

# • Gestion du risque



REVUE 28 ■ DÉCEMBRE 2013

- 3 **Le mot du président**  
Par Stephen Lowe
- 5 **Lettre des rédacteurs**  
Par Robert He et Ben Neff
- 6 **Entretien avec Ken Mungan, maître à penser de la gestion du risque**  
Par Jenny Jin
- 9 **Gestion des risques et gestion des crises : de l'intégration à la résilience**  
Par Caroline Paulhan
- 11 **Gestion du risque de crédit : Étude de situations réelles**  
Par Olivier Sarfati
- 20 **Analyse et considérations relatives à l'extension de la duration**  
Par Huy Nguyen Trieu
- 25 **Modélisation quantitative du risque opérationnel**  
Par Leyla Korkut, Mengxue Wang, Raymond T. Perkins III, Siyi Luo, Vincent Hong Chen  
  
Sous la direction de : Boning Tong (Ph.D.), Vincent Hong Chen, Avery Ching (Ph.D.)
- 29 **L'assurance inondation aux États-Unis : l'imminence d'un désastre**  
Par Katie Clouser

# Gestion du risque

Revue 28 • DÉCEMBRE 2013

Publié par le Conseil de la Section conjointe sur la gestion du risque de la Casualty Actuarial Society, de l'Institut canadien des actuaires et de la Society of Actuaries.

## SECTION 2013 DIRIGEANTS

### Rédacteurs

Robert He  
courriel : [Robert.He@guggenheiminsurance.com](mailto:Robert.He@guggenheiminsurance.com)

Ben Neff  
courriel : [Ben.Neff@ggyaxis.com](mailto:Ben.Neff@ggyaxis.com)

### Dirigeants

Bary Franklin, FCAS, ASA, CERA, MAAA,  
Président

### Membres du conseil

Susan Cleaver, FCAS, MAAA  
Eugene Connell, FCAS, FICA, ASA, CERA, MAAA  
S. Anders Ericson, ACAS, MAAA, CERA  
Louise Francis, FCAS, MAAA  
Michael C. Hayes, FSA, MAAA  
Tom McIntyre, FCAS, MAAA, CERA  
Lloyd Milani, FSA, FICA, MAAA  
Kevin Olberding, FSA, MAAA, CERA  
David Walczak, FSA, MAAA  
Mark Yu, FSA, MAAA, CERA  
Fei Xie, FSA, FICA

### Personnes à contacter à la Society

Kathryn Baker, rédaction  
courriel : [kbaker@soa.org](mailto:kbaker@soa.org)  
David Schraub, associé  
courriel : [dschraub@soa.org](mailto:dschraub@soa.org)  
Susan Martz, spécialiste de soutien aux projets  
courriel : [smartz@soa.org](mailto:smartz@soa.org)  
Julissa Sweeney, conceptrice  
courriel : [jsweeney@soa.org](mailto:jsweeney@soa.org)

Ce communiqué est gratuit pour les membres de la section. Les numéros courants sont disponibles sur le site Web de la SOA ([www.soa.org](http://www.soa.org)).

Pour se joindre à la section, il suffit de mettre la main sur le formulaire d'adhésion affiché dans la page Web de la Section conjointe sur la gestion du risque à <http://www.soa.org/jrm>.

Cette publication est fournie dans un but informatif et éducatif seulement. La Society of Actuaries n'endosse pas, n'émet ni une assertion ni une garantie relativement au contenu et renonce à toute responsabilité liée à l'utilisation ou au mauvais usage des renseignements qu'elle renferme. Cette publication ne peut être interprétée à titre de conseils professionnels ou financiers. Les idées, points de vue et opinions exprimés sont ceux des auteurs et ne sont pas nécessairement ceux de la Society of Actuaries.

© 2013 Society of Actuaries. Tous droits réservés.

## SECTION GESTION DU RISQUE

Institut canadien des actuaires  
Casualty Actuarial Society  
Society of Actuaries

## ARTICLES DEMANDÉS POUR LA REVUE GESTION DU RISQUE

Votre concours et votre participation sont nécessaires et bienvenus. Tous les articles seront accompagnés d'une signature afin que vous en retiriez toute la reconnaissance que vous méritez pour vos efforts. Pour soumettre un article, veuillez communiquer avec David Schraub, associé, à [dschraub@soa.org](mailto:dschraub@soa.org). Prochains numéros de *Gestion du risque* :

### DATE DE PUBLICATION

Mars 2014  
Août 2014  
Décembre 2014

### DATE DE TOMBÉE

3 décembre 2013  
1<sup>er</sup> mai 2014  
1<sup>er</sup> septembre 2014

### FORMAT DES ARTICLES

Dans le but de favoriser l'efficacité quant à la manipulation des articles, veuillez utiliser le format suivant :

- document en format Word
- longueur de l'article : 500 à 2 000 mots
- photo de l'auteur (la qualité doit être 300 ppp)
- nom, titre, société, ville, état et courriel
- une citation mise en oeuvre (phrase ou

### À l'écoute des membres!

Vous adorez un article ou vous êtes en désaccord avec l'opinion énoncée dans une autre communication? Faites parvenir vos commentaires ou rétroaction concernant cette publication à David Schraub à [dschraub@soa.org](mailto:dschraub@soa.org).

portion de phrase) pour chaque tranche de 500 mots

- Times New Roman, police 10 points
- fichier PowerPoint ou Excel original pour les éléments complexes

Si vous devez soumettre vos articles par un autre moyen, veuillez vous adresser à Kathryn Baker, à la Society of Actuaries en composant le 847.706.3501.

