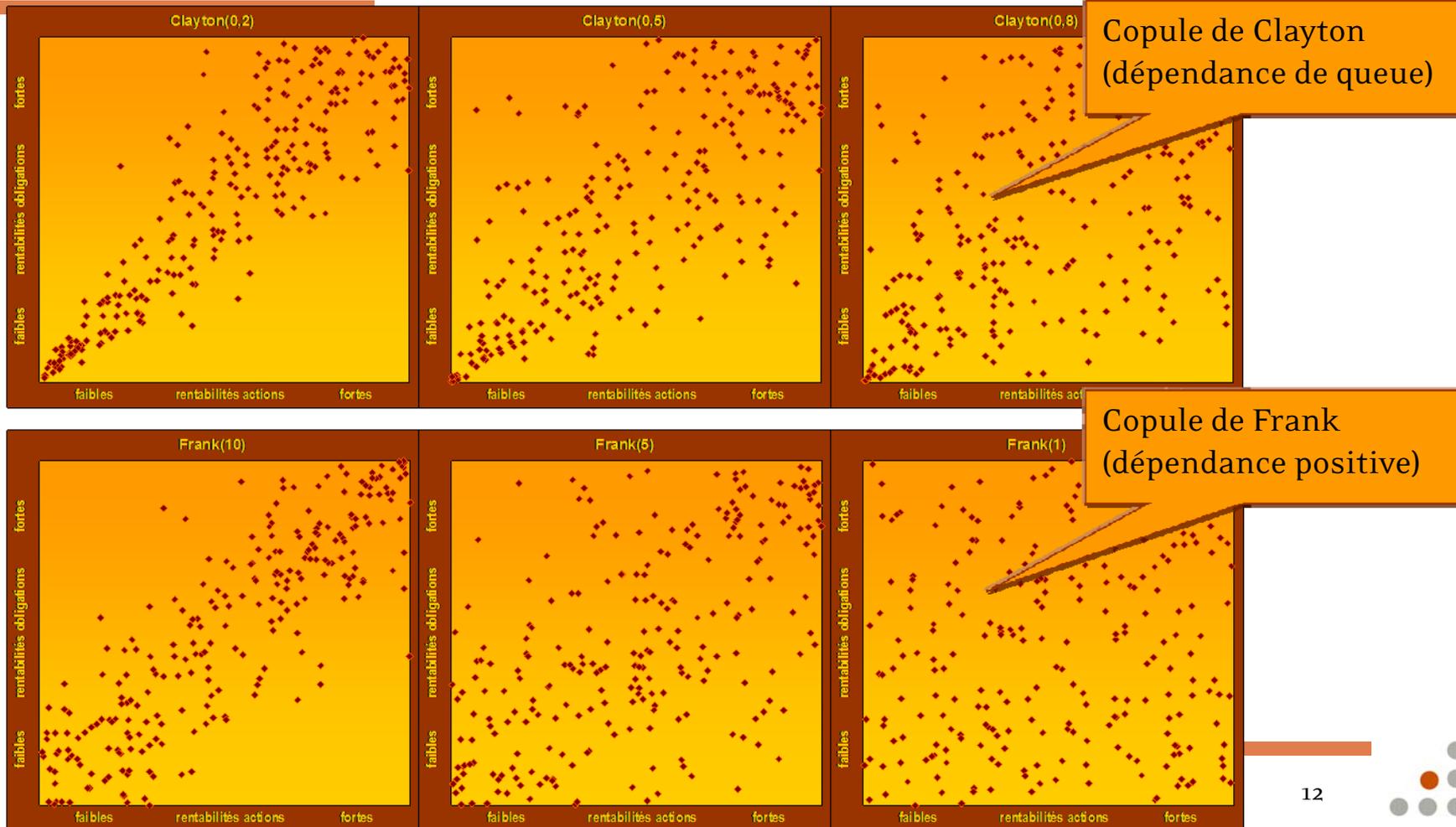


Illustration 5

Le choix des paramètres en dommages catastrophes

