



Adéquation des hypothèses du SCR de la formule standard

Journées d'études IARD

Le Mans, 24 Mars 2015

Contexte réglementaire - ORSA

Exigences réglementaires



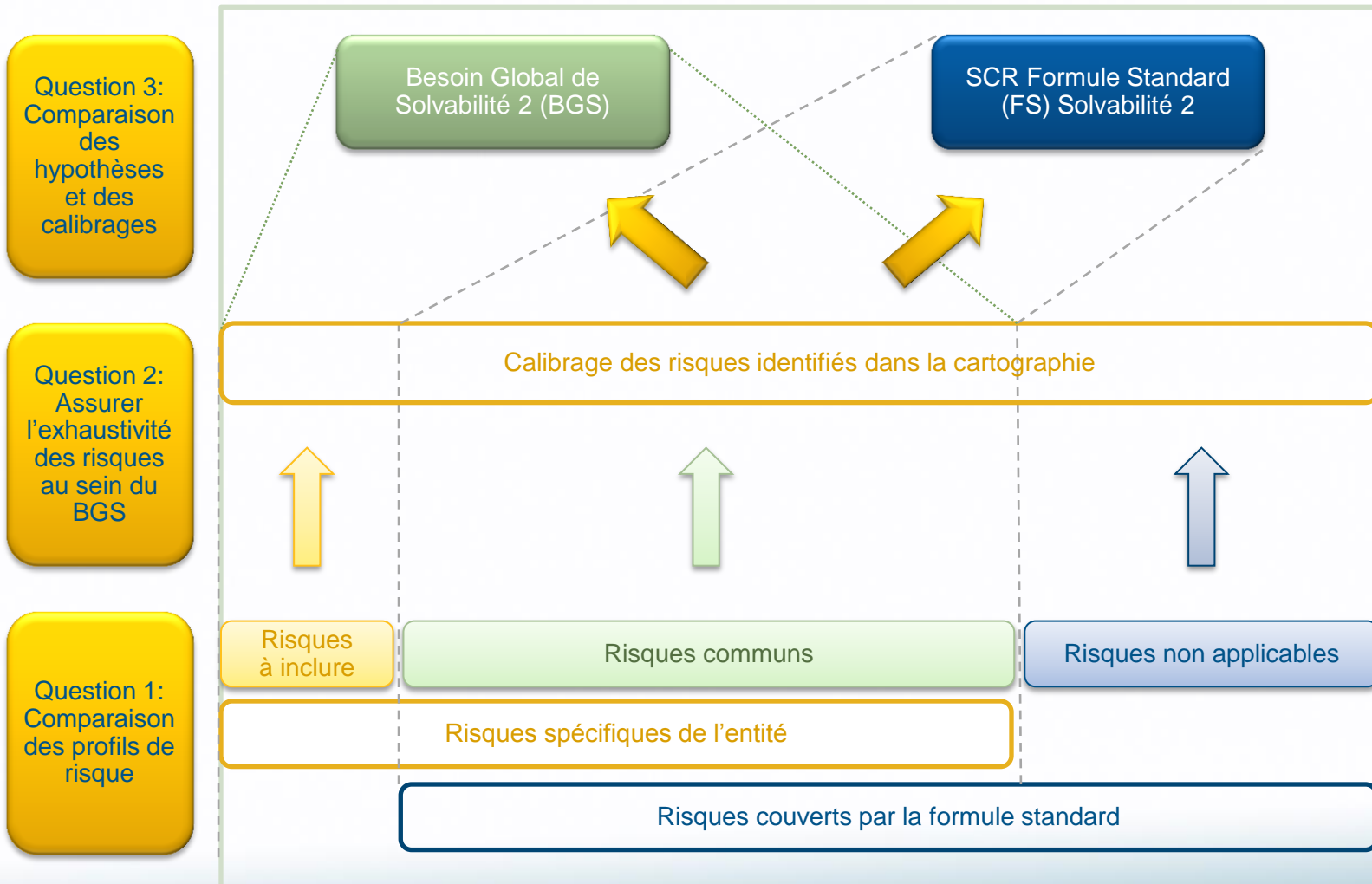
EUR-Lex



- La Directive Solvabilité II prévoit la **nécessité** d'établir les liens entre le profil de risque et le calcul du besoin en fonds propres, tant dans le cadre du pilier 1 (SCR) que du pilier 2 (besoin global de solvabilité). Ceci transparaît dans les articles 44 et 45 de la directive 2009138EC.
- Le système de gestion des risques couvre les risques à prendre en considération dans le calcul du SCR, **ainsi que les risques n'entrant pas ou n'entrant pas pleinement dans ce calcul.**
Cette évaluation interne porte au moins sur les éléments suivants:
 - le besoin global de solvabilité, compte tenu du profil de risque spécifique, des limites approuvées de tolérance au risque et de la stratégie commerciale de l'entreprise;
 - la mesure dans laquelle le profil de risque de l'entreprise **s'écarter des hypothèses qui sous-tendent le SCR** calculé à l'aide de la formule standard
- Ces problématiques peuvent se résumer en 3 questions principales :
 1. En quoi le **profil de risque** de la compagnie diffère de celui qui sous-tend la Formule Standard ?
 2. Le **calibrage des risques** dans la Formule Standard est-il cohérent avec l'évaluation des risques ?
 3. Le calcul du **besoin global de solvabilité** est-il conforme aux risques propres de mon activité ?
- Documents de référence
 - *The underlying assumptions in the standard formula for the Solvency Capital Requirement calculation*, EIOPA 14-322 du 25 July 2014
 - *Commission Delegated Regulation 2015/35, 17.1.2015*

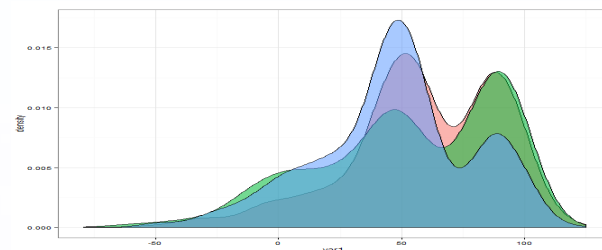
Contexte réglementaire - ORSA

Adéquation du profil de risque aux hypothèses qui sous-tendent la formule standard