# Le mot du président

Par Stephen Lowe

**À BIEN DES ÉGARDS, LE TRAVAIL ACTUARIEL LIÉ** à l'assurance-vie n'est pas le même que celui lié aux assurances IARD. Dans la plupart des polices d'assurance-vie, c'est le facteur temps qui compte, du fait que les gens ne meurent qu'une seule fois (à l'exception d'Elfego Baca, qui, selon Walt Disney, avait neuf vies), ce qui entraîne le versement d'une prestation convenue au préalable après leur décès. Contrairement à l'assurance-vie, en matière de police d'assurance auto, c'est le risque de fréquence et de sévérité d'un sinistre qui compte, du fait que les automobilistes peuvent avoir un nombre indéfini d'accidents à des coûts très variables (on rapporte qu'un boxeur célèbre aurait ainsi détruit trois Ferrari au cours d'une période de quatre mois). Conséquence de ces différences, la tarification et le développement des produits n'ont évidemment pas la même nature dans ces deux domaines. En revanche, il existe un domaine qui, d'après moi, présente beaucoup d'éléments en commun : la gestion du risque. C'est ce qui m'a incité à joindre la Section conjointe sur la gestion du risque (SCGR), parrainée conjointement par l'ICA, la CAS et la SOA, afin d'offrir une tribune pour le partage de la recherche, le développement et la communication en matière de gestion du risque.

Dans le dernier numéro, Barry Franklin a évoqué trois domaines de recherche en cours ou en projet appuyés par la SCGR :

- *La manière de réviser une évaluation interne du risque et de la solvabilité (EIRS)* — Les nouvelles exigences mondiales en matière d'EIRS vont obliger les assureurs à mettre à l'essai leur capital par rapport à leurs plans d'affaires dans le cadre d'une planification pluriannuelle. L'exigence en termes d'EIRS ne consiste pas à produire et à soumettre un nouveau rapport aux organismes de réglementation (bien qu'il soit probable qu'on n'évitera pas l'élaboration d'un rapport quelconque). L'EIRS a été conçue avec l'idée de mettre en place un processus permettant à la haute direction et aux conseils d'administration de procéder à une évaluation des risques courus par l'entreprise. Si la vision fondatrice de l'EIRS est amenée à se concrétiser, alors la révision de l'EIRS (par des organismes de réglementation, des vérificateurs, etc.) doit susciter plus d'intérêt que la simple lecture d'un rapport. Comme nous prévoyons que les actuaires participeront activement aux activités reliées à l'EIRS, nous devrions être en mesure de suggérer des moyens d'optimiser l'efficacité d'une telle révision. La SCGR prévoit lancer un appel à essais sur le sujet.
- *La validation des modèles* — Le risque de modèle est une question d'importance capitale pour les actuaires. Se généralisant dans les sociétés, les modèles de mesure du risque serviront de plus en plus d'outils d'aide à la décision. À titre de concepteurs de modèles, les actuaires doivent veiller à ce que la prise de risque ne soit pas augmentée, au lieu de simplement

la mesurer. La SCGR encourage les recherches permettant d'offrir des conseils pratiques aux actuaires pour la validation des modèles de mesure du risque.

- *La rémunération au rendement* — D'une façon ou d'une autre, le comportement des employés est influencé par les régimes de rémunération au rendement. Cela peut être bénéfique si les incitations concordent avec la réussite de la société. En revanche, un décalage dans ce domaine peut être une motivation puissante de comportement en porte-à-faux avec une gestion saine du risque. La SCGR sort d'un appel à essais sur le sujet, qui a connu un franc succès : trois communications gagnantes ont été présentées dans le dernier numéro.



**Stephen Lowe**, FSA, CERA, MAAA, est directeur général pour le compte de Towers Watson à Weatogue (CT). On peut le joindre à [Stephen.Lowe@towerswatson.com](mailto:Stephen.Lowe@towerswatson.com).

En qualité de président sortant du Conseil de la SCGR, j'aimerais souligner quelques activités et réalisations supplémentaires de la SCGR.