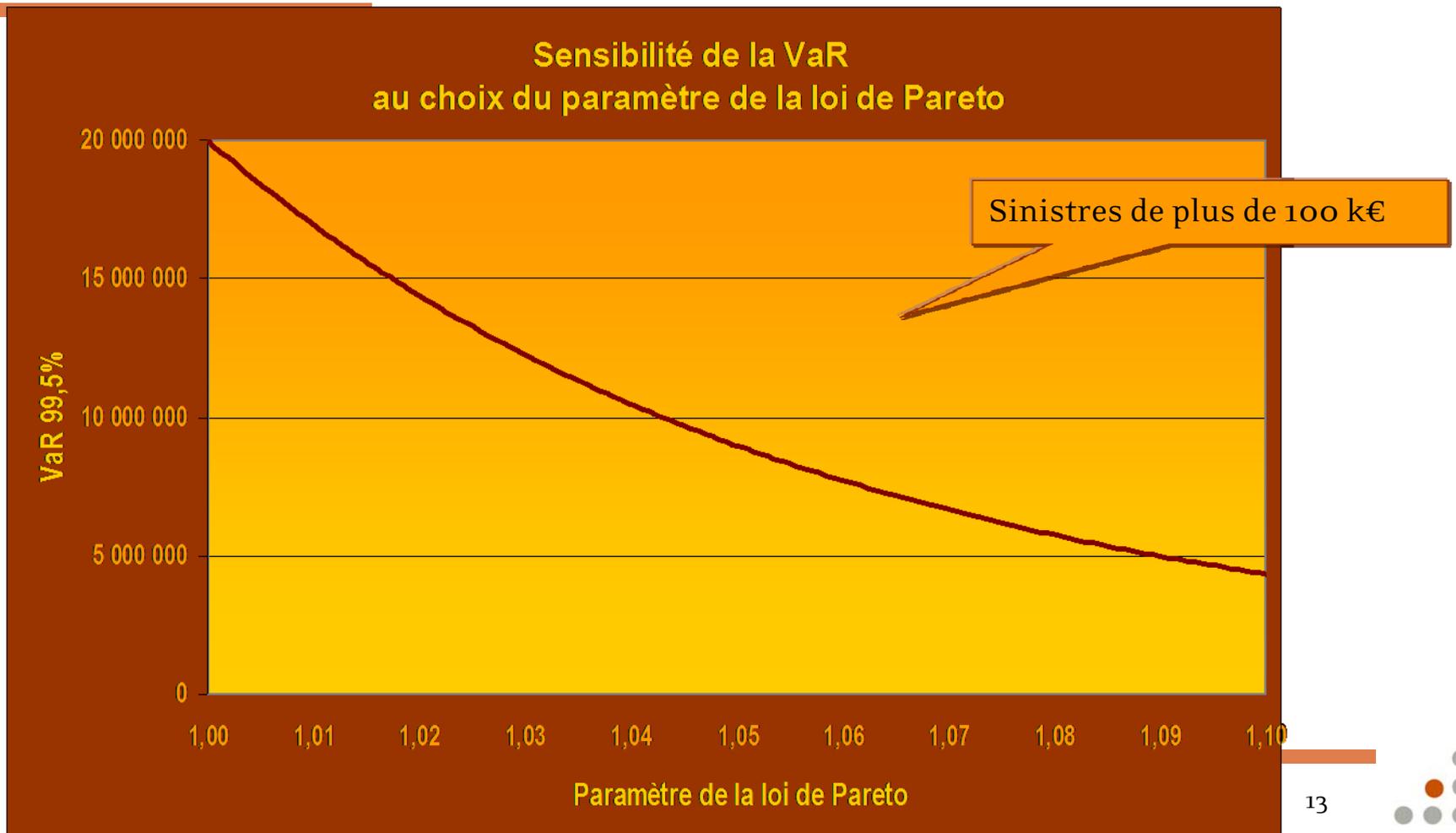


Illustration 6

Le choix des paramètres en dommages de masse (1/2)