Risque non-vie et santé

Risque de primes et de réserves, hors CAT



Principales hypothèses

- Le risque de primes et de réserve prend uniquement en compte les sinistres avec une fréquence « régulière » ; les événements extrêmes, avec une fréquence d'occurrence faible, sont pris en compte dans le module CAT.
- Le besoin en capital est prospectif, il tient compte du risque associé à la nouvelle production qui sera souscrite dans les 12 prochains mois,
- Les principales hypothèses sous-jacentes sont les suivantes :
 - Le risque sériel en RC n'est pas matériel
 - Le risque suit un loi log-normale [n'est pas gaussien (hypothèse de $V@R_{99,5\%} = 3\sigma$)]
 - Les dépendances sont prises en compte par des coefficients de corrélation entre segments
 - Les facteurs retenus reflètent la taille moyenne et la performance des portefeuilles des compagnies d'assurance européennes
 - Les primes acquises nettes peuvent être utilisées comme un proxy représentatif de l'exposition
 - Les provisions pour sinistres peuvent être utilisées comme un proxy représentatif de l'exposition
 - La réassurance non proportionnelle réduit la volatilité de 20% des segments « Fire », « RC Auto » et « RC Générale »

Risque de souscription non-vie et santé

Calibrage USP LogNormale

La relation

$$V@R_{99,5\%} = 3\sigma$$

est vraie dès lors que le CoV de la loi

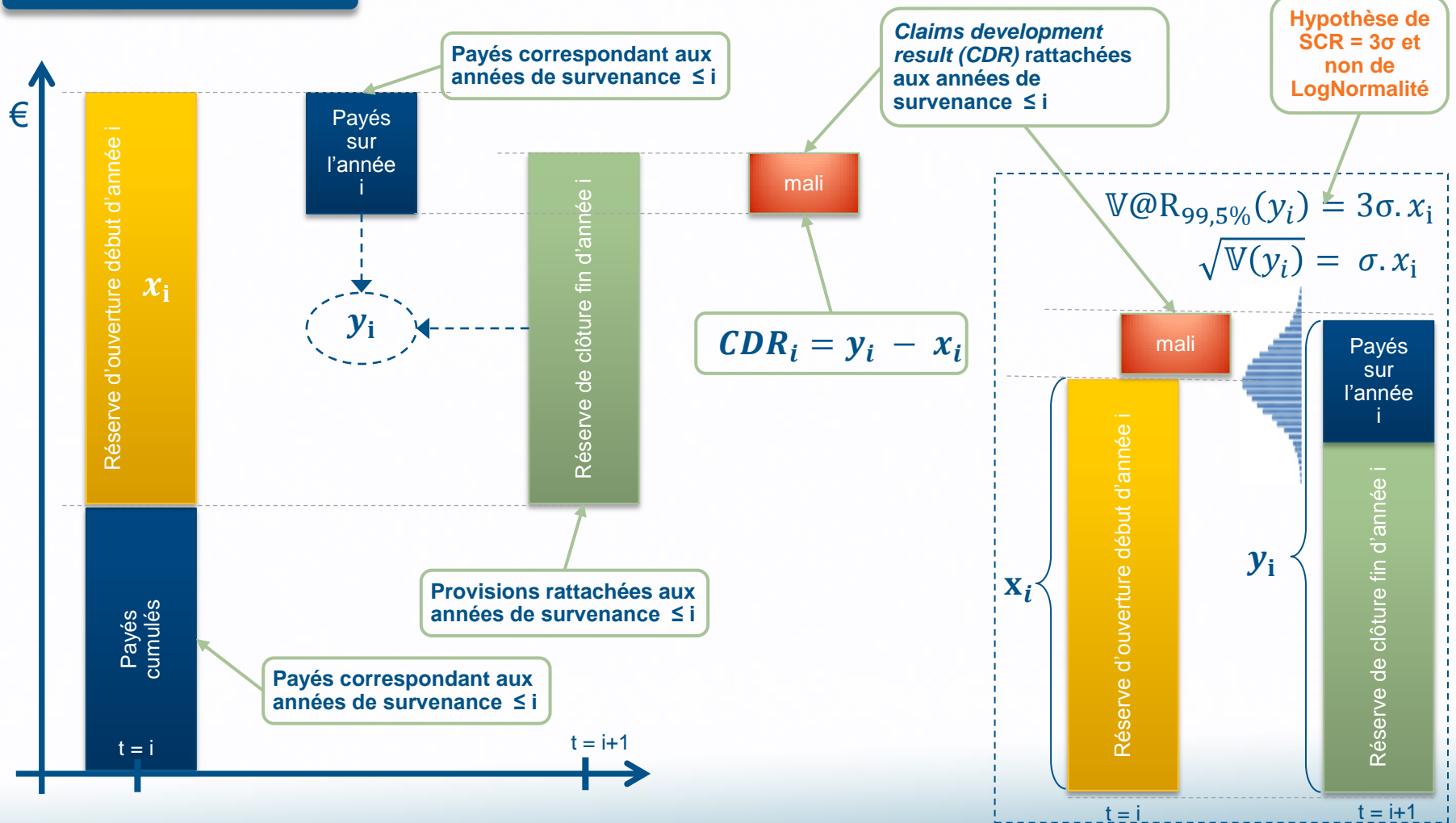
LogNormale est proche de 14,5%. Si le CoV est inférieure/supérieure, ce proxy sur/sous-estimera le SCR.