- *Symposium sur la GRE de 2013* — Un comité conjoint a élaboré et organisé en avril, sous la direction de Rebecca Scotchie, un symposium de grande qualité sur la GRE. Solide et varié, le programme avait de quoi plaire à tout le monde. La SCGR a parrainé la conférence-dîner au cours de laquelle est intervenue Sheila Baird, ancienne directrice de la Federal Deposit Insurance Corporation. Lors de la crise financière, Sheila se trouvait au cœur du tourbillon. En plus de fournir une interprétation de la crise, elle a expliqué comment, selon elle, les lacunes au chapitre de la gestion des risques ont contribué aux événements. Même si la crise n'a pas principalement touché notre secteur, les actuaires en ont quand même des leçons à tirer.
- *Webémissions de la SCGR* — La SCGR a parrainé plusieurs webémissions et en prévoit d'autres portant sur des sujets d'intérêt pour les spécialistes de la gestion du risque. Parmi ces sujets : la simulation de crise et la mise à l'essai de scénarios, l'EIRS, la taxinomie du risque et les risques extrêmes.
- *Bibliothèque numérique* — La SCGR envisage de développer et de mettre en œuvre une bibliothèque numérique, qui mettrait des ouvrages sur la GRE à la disposition des membres de

SUITE À LA PAGE 4

la section. Les livres, téléchargeables sur différentes liseuses électroniques, pourraient être empruntés sans frais. Comme dans n'importe quelle bibliothèque, les livres ne pourraient être empruntés que pour une durée limitée et ne pourraient pas être empruntés par quelqu'un d'autre avant d'avoir été rapportés. Même s'il y a encore beaucoup de détails à régler sur ce sujet, cette initiative semble être, comme service à valeur ajoutée, un bon moyen de mettre des documents à la disposition des membres. Nous pensons également que si nous concrétisons ce projet, nous aurons besoin d'une équipe d'évaluateurs pour

identifier les documents les plus pertinents qui viendraient enrichir la bibliothèque.

Le Conseil de la SCGR a tenu sa séance annuelle de planification en novembre, au cours de laquelle nos activités ont été passées en revue et nos priorités évaluées pour 2014. La section écouterait avec grand intérêt vos réflexions et vos idées sur les domaines qui, selon vous, mériteraient notre attention. ■

## Publications récentes dans le domaine de la gestion du risque

« Asia-Pacific regulatory developments – at a glance », extrait du rapport de KPMG intitulé « 2013 Evolving Insurance Regulation: A new dawn »

<http://www.kpmg.com/global/en/issuesandinsights/articlespublications/evolving-insurance-regulation/pages/evolving-insurance-regulation-2013.aspx>

« Applying Fuzzy Logic to Risk Assessment and Decision-Making », par Kailan Shang et Zakir Hossen

<http://www.soa.org/Files/Research/Projects/research-2013-fuzzy-logic.pdf>

La Section conjointe de la gestion des risques, établie par la Casualty Actuarial Society, l'Institut canadien des actuaires et la Society of Actuaries, a le plaisir de publier un rapport de recherche qui explore les domaines d'application des modèles de logique floue aux fins de l'amélioration de l'analyse des risques et de la prise de décision sur les risques.

« Policyholder Behavior in the Tail Risk Management Section Working Group Variable Annuity Guaranteed Benefits 2012 Survey Results »

<http://www.soa.org/Files/Research/Projects/research-2013-policy-behave-2012-survey.pdf>

Le groupe de travail PBITT a pour mission d'examiner et de donner en dernière analyse des conseils aux actuaires sur l'établissement d'hypothèses relatives aux titulaires de police dans le contexte de scénarios extrêmes. Dans le cadre de son travail, le groupe de travail a publié les résultats de sa septième enquête, qui visait à recenser l'éventail des hypothèses que les actuaires utilisent pour la tarification et l'établissement des réserves et pour la gestion des risques liés aux garanties minimales offertes par les produits de Rentes variables, telles que des prestations de décès, des prestations de revenu, des prestations de retrait et des prestations à l'échéance.

« La rémunération au rendement : L'angle mort critique de la GRE aujourd'hui »

<http://www.cia-ica.ca/docs/default-source/2013/213098f.pdf>

La Section conjointe de la gestion des risques de la Casualty Actuarial Society, de l'Institut canadien des actuaires et de la Society of Actuaries, en collaboration avec l'International Network of Actuaries in Risk Management (INARM), a le plaisir de publier son quatrième livre numérique intitulé « La rémunération au rendement : L'angle mort critique de la GRE aujourd'hui ».

« PBA Implementation Guide »

<http://www.soa.org/Research/Research-Projects/Life-Insurance/research-2013-pba-implementation-guide.aspx>

Les sections Smaller Insurance Company et Financial Reporting ont le plaisir d'annoncer la sortie d'un nouveau rapport de recherche qui a pour but d'exposer les principales considérations qu'un assureur doit prendre en compte pour élaborer un cadre fondé sur des principes afin de calculer les réserves et le capital pondéré en fonction des risques.