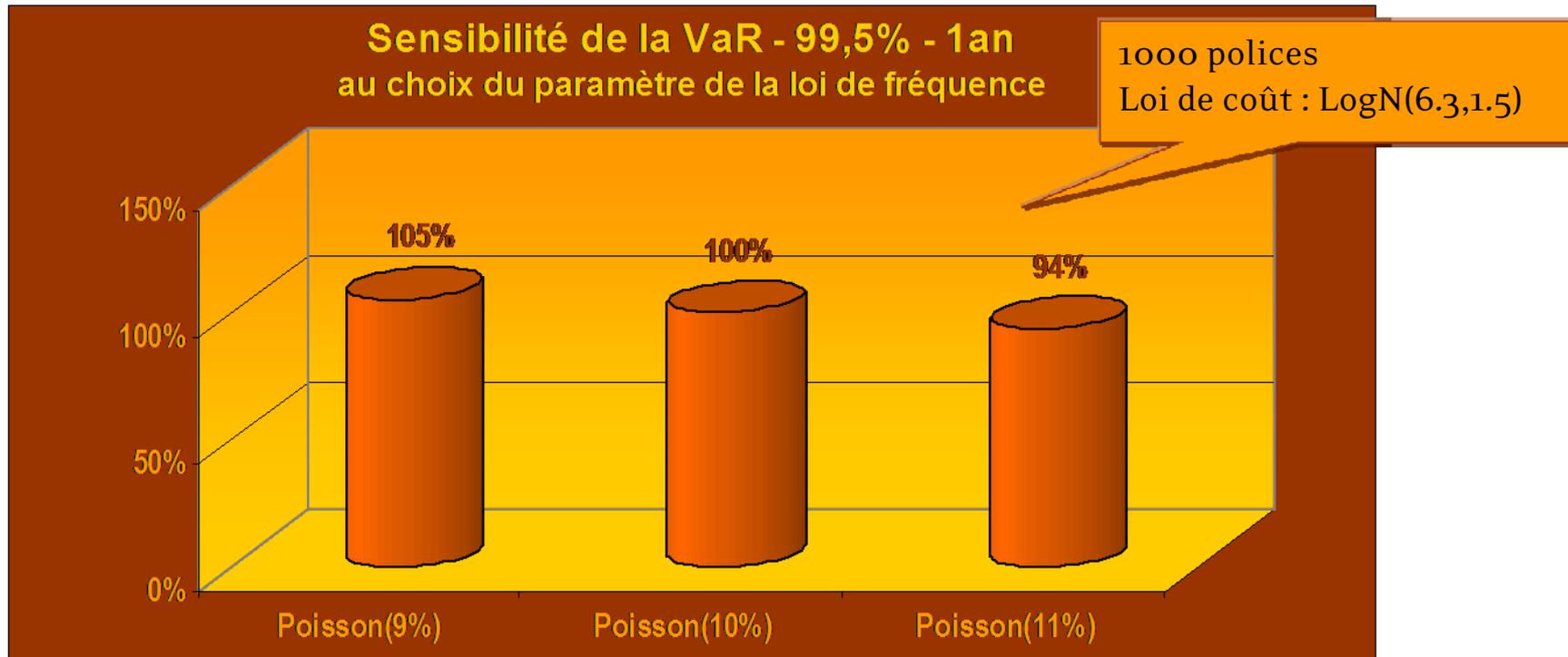


Illustration 7

Le choix des paramètres en dommages de masse (2/2)