| | CoV | (1) = ratio V@R 99,5%/std.dev loi LogNormale | (2) ratio V@R 99,5%/std.dev Loi Normal | Ratio (2)/(1)-1 |
|-------|--------|--|--|-----------------|
| 1,0% | 2,6041 | 2,5758 | -1,1% | |
| 2,0% | 2,6325 | 2,5758 | -2,2% | |
| 3,0% | 2,6611 | 2,5758 | -3,2% | |
| 4,0% | 2,6899 | 2,5758 | -4,2% | |
| 5,0% | 2,7188 | 2,5758 | -5,3% | |
| 6,0% | 2,7479 | 2,5758 | -6,3% | |
| 7,0% | 2,7771 | 2,5758 | -7,2% | |
| 8,0% | 2,8065 | 2,5758 | -8,2% | |
| 9,0% | 2,8360 | 2,5758 | -9,2% | |
| 10,0% | 2,8655 | 2,5758 | -10,1% | |
| 11,0% | 2,8952 | 2,5758 | -11,0% | |
| 12,0% | 2,9250 | 2,5758 | -11,9% | |
| 13,0% | 2,9549 | 2,5758 | -12,8% | |
| 14,0% | 2,9849 | 2,5758 | -13,7% | |
| 15,0% | 3,0149 | 2,5758 | -14,6% | |
| 16,0% | 3,0450 | 2,5758 | -15,4% | |
| 17,0% | 3,0751 | 2,5758 | -16,2% | |
| 18,0% | 3,1053 | 2,5758 | -17,1% | |
| 19,0% | 3,1355 | 2,5758 | -17,9% | |
| 20,0% | 3,1658 | 2,5758 | -18,6% | |
| 21,0% | 3,1960 | 2,5758 | -19,4% | |
| 22,0% | 3,2263 | 2,5758 | -20,2% | |
| 23,0% | 3,2566 | 2,5758 | -20,9% | |
| 24,0% | 3,2868 | 2,5758 | -21,6% | |
| 25,0% | 3,3170 | 2,5758 | -22,3% | |
| 26,0% | 3,3472 | 2,5758 | -23,0% | |
| 27,0% | 3,3774 | 2,5758 | -23,7% | |
| 28,0% | 3,4075 | 2,5758 | -24,4% | |
| 29,0% | 3,4377 | 2,5758 | -25,1% | |
| 30,0% | 3,4678 | 2,5758 | -25,7% | |
| 31,0% | 3,4979 | 2,5758 | -26,4% | |
| 32,0% | 3,5279 | 2,5758 | -27,0% | |
| 33,0% | 3,5579 | 2,5758 | -27,6% | |
| 34,0% | 3,5879 | 2,5758 | -28,2% | |
| 35,0% | 3,6179 | 2,5758 | -28,8% | |
| 36,0% | 3,6478 | 2,5758 | -29,3% | |
| 37,0% | 3,6777 | 2,5758 | -29,9% | |
| 38,0% | 3,7076 | 2,5758 | -30,5% | |
| 39,0% | 3,7374 | 2,5758 | -31,0% | |
| 40,0% | 3,7673 | 2,5758 | -31,5% | |

Risque de réserve

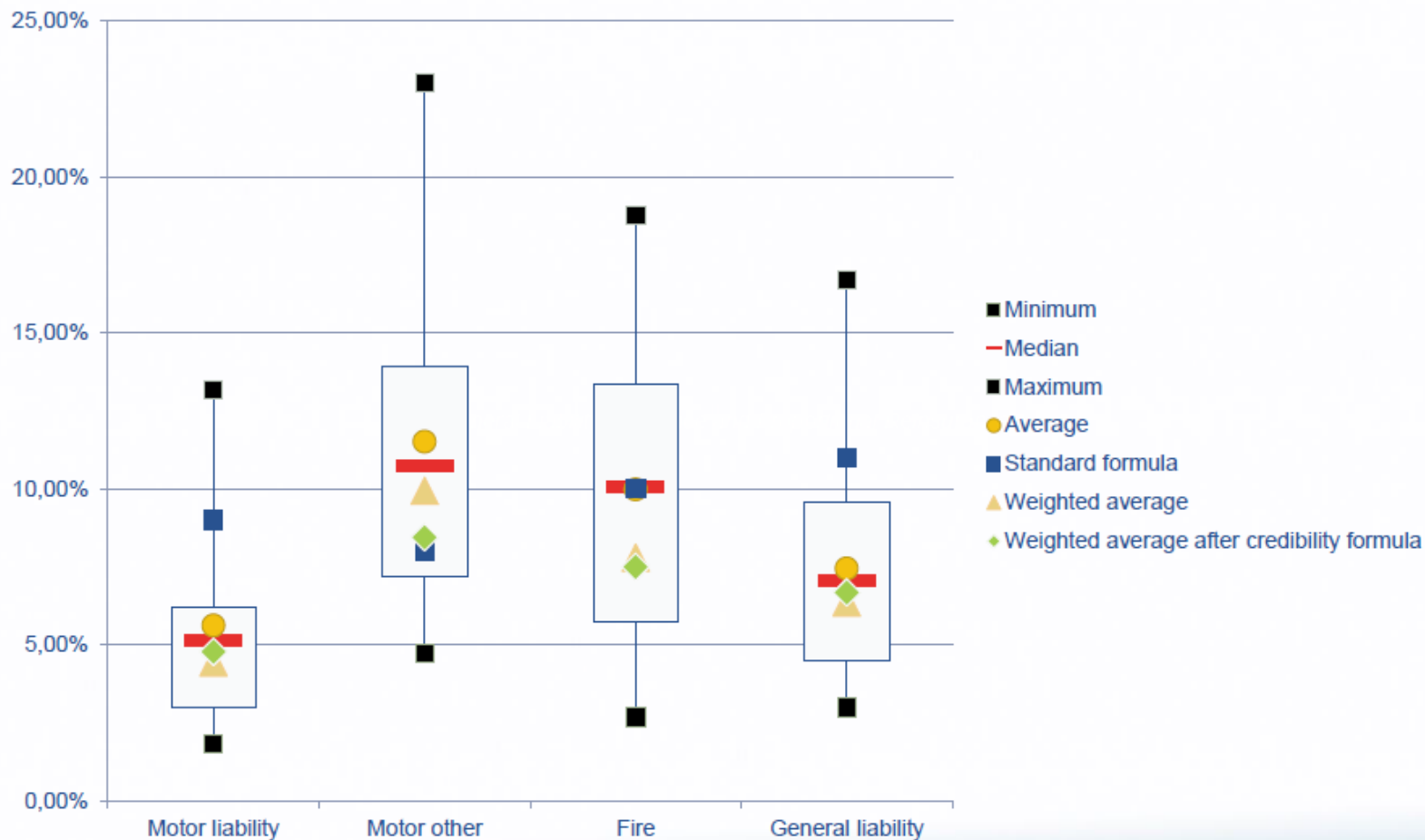
Méthodologie - Approche rétrospective

Modèle



Risque de souscription non-vie et santé

Risque de *réserves*, calibrage USP, benchmark Milliman (28 compagnies)



The bottom line of the box represents the 25%-percentile.
The upper line of the box represents the 75%-percentile.