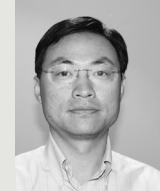
# Lettre des rédacteurs

Par Robert He et Ben Neff

**CETTE INFOLETTRE ÉVOLUE AU RYTHME DE L'INDUSTRIE ET DE LA PROFESSION.** Publication phare de la Section conjointe de la gestion des risques (SCGR), elle doit, de temps à autre, intégrer de nouveaux éléments. Dans ce numéro, la nouvelle équipe de rédaction s'efforce d'offrir davantage d'articles portant sur les risques liés au marché des capitaux. Cette idée a germé du développement des marchés qui a eu lieu ces dernières années. Vu la complexité croissante des produits offerts par les sociétés d'assurance, les résultats financiers de ces dernières dépendent de plus en plus de leur capacité à gérer les risques liés au marché des capitaux. Les employeurs réagissent au développement et affectent davantage d'actuaire aux fonctions de gestion actif-passif et de couverture. Aujourd'hui, le travail de bon nombre d'actuaire est axé sur des questions liées au marché des capitaux. Nous espérons offrir des articles opportuns qui sauront susciter la réflexion au sein de ce groupe croissant de membres. Le présent numéro contient deux nouvelles chroniques, dont la première s'intitule *Entretien avec un maître à penser de la gestion du risque*. L'article est basé sur une entrevue dans laquelle on aborde un éventail de sujets connexes avec un expert de la gestion des risques très respecté. Une jeune FSA mène l'entrevue et met le tout sur papier. Cette façon de faire permet à l'expert de partager ses connaissances avec les lecteurs et nous permet d'impliquer bénévolement de jeunes actuaire au sein de la SCGR. La deuxième chronique s'intitule *Points de vue éclairés sur Wall Street*. Nous travaillerons en collaboration avec des grandes banques pour présenter des articles concernant la gestion des risques liés au marché des capitaux. Nous espérons que cette chronique constituera un autre moyen de créer un lien entre les marchés de capitaux et l'industrie des assurances. Évidemment, il faut du temps et beaucoup de travail pour instaurer la nouvelle initiative. Nous poursuivrons ces démarches tant que les articles seront accueillis favorablement et que nous pourrions compter sur le soutien de nos partenaires. Si votre organisation souhaite prendre part à ces deux nouvelles chroniques ou que vous avez des commentaires à formuler au sujet des nouvelles initiatives, veuillez communiquer avec Robert He à [robert.he@guggenheiminsurance.com](mailto:robert.he@guggenheiminsurance.com).

Dans notre numéro de décembre, nous sommes ravis de la participation de Ken Mungan du cabinet Milliman à titre de premier maître à penser et de la banque Citi dans le cadre de la chronique *Points de vue éclairés sur Wall Street*. Ken est le fondateur de la pratique de gestion des risques financiers de Milliman et fut l'un des précurseurs dans les domaines de la gestion actif-passif et de la couverture. Dans ce numéro, il partagera ses connaissances sur divers sujets revêtant un grand intérêt pour de nombreux membres. Nous remercions Ken d'avoir bien voulu participer, ainsi que Jenny Jin, FSA au sein du cabinet Milliman, pour le travail acharné qu'elle a accompli dans la réalisation de cet article malgré son agenda bien chargé – même pendant ses vacances en Grèce! Olivier Sarfati et Huy Nguyen Trieu de la Citibank partagent leur savoir concernant la gestion des risques de crédit et des taux d'intérêt. La banque Citi, qui compte environ 200 millions de comptes

clients dans plus de 160 pays, offre une vaste gamme de produits et de services financiers aux particuliers et aux entreprises. Ce contexte permet aux auteurs de présenter une analyse fondée sur des exemples réels plutôt que de s'adonner à un exercice théorique.



**Robert He**, FSA, CERA, est vice-président chez Guggenheim Insurance à Indianapolis (IN). On peut le joindre à [robert.he@guggenheiminsurance.com](mailto:robert.he@guggenheiminsurance.com)

Il ne faudrait pas oublier non plus les trois autres intéressants articles contenus dans ce numéro et portant sur des sujets plus larges liés à la gestion des risques. L'article de Caroline Paulhan *Gestion des risques*



**Ben Neff**, FSA, est actuaire chez GGY Axis à Indianapolis (IN). On peut le joindre à [Ben.Neff@GGYAXIS.com](mailto:Ben.Neff@GGYAXIS.com).

*et gestion des crises : de l'intégration à la résilience* présente un point de vue unique sur la gestion des crises. L'article *Modélisation quantitative du risque opérationnel* (rédigé par Leyla Korkut, Mengxue Wang, Raymond T. Perkins III, Siyi Lou et Vincent Hong Chen) présente une approche quantitative à l'égard de la modélisation du risque opérationnel. Enfin, une autre jeune actuaire, Katie Clouser, nous offre une réflexion sur l'assurance inondation aux États-Unis.

Comme à l'habitude, nous présentons une liste des récents articles et documents de recherche susceptibles de vous intéresser. Vous pourrez y trouver de plus amples renseignements sur un vaste éventail de sujets.

Nous désirons remercier tout particulièrement David Schraub, Kathryn Baker et Jamie Zuo, pour leur collaboration à la réalisation de cette infolettre de décembre. Nous aimerions également remercier Navved Choudri à la banque Citi pour son aide dans la coordination des articles de Citi pour appuyer notre initiative.