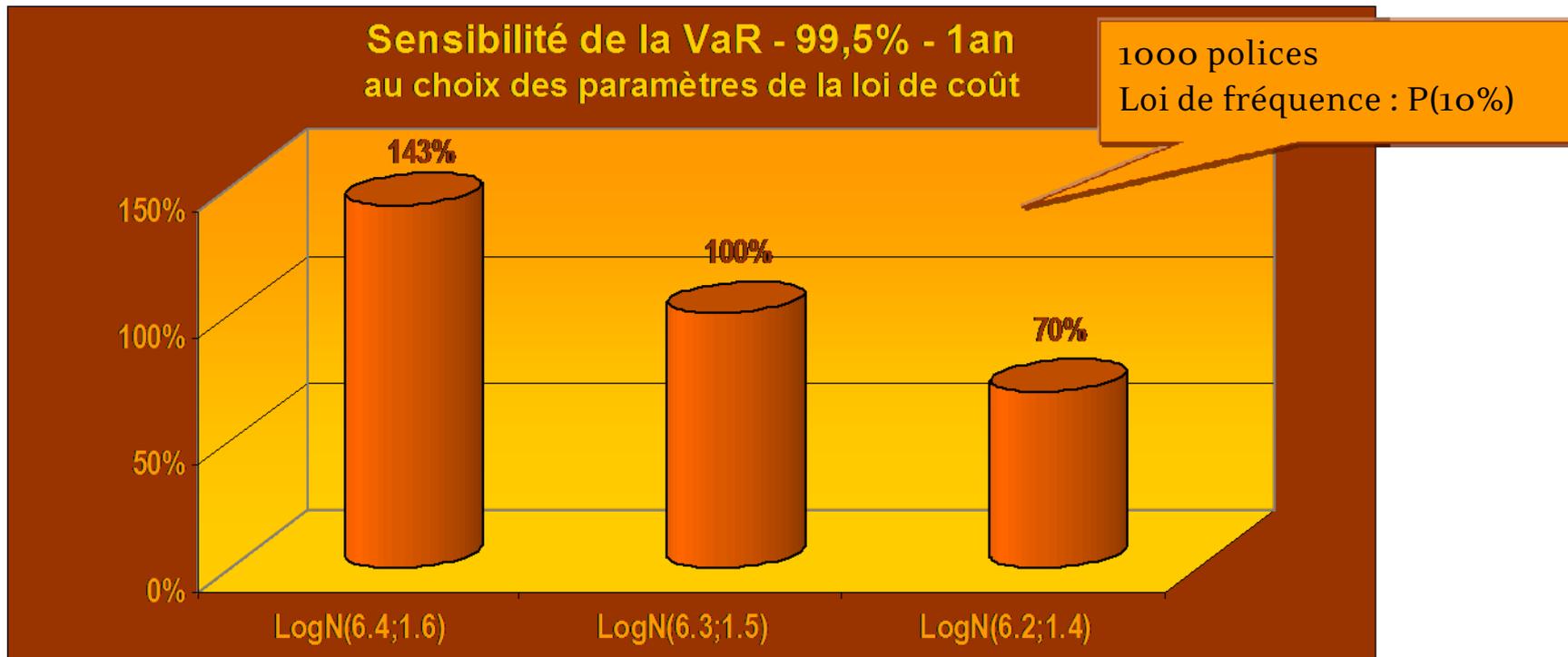


Illustration 8

Le risque catastrophe en assurance de personnes

Modèle de diffusion des pandémies de Meltzer & al.

Hypothèse (ou modèle) :
- fréquence de survenance
- taux de contamination

A calibrer sur uniquement 3 réalisations historiques !
- grippe espagnole (1918)
- grippe asiatique (1957)
- grippe de Hong Kong (1968)