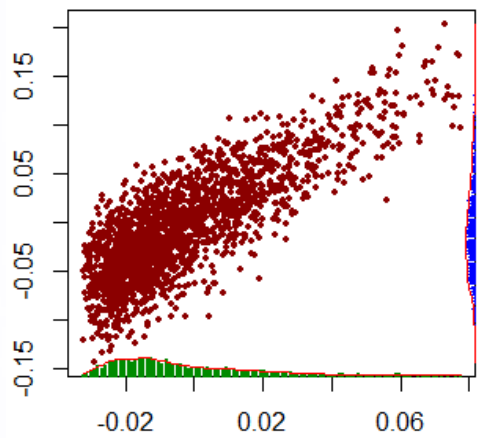
Risque de souscription non-vie et santé

Risque de *primes*

Pistes d'analyses

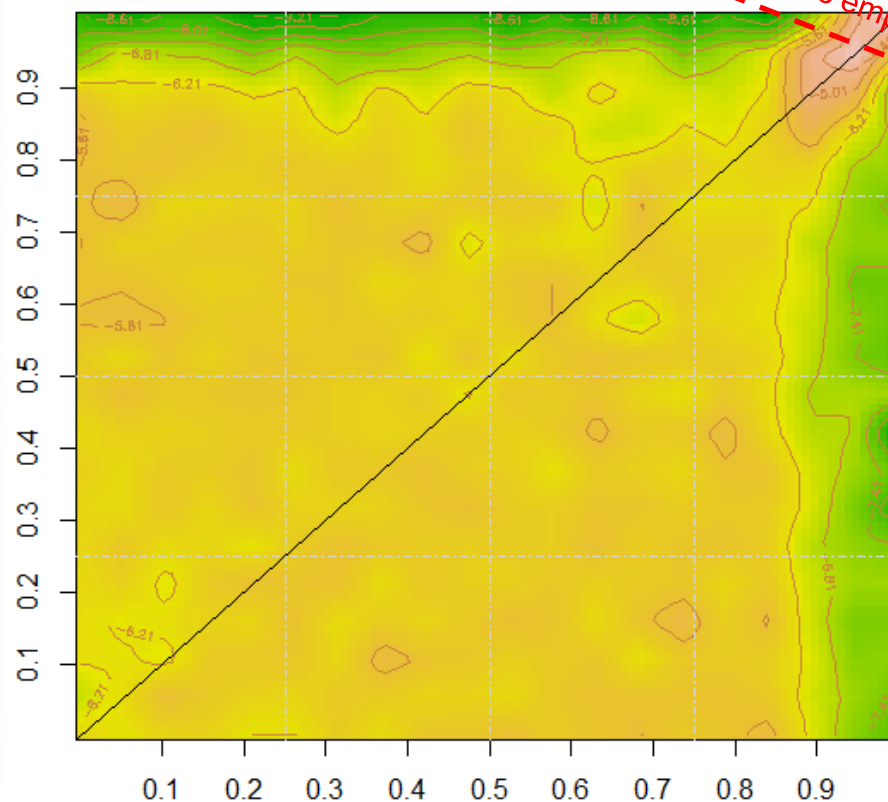
Corrélation entre branches

- Difficile à challenger qualitativement
- Analyse sur base quantitative :
 - ✓ Corrélation entre S/P des LoBs prises une à une.
 - ✓ Point d'attention : **gap** entre la **corrélation centrale** et la **corrélation de queue**



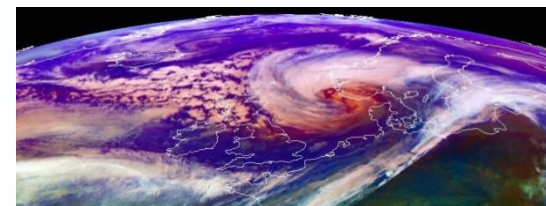
Dépendance de Queue

Illustration d'une densité de copule empirique



Risque de souscription non-vie

Risque **CAT**



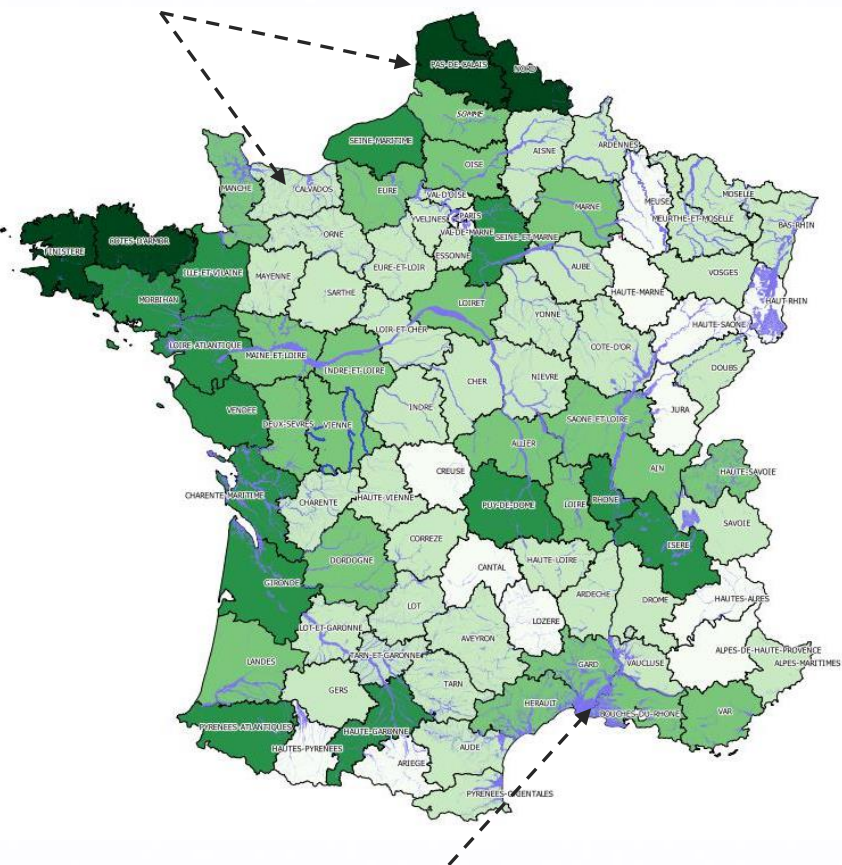
Principales hypothèses

- Une souscription **supposée similaire à la moyenne** des autres acteurs, nature des bâtiments assurés, niveau des franchises et de vulnérabilité des bâtiments, période de souscription.
- Une **diversification géographique** qui est supposée stable sur les 12 mois et homogène dans chaque zone CRESTA.
- Une approche statistique de périls connus par zone géographique (fonction de distributions).
- La formule standard a été calibrée à l'aide de modèles CAT-NAT marché lorsqu'ils étaient disponibles et pertinents. Le jugement d'experts était utilisé en alternative.
- Un calibrage basé sur des acteurs contenant des risques élevés.
- Pour la RC auto, le nombre de véhicules assurés est considéré comme la meilleure variable explicative de l'exposition. Cela suppose donc implicitement que tous les assureurs ont un portefeuille similaire ou que tous les véhicules ont un risque identique.
- Calibrage focalisé sur la seule année de souscription à venir. Un scénario de type **amiante est considéré comme un risque de réserve**.
- **Absence de sinistres sériels** (comme le Mediator ou les prothèses mammaires PIP en RC médicale)
- Les corrélations ont été établies à dire d'experts.