Bonne lecture! ■


# Entretien avec Ken Mungan, maître à penser de la gestion du risque

Par Jenny Jin

**CINQ ANS APRÈS LA CRISE FINANCIÈRE DE 2008**, le monde est bien différent de ce que nous connaissions, peu importe la période. Le secteur de l'assurance-vie a dû évoluer plus rapidement que jamais pour arriver à répondre aux demandes des clients tout en essayant d'assurer la viabilité des affaires. La rédaction du périodique de la Section conjointe de la gestion du risque a rencontré Ken Mungan, fondateur du cabinet de gestion du risque financier de la firme Milliman, pour parler des récents changements dans le secteur et du rôle que jouera la gestion du risque pour son avenir.

## COMMENT LE CABINET DE GESTION DU RISQUE FINANCIER A-T-IL VU LE JOUR?

**Ken Mungan :** À la fin des années 1990, Milliman a mené une



**Jenny Jin, FSA**, est actuaire-conseil au sein du cabinet de la gestion du risque financier chez Milliman Inc. à Chicago, (IL). On peut la joindre à [Jenny.Jin@Milliman.com](mailto:Jenny.Jin@Milliman.com).

enquête auprès des grands assureurs de l'époque pour savoir quels étaient les changements qu'ils voyaient émerger sur les marchés et quels étaient les domaines dans lesquels ils avaient besoin d'aide. L'information la plus importante qui est ressortie de cette étude était que le secteur de l'assurance-vie vivait une transition; de produits d'assurance-vie axés sur la protection principalement soutenus par des actifs à revenu

fixe, l'offre des assureurs est passée à des produits d'épargne-retraite reposant essentiellement sur des actions. Les sociétés d'assurances ont également été poussées à offrir des garanties sur ces produits. Les dirigeants étaient conscients des risques qu'ils faisaient courir à leurs sociétés, mais n'avaient pas à ce moment-là l'expertise nécessaire pour les atténuer. Milliman a vu là une occasion à saisir et je me suis joint à la firme pour aider à mettre en place cette initiative. L'éclatement de la bulle Internet et l'essor technologique de 2002 ont fait office de catalyseurs et accéléré de façon substantielle la croissance du cabinet.

## EN QUOI LE CABINET ET LE SECTEUR ONT-ILS ÉVOLUÉ DEPUIS LEURS DÉBUTS?

**Ken Mungan :** Au début des années 2000, les sociétés d'assurance-vie utilisaient avec réticence les instruments de couverture, mais ces opérations sont depuis devenues une compétence de base au sein de toutes les grandes sociétés d'assurance-vie.

Avant la crise financière, la gestion du risque se faisait en coulisse.

Aujourd'hui, en raison de l'expérience acquise durant la crise financière, les consommateurs eux-mêmes demandent l'accès à des services de gestion du risque. Ainsi, le marché des rentes variables était auparavant axé sur les avantages fiscaux et l'image de marque des divers fonds offerts en vertu des produits. De nos jours, les consommateurs sont à la recherche d'une gestion active du risque, et les assureurs font la promotion d'une telle gestion sur tous les fronts.

En ce qui concerne les produits de rentes variables, la gestion du risque se fait maintenant directement dans les fonds. Les opérations de couverture se font à même la gestion des fonds, plutôt que dans le bilan de la société. Les produits de la génération précédente offraient aux clients des garanties à long terme, mais en cas de crise, la valeur de leurs comptes chutait considérablement et ils souffraient de problèmes de liquidité. En proposant aux clients un accès direct à un programme de couverture par l'entremise de fonds à risque géré, les sociétés d'assurances peuvent offrir des garanties qui coûtent moins cher à couvrir, ce qui en fin de compte profite au client final. S'il y a une chose que j'ai apprise, c'est bien que la compétition est féroce au sein du secteur de l'assurance-vie. Toutes les économies réalisées sur les coûts sont transmises finalement au client. Cela peut prendre du temps, mais les consommateurs finissent toujours par en bénéficier.

## QUELS SONT LES RISQUES AUXQUELS LES ASSUREURS SONT CONFRONTÉS MAINTENANT QUE LA CRISE EST PASSÉE?

**Ken Mungan :** Les sociétés d'assurances reconnaissent aujourd'hui que le risque lié aux marchés boursiers auquel elles sont exposées est beaucoup plus grand que ce qu'elles croyaient avant la crise. C'est un facteur sur lequel on se concentre fortement et à propos duquel de grands progrès ont été réalisés. Le risque existe bel et bien, mais le secteur de l'assurance-vie est mieux outillé que jamais pour le gérer. Il y a cependant d'autres risques.