Classe d'âge 1

Risque Normal

Risque Aggravé

Classe d'âge i

Risque Normal

Risque Aggravé

Classe d'âge n

Risque Normal

Risque Aggravé

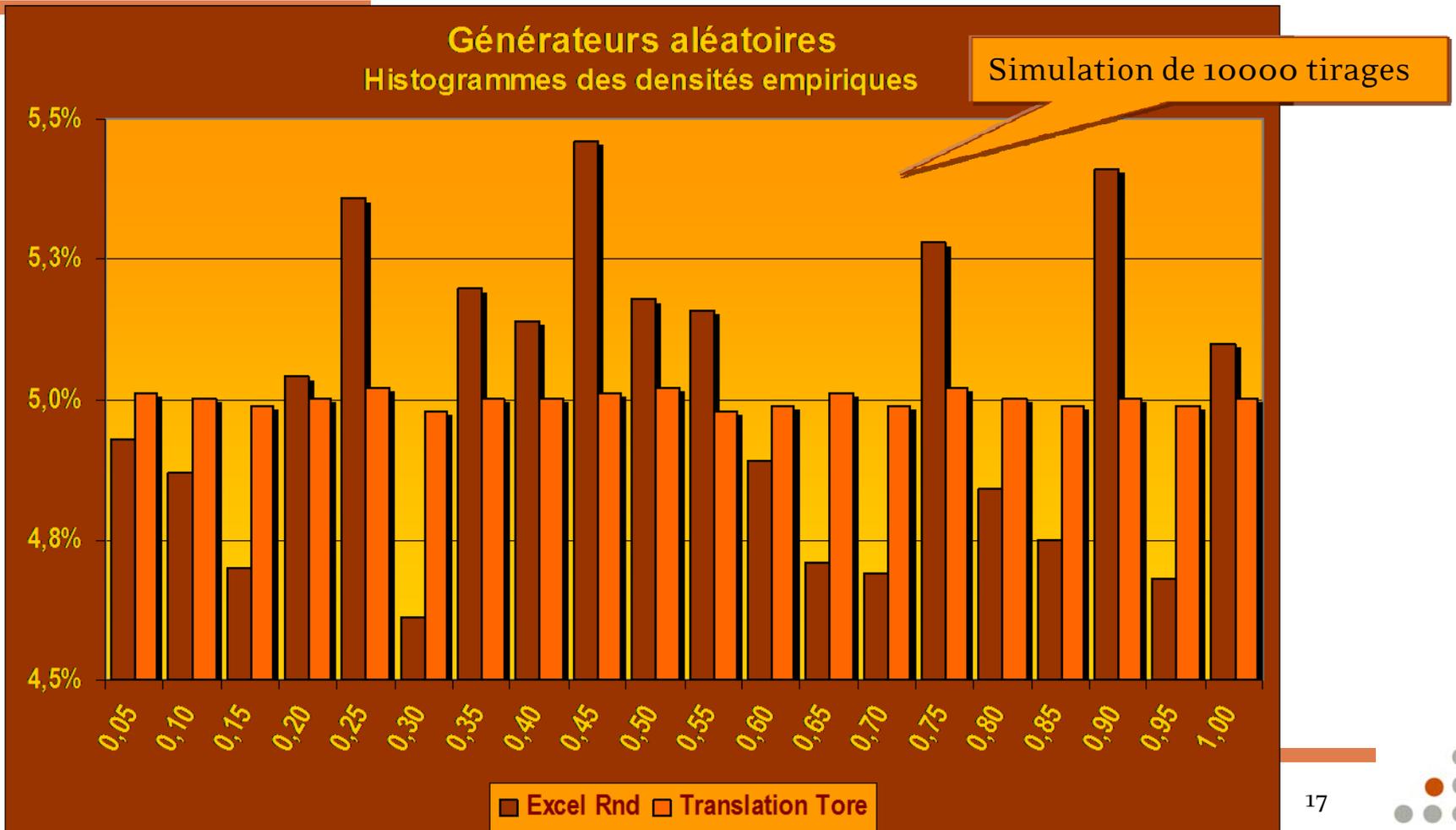
Consultations

Hospitalisations

Décès

Illustration 9

Le choix du générateur de nombres aléatoires



Les hypothèses et lois comportementales

Des modélisations qui n'ont souvent rien d'actuarielles

- Lois de rachats conjoncturels en assurance vie :
Comment les modéliser après plus de vingt années de baisse quasi-ininterrompue des taux de marché?
- Le comportement des assurés face à l'inflation :
L'écrasante majorité des produits proposés par les assureurs ont été mis au point dans la récente période de faible inflation. De plus, la modélisation actuarielle de ces phénomènes a été (trop) largement délaissée depuis plusieurs années
- Les décisions stratégiques des décideurs en matière de revalorisation (rentes, participation aux bénéfices...):
Existe-t-il réellement des règles stratégiques de long terme pour ces problématiques au sein des entreprises?