Risque de souscription non-vie

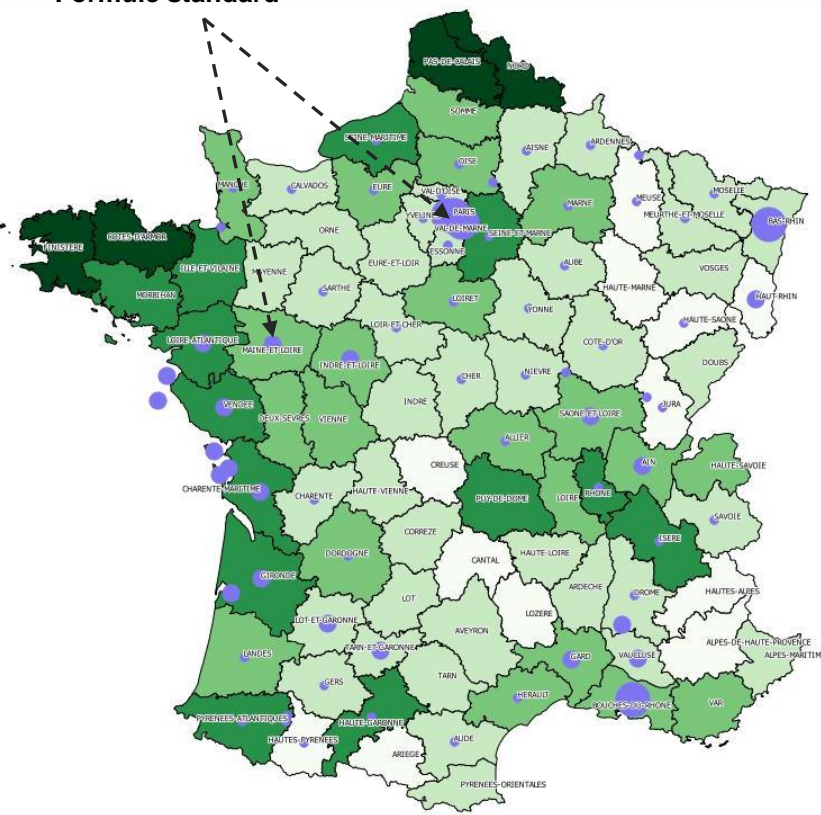
Illustration risque *inondation*

Code couleur selon les
Sommes assurées



Réseau fluvial français

Facteurs de risque
Formule standard



Risque de souscription non-vie

Illustration risque CAT

Illustration d'une
modélisation
stochastique

Pistes d'analyses

Comparaison de la formule standard avec :

- Générateurs CAT marché
 - EQECAT
 - RMS
 - AIR
- Les base de données dédiées (global terrorism database, EM-DAT, ...)

- OEP, Occurrence Exceedance Probability, loi du max annuel
- AEP, Aggregate Exceedance
- Probability, loi de la somme
- Freq, loi de Fréquence de sinistres
- Sev, loi du coût

| Statistiques | OEP | AEP | FREQ | SEV |
|----------------|-------------|-------------|--------|------------|
| length | 50 000 | 50 000 | 50 000 | 734 580 |
| freq(%)>0 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| min | 1 153 636 | 2 546 354 | 2 | 801 457 |
| mean | 11 331 208 | 39 976 783 | 15 | 2 721 064 |
| std | 11 714 340 | 19 198 096 | 4 | 4 194 401 |
| 2y - 50% | 8 166 712 | 36 439 325 | 15 | 1 593 669 |
| 3y - 66.667% | 10 993 977 | 43 665 134 | 16 | 2 209 077 |
| 4y - 75% | 13 138 494 | 48 378 549 | 17 | 2 751 243 |
| 5y - 80% | 14 948 804 | 51 873 779 | 18 | 3 234 324 |
| 7y - 85.714% | 17 841 635 | 57 101 604 | 19 | 4 089 112 |
| 10y - 90% | 21 283 341 | 62 390 411 | 20 | 5 167 201 |
| 20y - 95% | 29 115 729 | 73 332 614 | 21 | 7 895 700 |
| 25y - 96% | 32 447 906 | 77 422 110 | 22 | 8 963 233 |
| 40y - 97.5% | 39 457 061 | 85 192 155 | 23 | 11 611 753 |
| 50y - 98% | 42 923 812 | 88 903 888 | 23 | 12 978 820 |
| 75y - 98.667% | 49 761 813 | 96 823 032 | 24 | 15 880 306 |
| 100y - 99% | 55 989 844 | 102 527 034 | 24 | 18 244 508 |
| 125y - 99.2% | 60 518 851 | 107 679 204 | 25 | 20 197 779 |
| 150y - 99.333% | 63 969 667 | 112 857 140 | 25 | 22 009 971 |
| 200y - 99.5% | 70 913 022 | 119 482 097 | 25 | 25 007 926 |
| 250y - 99.6% | 77 537 950 | 124 852 814 | 26 | 27 388 853 |
| 400y - 99.75% | 94 029 149 | 142 940 873 | 26 | 33 814 706 |
| 500y - 99.8% | 100 306 125 | 149 966 506 | 27 | 37 101 304 |
| 800y - 99.875% | 116 188 381 | 169 246 545 | 27 | 44 319 942 |
| 1000y - 99.9% | 133 933 696 | 177 309 684 | 28 | 48 304 586 |

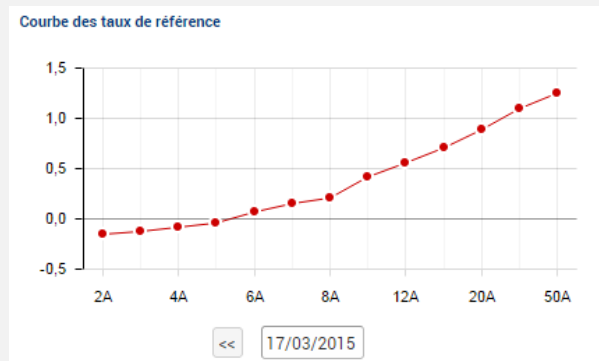
Risques de marché

Principales hypothèses

- Les chocs considérés dans le SCR marché sont (pour la plupart) **calibrés à partir de données historiques**, qui visent à prendre en compte la **composante « systémique »** du risque (i.e. pas de composante idiosyncratique aux chocs retenus – hors cas particulier du risque de concentration).
- Des **simplifications** et ou des mesures d'**atténuation des chocs** sont par ailleurs apportées, avec des fondements théoriques qui sont assez peu explicites. Cela concerne par exemple les points suivants :
 - Choc actions : ajustement symétrique, choc à 22% pour les participations et les actions dans des portefeuilles adossés à des engagements longs, **pas de prise en compte du risque relatif au niveau de volatilité implicite** ;
 - Choc de taux : translation parallèle de la courbe seulement, **pas de prise en compte du risque relatif au niveau de volatilité implicite, pas de prise en compte explicite du risque d'inflation**
 - Choc de spread : **pas de risque sur les émissions souveraines de l'Espace Economique Européen**
- Comme pour les autres risques, les **corrélations** entre sous-modules sont réputées estimées à partir de données historiques, sans toutefois que le détail des hypothèses retenues et des séries chronologiques utilisées soit publié.