Le contexte actuel des taux d'intérêt est très difficile. Les taux sont plus bas que jamais, ce qui pose de nombreux défis pour le secteur de l'assurance-vie. Les assureurs doivent être prêts à passer à travers cette période prolongée de faibles taux d'intérêt. Simultanément, alors que l'assouplissement quantitatif est réduit ou éliminé, les sociétés doivent être conscientes des montées rapides des taux d'intérêt, qui pourraient être tout aussi dommageables. Elles doivent donc être prêtes à faire face à deux situations contraires et suivre les taux d'intérêt avec une attention plus soutenue que cela n'a été nécessaire depuis un bon moment.

La crise financière nous a notamment enseigné qu'il importe de ne pas laisser les décisions à court terme fondées sur les rapports financiers l'emporter sur les décisions axées sur la gestion du risque. Il arrive qu'une société essaie de faire en sorte que son revenu trimestriel au titre des PCGR soit avantageux, ce qui la pousse à faire des choix en matière de gestion du risque afin d'atteindre une cible ou un profil

« La crise financière nous a notamment enseigné qu'il importe de ne pas laisser les décisions à court terme fondées sur les rapports financiers l'emporter sur les décisions axées sur la gestion du risque. »

particulier. La crise financière nous a montré que si on s'expose à un risque de marché grave, il y a des conséquences à long terme. Quand une crise financière se dessine, toutes les règles du jeu changent; au lieu de se concentrer sur les profits à court terme, on s'emploie à faire la preuve que l'on est protégé contre les événements défavorables qui se profilent – depuis les mesures prévues au titre des PCGR jusqu'aux réserves de solvabilité et au capital réglementaires. Les assureurs doivent d'abord mettre en place un cadre de gestion du risque de base pour orienter leurs décisions et comprendre que les profits à court terme pourraient être un peu chamboulés le temps de construire une entreprise stable à long terme, et transmettre cette compréhension au marché.

### COMMENT LES SOCIÉTÉS PEUVENT-ELLES GÉRER LE RISQUE ET PRODUIRE UNE VALEUR DURABLE À LONG TERME?

**Ken Mungan :** Par le passé, les sociétés protégeaient leurs bilans en achetant des options à long terme, en appariant les durations, etc. En changeant les règles du jeu, pour ainsi dire, et en intégrant les stratégies de protection aux produits, les sociétés peuvent gérer le risque globalement. Au lieu d'adopter une vision linéaire et de réagir aux situations qui se présentent, on se retrouve avec une solution beaucoup plus efficiente pour répondre aux besoins des clients.

Les clients veulent savoir qu'ils sont en mesure de résister à la volatilité des marchés, qu'ils ont des fonds suffisants pour répondre à des besoins imprévus et qu'ils ne manqueront pas d'argent s'ils vivent jusqu'à 90 ans. Le fait d'offrir d'office aux clients une garantie consomme les rares capitaux au bilan, et il ne s'agit généralement pas de la façon la plus efficiente de répondre aux besoins des clients. Au lieu de maximiser les ventes de produits particuliers, les sociétés d'assurances s'efforcent plutôt de répondre le mieux possible aux besoins des clients en matière de planification financière et, par la même occasion, de réduire le risque à leur propre bilan.

En vérité, la retraite des baby-boomers représente une occasion en or pour le secteur de l'assurance-vie. J'ai récemment pris connaissance des résultats d'un sondage dans le cadre duquel on a demandé à des milliers de personnes quelle était leur principale préoccupation sur le plan financier. Les cinq réponses les plus courantes étaient le risque de marché, le risque de longévité, l'inflation, les soins à long terme et les impôts. Si on réfléchit un peu à ces cinq réponses, on se rend compte que quatre d'entre elles sont liées à la gestion du risque et constituent des problèmes auxquels le secteur de l'assurance-vie et les produits qu'il offre peuvent apporter des solutions. Le marché ne pourrait pas être plus avantageux!

### QUELLES SONT LES PRATIQUES EXEMPLAIRES DU SECTEUR EN MATIÈRE D'OPÉRATIONS DE COUVERTURE?

**Ken Mungan :** Je constate que les pratiques exemplaires se divisent

en deux volets : avant la crise et après la crise. Avant la crise, les fonds sont investis dans des indices repères et les pratiques de couverture suivent la théorie traditionnelle de fixation des prix des options. On s'entend généralement pour dire que les couvertures sont de type delta et  $\rho$ . Quand les taux d'intérêt descendent beaucoup, on remarque que certaines sociétés diminuent les couvertures  $\rho$ . En ce qui concerne les couvertures véga, le fait est que l'option du client n'est pas une option au sens de l'ingénierie financière. Le client n'est pas un négociateur d'options – il n'achète pas et ne vend pas de contrats. Les assureurs sont exposés à la volatilité associée à une option non liquide sur plusieurs décennies. Ils doivent donc être en mesure de quantifier cette exposition à la volatilité et de la gérer à long terme. Cela signifie que lorsque la volatilité implicite des marchés est égale ou inférieure à la volatilité des prix, il faut acheter de la volatilité, et vice versa. Les assureurs bénéficient d'un avantage fondamental car les options qu'ils souscrivent ne sont pas liquides; il serait insensé de ne pas en tenir compte.