Les modèles internes au niveau Groupe

L'agrégation des résultats et les gains de diversification

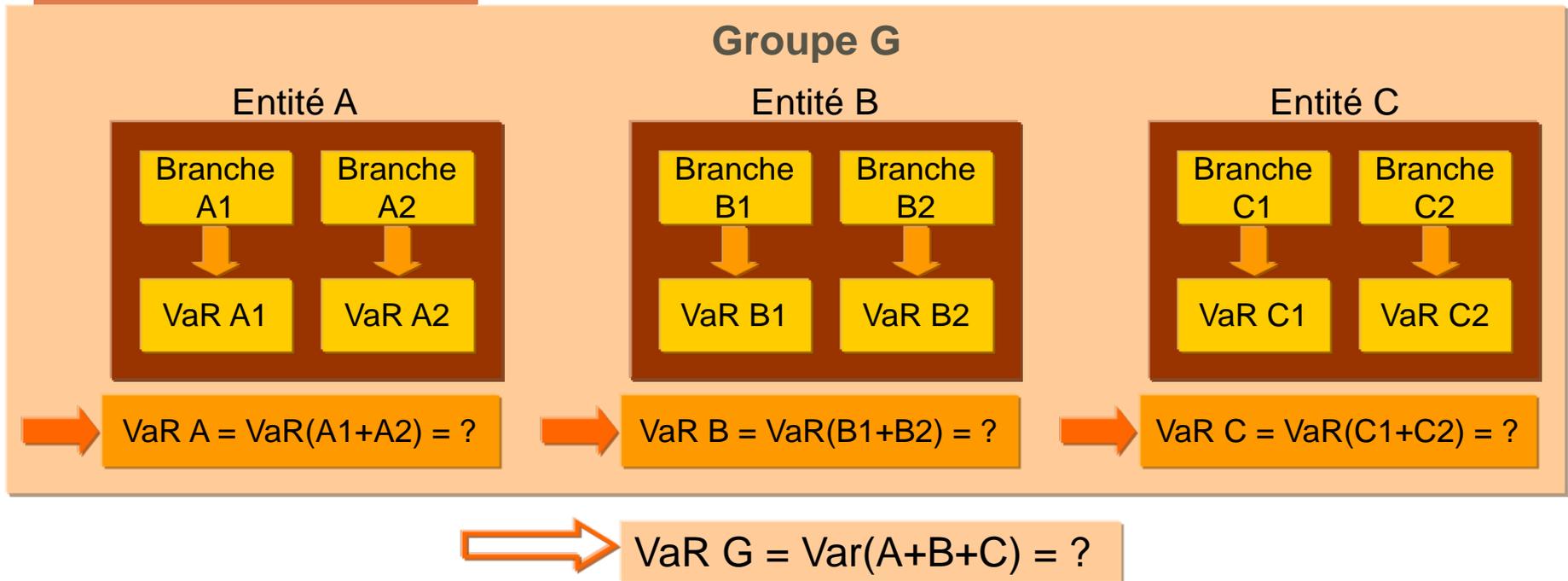
- La propriété naturelle de sous-additivité, traduisant que la mise en commun de plusieurs risques conduit à un niveau de risque global inférieur à la somme des niveaux de risque unitaires considérés, conduirait à :

$$\text{VaR}(A+B) \leq \text{VaR}(A) + \text{VaR}(B)$$

- Pourtant, dans le cas général, la VaR ne satisfait pas à cette propriété et rien ne permet de calculer directement l'effet de cette diversification
- Les formules et coefficients d'agrégation forfaitaires proposés, par exemple en norme RBC américaine ou pour le calcul du SCR global par la formule standard dans Solvabilité II, n'ont ainsi pas de fondements mathématiques réels

Illustration 10

La problématique de l'agrégation des résultats



Quelle autre solution qu'un calcul et une agrégation simultanés pour l'ensemble des risques/branches/filiales avec la complexité (quasi-impossibilité) que cela implique?

Conclusion

L'importance du reporting de la méthodologie

- La complexité de l'activité d'assurance, donc des techniques mises en œuvre pour la modéliser, empêche tout dirigeant, quelle que soit sa formation, de maîtriser seul la totalité des hypothèses, forces et faiblesses d'un modèle interne
- Ce ne sont pourtant pas les modèles qui gèrent les compagnies mais des hommes appuyant leurs décisions sur les indicateurs produits par ces modèles pour des cas d'utilisation bien définis
- Les quelques illustrations précédemment exposées viennent rappeler que toutes les projections ne sont pas d'égale fiabilité et que certains éléments sont même difficilement modélisables

Conclusion

L'importance du reporting de la méthodologie

- Si le secteur de l'assurance veut se prémunir de « crises de modèles », du type de celle qui secoue actuellement les acteurs bancaires, il devra investir :
 - pour la définition et la diffusion de procédures garantissant la traçabilité des hypothèses et des cas d'utilisation
 - pour la création d'indicateurs de suivi de robustesse et de validité des modèles et indicateurs produits
 - pour la constitution d'équipes d'audit actuariel indépendantes
 - Seul un « reporting de la méthode » efficace peut permettre de limiter les risques inhérents à l'utilisation de ces modèles internes; qui demeurent la moins mauvaise traduction de la réalité future que nous ayons à disposition
-

Decid'Assur 2009 – Atelier OPTIMIND

Modèle interne : les bonnes pratiques

Questions / Réponses

Modèle interne : les bonnes pratiques

Thibaud Hager, actuaire, manager
Adrien Lafaille, actuare, consultant senior