Source Boursorama



Source Boursorama

Risques de marché

- Risque de **taux**

| Risques pris en compte | Risques non pris en compte | Paramétrages |
|--|--|--|
| Translation « parallèle » à la baisse ou à la hausse de la courbe des taux | 1/ déformation de la courbe des taux ; 2/ volatilité implicite des taux (impact les options de taux) ; 3/ risque explicite d'inflation. | Les séries € sont étudiées jusqu'en 2009. Les séries commencent en 1979 pour les govies et 1997 pour les taux swap. |



Source Bloomberg

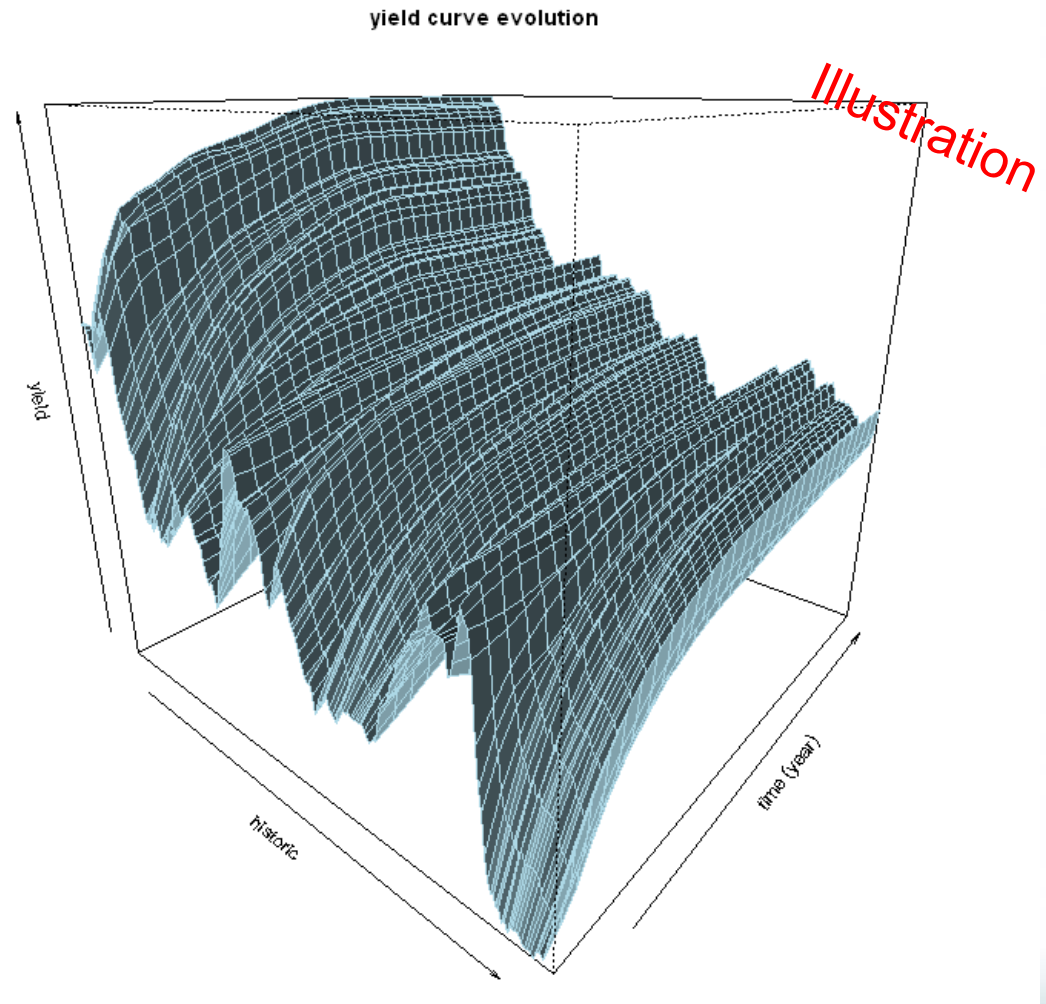
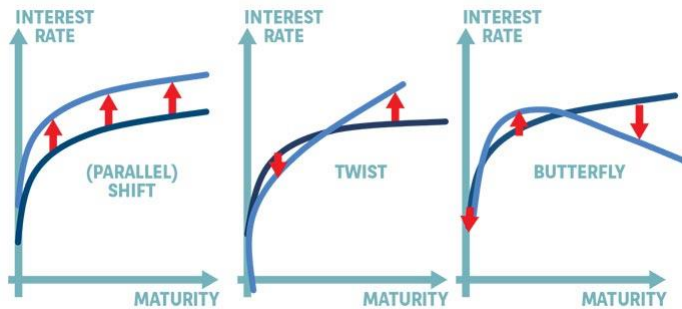
Risques de marché

- Risque de **taux**

Point d'attention

La formule standard ne prévoit pas de déformation de la courbe des taux transformation de la forme de la courbe des taux