Le jeu change complètement quand on intègre la gestion du risque aux produits. Cela signifie que les opérations de couverture de l'assureur ne visent que le risque résiduel. Au lieu de couvrir un ensemble linéaire d'indices, l'assureur doit modéliser sa stratégie d'intégration et calculer l'exposition résiduelle. En règle générale, cela signifie que tout ce qui relève du véga disparaît plus ou moins. Même si les marchés boursiers traversent une période persistante de volatilité élevée, le fonds peut se rajuster et se rééquilibrer en quelques jours. La stratégie ne s'arrête pas là; la plupart des fonds sont aussi dotés d'une protection du capital, ce qui signifie que l'exposition delta de la société est elle aussi réduite. Il a réellement fallu restructurer l'ensemble des ventes de l'un des produits au centre du secteur, et les sociétés d'assurances mettent graduellement en place tous les changements que cela implique.

### LES SOCIÉTÉS D'ASSURANCES SOUSCRIVENT DES OPTIONS NON LIQUIDES À LONG TERME ET DOIVENT DONC EFFECTUER DES ÉVALUATIONS AU MOYEN D'UNE ESTIMATION DE LA VOLATILITÉ. QUELLE VOLATILITÉ DE RÉFÉRENCE DEVRAIENT-ELLES UTILISER?

**Ken Mungan :** Si l'on examine les marchés boursiers et les marchés de gré à gré, on constate que c'est un marché à court terme et que la liquidité disparaît très rapidement au-delà de cinq ans. Les participants au marché des options, comme les fonds de couverture et les négociants pour compte propre, bénéficient de forts leviers. Ainsi, quand les conditions financières se détériorent, ces leviers font en sorte que les joueurs se retirent très rapidement du marché. Quand on observe la volatilité implicite, on constate que la mesure comporte deux éléments d'information : l'estimation que fait le marché de

SUITE À LA PAGE 8

« La gestion du risque constitue maintenant une fonction essentielle. Il est possible de contribuer aux résultats financiers de la société à un niveau beaucoup plus élevé qu'auparavant, d'une manière beaucoup plus fondamentale. »

Entretien avec Ken Mungan | suite de la page 7

la volatilité et le degré de levier des participants au marché. Si on applique ces deux mesures aux sociétés d'assurance-vie, on obtient une image déformée. Dans la mesure où l'objectif est d'offrir aux sociétés d'assurance-vie la meilleure estimation de leurs obligations, il faut se concentrer sur le premier élément, c'est-à-dire la volatilité du marché.

Pour répondre à ce besoin, Milliman a notamment créé le Milliman Hedge Cost IndexMD (MHCI) (indice Milliman du coût de la couverture). Nous avons utilisé des modèles à volatilité stochastique pour effectuer un étalonnage en fonction des données du marché et nous avons obtenu la meilleure estimation actuelle de la structure par échéances de la volatilité. Les assureurs utilisent ces données et les intègrent à leurs propres évaluations. Depuis quelques années, cette pratique est couramment adoptée dans le secteur; les vérificateurs sont nombreux à l'accepter et les agences de notation la perçoivent favorablement.

#### EN QUOI LES COMPÉTENCES ET LES CONNAISSANCES DES MÉTHODES DE GESTION DU RISQUE QU'ONT ACQUISES LES ACTUAIRES PEUVENT-ELLES S'APPLIQUER AUX FONDS COMMUNS DE PLACEMENT ET AUX RÉGIMES DE RETRAITE?

**Ken Mungan :** L'idée d'intégrer une stratégie de couverture aux fonds est née du sang et de la sueur des gestionnaires de fonds et des conseillers financiers. De fait, on a constaté que la mesure traditionnelle du rendement sur une courte période ne convient pas à la gestion des finances personnelles ni à la planification de la retraite. Sur une longue période, une stratégie axée sur la gestion du risque peut, dans ce contexte, donner de meilleurs résultats que la stratégie traditionnelle d'achat à long terme, et ce pour deux raisons. Tout d'abord, la volatilité anéantit la valeur. En termes mathématiques, si on élargit l'horizon temporel, le rendement annuel diminue en fonction de la volatilité au carré divisée par deux. Ensuite, il y a le problème de la séquence des rendements. Si un fonds peut se remettre d'un ralentissement des marchés en trois, quatre ou cinq

ans, ce n'est pas nécessairement le cas des détenteurs de parts de ce fonds. L'investisseur qui effectue des retraits chaque année parce que le fonds fait partie de ses revenus de retraite épuisera son compte à un rythme accéléré et ne pourra pas recouvrer ses pertes lorsque le marché prendra du mieux. Quand on tient compte de ces facteurs, on comprend que le petit investisseur qui planifie sa retraite a fondamentalement avantage à inclure des fonds à risque géré dans son portefeuille.