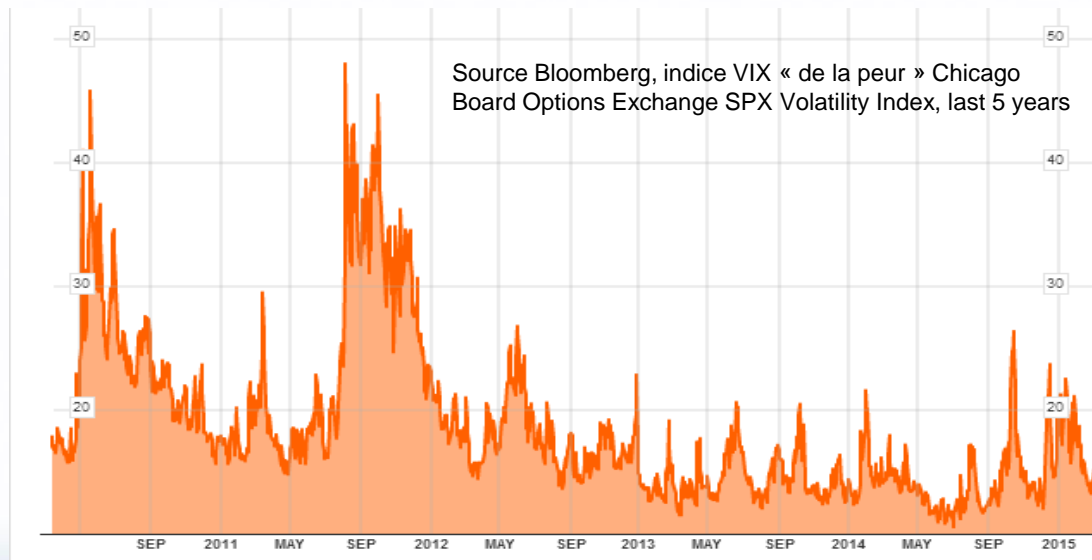
1. butterfly shift
2. twist shift



Risques de marché

- Risque **actions**

| Risques et cas particuliers pris en compte | Risques non pris en compte | Paramétrages |
|--|--|---|
| 1/ actions de type 1 2/ autres actions 3/ effet de retour à la moyenne 4/ moindre choc pour les participations et les passifs longs | Niveau de volatilité implicite des actions | 1/ Indice actions MSCI World Developed 2/ Calibrage des chocs de type 2 à partir de divers indices Private Equity, Commodities, Hedge fund, marchés émergents -> résultats peu convaincants et très disparates en fonction des classes |



Risques de marché

▪ Risque de **spread**

| Risques et cas particuliers pris en compte | Risques non pris en compte | Paramétrages |
|--|--|---|
| <p>1/ Risque d'écartement des spreads des obligations privées et de certaines obligations souveraines</p> <p>2/ Cas particuliers des dérivés de crédit, des obligations sécurisées et des produits structurés de crédit</p> <p>3/ Effet « kinking », décroissance du choc avec la duration</p> | <p>1/ Risques d'écartement des spreads sur obligations souveraines de la zone EEE ;</p> <p>2/ Risque de défaut et risque de migration des ratings (prise en compte implicite par les spreads)</p> | <p>1/ obligations « standards » : Calibrage par rating, sur la base d'indices « <i>corporate bonds</i> » de Merrill Lynch</p> <p>2/ peu de précisions sur le calibrage des chocs des obligations sécurisées ainsi que des structurés de crédit</p> <p>3/ pas de justification du « kinking » effect</p> |

▪ Risque **immobilier**

| Risques et cas particuliers pris en compte | Paramétrages |
|---|---|
| <p>Risque de baisse de l'immobilier, sans prise d'aucun cas particulier (notamment en raison de la nature des immeubles – bureaux, habitation, commerces, logistique,...)</p> | <p>Indice IPD UK retenu, en raison de sa plus grande profondeur et à partir de l'hypothèse que la situation géographique des immeubles ne peut pas influencer sur leur volatilité.</p> |

Risques de marché

▪ Risque de **devise**

| Risques et cas particuliers pris en compte | Paramétrages |
|--|---|
| Risques d'appréciation et de dépréciation de toute devise étrangère avec la gestion d'un cas particulier : les devises « pegged to euro » >> choc réduit | Séries historiques quotidiennes sur une profondeur de 38 ans pour le GBP et de 10 ans pour l'€ ; les monnaies retenues dans la comparaison sont les suivantes : JPY, BRL, LTL, INR, CNY, HKD, AUD, NZD, NOK, SEK, DKK, CHF et USD |

▪ Risques de **concentration**

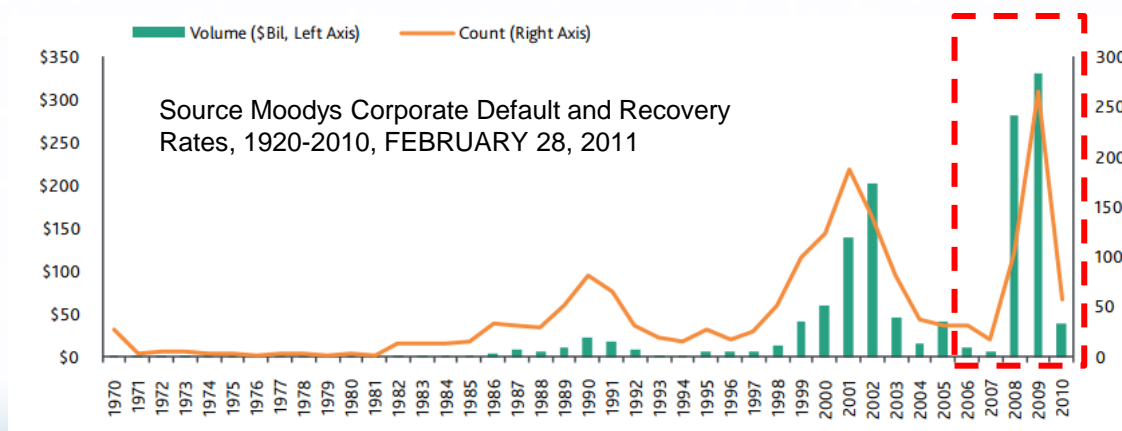
| Risques pris en compte | Paramétrages |
|---|---|
| Prise en compte du risque « idiosyncratique » <> des autres sous-modules, sur la base d'un portefeuille composé de 25% d'obligations souveraines, 55% d'obligations crédit et 20% d'actions | Peu de détails sur les paramètres mais quelques précisions sur la méthode avec la comparaison de la VAR d'un portefeuille bien diversifié avec celle d'un portefeuille qui devient progressivement sur-concentré. |

Risque de contrepartie

Risque de Défaut type 1 et 2

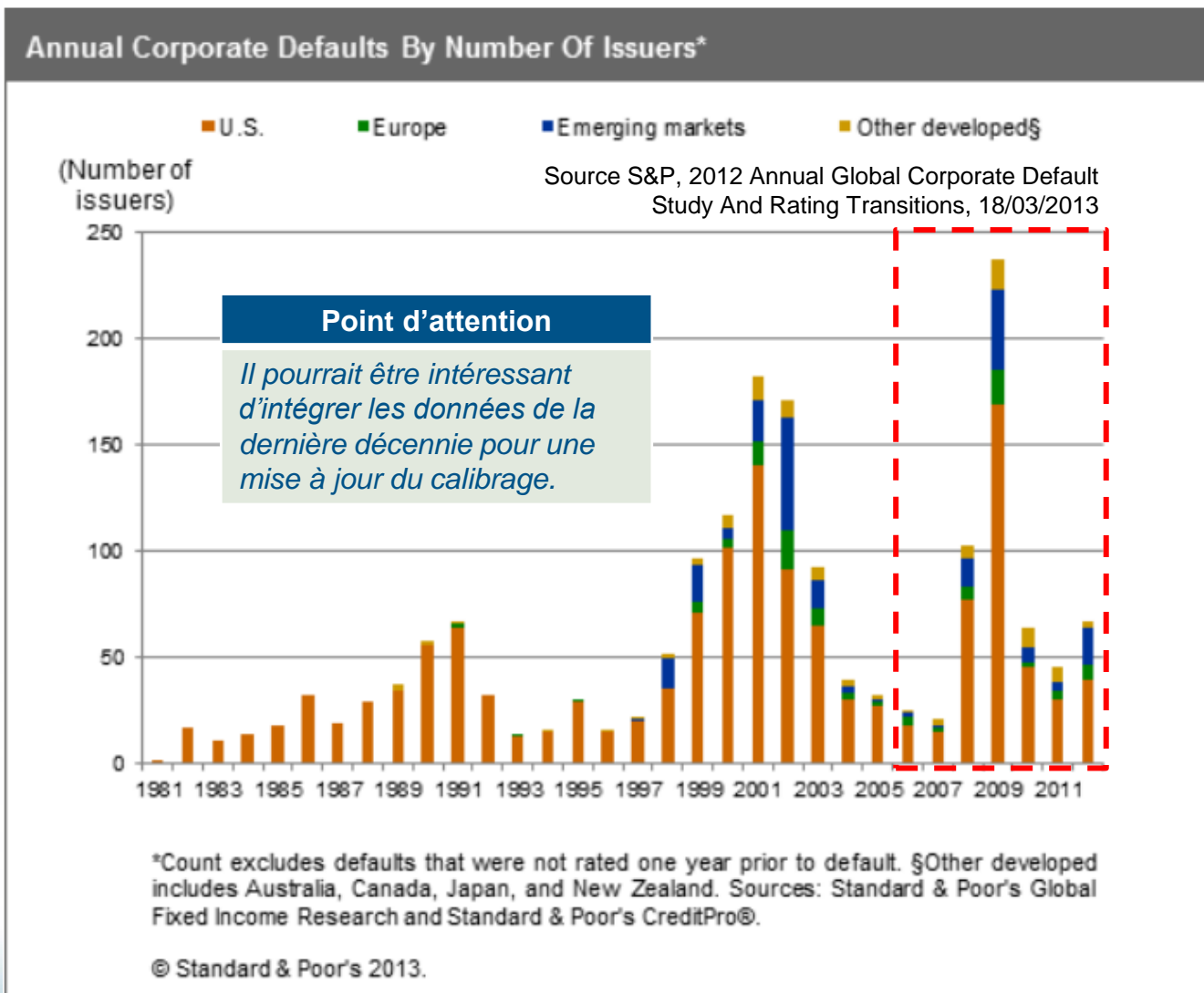
Principales hypothèses

- Forte dépendance de queue sur la probabilité de défaut des émetteurs, en référence au facteur « Gamma » ($\gamma = 0,25$) influant sur la corrélation entre les émetteurs dans la variance inter et intra groupe de risques homogènes. (Annexe A, CP 23/09)
- Pour le calcul du risque mitigation simplifié, on suppose que la compagnie ne peut pas compenser ses pertes avec d'éventuelles dettes contractées avec l'émetteur.
- Exposition de type 2 assimilables à un rating entre BBB et BB
- Taux de recouvrement des réassureurs à 50% et des banquiers à 10%
- Probabilités de défaut calibrées sur un rapport S&P de 2005, avant la crise des *subprimes*.



Risque de contrepartie

Risque de Défaut type 1 et 2



Risques **non pris en compte** dans la Formule Standard

- EIOPA liste des risques non explicitement pris en compte :
 - Risques dont l'exposition n'est pas suffisamment matérielle pour justifier une évaluation séparée ou à un niveau plus granulaire.
 - Risques pour lesquels les données disponibles ne sont pas suffisantes pour permettre un calibrage représentatif du marché.
 - Risques dont l'exposition n'est pas suffisamment matérielle pour justifier une évaluation de SCR
 - Risques qu'il serait inapproprié de considérer dans le pilier 1, mais qui doivent être couverts dans le pilier 2 au travers du dispositif de gestion des risques.
- **Risque d'inflation** :
 - La sensibilité de la valeur des actifs, des passifs et des instruments financiers au changement des taux d'inflation, ou à la volatilité de ces taux n'est pas explicitement pris en compte
 - Néanmoins, pour les modules « dépenses » (Life et HSLT) et « disability-morbidity » (HSLT pour la LoB medical expenses), une augmentation de 1% dans l'inflation des frais est prise en compte.
 - Dans le risque de révision (Health), l'augmentation des annuités est liée notamment à l'inflation. A noter que le **risque d'inflation des rentes RC Auto post réforme FGAO n'est pas couvert par la formule standard** car le risque de révision du module vie ne tient pas compte d'un choc inflation.
 - Les modules de souscription Life et Health SLT se basent sur l'hypothèse que la dépendance avec le risque d'inflation n'est pas matérielle

Risques **non pris en compte** dans la Formule Standard

- Risque de **réputation** :
 - Le risque opérationnel exclut le risque de réputation et le risque provenant de décisions stratégiques
 - Manque de données pour obtenir un calibrage au niveau du marché
- Risque de **liquidité** :
 - Le risque que les entreprises d'assurance ne soient pas en mesure de vendre leurs actifs n'est pas explicitement couvert
 - Les compagnies doivent fournir des informations qualitatives et quantitatives relatives à ce risque
- Risque de **contagion** :
 - Les compagnies doivent fournir des informations qualitatives et quantitatives relatives à ce risque, ainsi qu'au risque de concentration
- Environnement **légal** :
 - Il s'agit du risque de non adaptation du profil de risque en réponse à un changement non anticipé dans l'environnement légal (ex : changement d'âge de départ à la retraite)

QUESTIONS ?

Contacts

- Fabrice Taillieu | Principal | fabrice.taillieu@milliman.com
- Jean-Philippe Boisseau | Principal | jean-philippe.boisseau@milliman.com
- Stéphane Jasson | Senior consultant | stephane.jasson@milliman.com