Le marché des produits de retraite, garantis et non garantis, est immense. Alors que les baby-boomers prennent leur retraite, des marchés entièrement nouveaux voient le jour, et les actuaires sont bien placés pour prodiguer des conseils pour ces marchés. Par le passé, les investissements et la planification de la retraite étaient toujours axés sur l'analyse de la valeur relative et la sélection d'actions; les actuaires ne jouaient pas un grand rôle dans ce scénario, parce que nos compétences étaient moins pertinentes. Maintenant que la valeur réelle de la gestion du risque est reconnue, on nous invite dans la cour des grands.

#### EN TERMINANT, QUEL CONSEIL DONNERIEZ-VOUS À UN JEUNE ACTUAIRE EN DÉBUT DE CARRIÈRE?

**Ken Mungan :** Je pense que c'est en plein le temps d'être un jeune actuaire. J'encourage les jeunes actuaires à se spécialiser en gestion du risque financier. Il y a tant de problèmes fascinants à étudier aujourd'hui et nous avons réalisé tant de progrès depuis dix ans qu'il est possible de partir de ce qui a été fait pour aller encore plus loin. Le domaine est plus intéressant aujourd'hui qu'il ne l'a jamais été parce que la gestion du risque constitue maintenant une fonction essentielle. Il est possible de contribuer aux résultats financiers de la société à un niveau beaucoup plus élevé qu'auparavant, d'une manière beaucoup plus fondamentale. On apprécie beaucoup plus aujourd'hui les compétences des actuaires. C'est loin d'être facile de passer à travers tous les examens actuariels, mais le jeu en vaut la chandelle. Mon conseil, donc : persévérez et profitez du fruit de votre dur labeur! ■



# Gestion des risques et gestion des crises : de l'intégration à la résilience

Par Caroline Paulhan

**À UNE ÉPOQUE OÙ LA GESTION DES RISQUES** est de plus en plus perçue comme une fonction essentielle de l'entreprise, nombreux sont ceux qui continuent de considérer la gestion des crises comme étant principalement une question de « communication ». Pourtant, la gestion des risques et la gestion des crises devraient en réalité être considérées comme les deux faces d'une même pièce.

Alors que la gestion des risques vise à prévoir les risques probables, la gestion des crises concerne la prise en charge, au mieux des capacités, des conséquences des risques qui n'ont pas été pressentis ou qui ne pouvaient pas l'être – ces fameux *inconnus inconnus* si chers à Donald Rumsfeld.

Cela dit, une crise ne doit pas être perçue comme un signe de l'échec d'un programme de gestion des risques. Les incidents ne sont pas tous prévisibles, et même parmi ceux qu'un gestionnaire des risques peut prévoir, il est impossible de couvrir tous les risques (pour des raisons évidentes : les ressources sont insuffisantes – on n'a pas le temps, pas les ressources humaines, pas le budget nécessaires).

À cet égard, la grille d'analyse traditionnelle fondée sur l'évaluation des probabilités et des incidences – avantageusement complétée par des critères de vélocité et de détectabilité – demeure parfaitement valide pour distinguer les risques qui doivent être couverts par la gestion des risques de ceux qui pourraient être pris en charge, s'ils se concrétisaient, par la gestion des crises. Ainsi, en mettant en place un mécanisme de gestion des crises, l'entreprise peut adopter une structure temporaire sur mesure pour gérer une crise, c'est-à-dire la matérialisation d'un risque imprévu ayant de graves incidences.

## CRISE : SITUATION DEVENUE INCONTRÔLABLE

Mais une crise est plus que la simple matérialisation imprévue d'un risque. C'est un risque que l'entreprise, dépassée par la situation, ne peut pas gérer avec les moyens normalement à sa disposition, parce qu'il plonge l'activité économique dans une confusion persistante, qu'il exerce une forte tension psychologique sur les équipes, qu'il crée une situation d'urgence ou qu'il exige le recours à une chaîne décisionnelle plus courte que dans des circonstances normales.

Si on sait qu'il n'est pas possible de prévoir la crise, pourquoi essayer de la gérer? Ou mieux encore, pourquoi ne pas laisser les hauts dirigeants s'en occuper, eux qui, pourrait-on croire, ont tout le sang-froid et les moyens techniques requis pour sortir l'entreprise de ce mauvais pas?

Tout d'abord, comme c'est le cas pour la plupart des risques normaux, une situation de crise offre souvent des possibilités intéressantes. Une crise bien gérée est l'occasion pour une entreprise de polir son image, avec dans certains cas des effets à très long terme. Un bon exemple d'une telle situation est la crise Tylenol qui a frappé Johnson & Johnson en 1982<sup>1</sup>. En revanche, si on refuse de gérer la crise, si on donne maladroitement des réponses évasives ou si on se

met carrément les pieds dans le plat, l'image de l'entreprise peut s'en trouver ternie pendant longtemps<sup>2</sup>. Ainsi, la direction doit intervenir aux plus hauts niveaux pour montrer au public que l'incident est pris au sérieux.

Ensuite, même si chaque crise est unique, toutes ont en commun un certain nombre de caractéristiques, comme des contraintes de temps (urgence) et des effets qui se font généralement sentir simultanément sur tous les actifs de l'entreprise (ressources, équipes et réputation).

En conséquence, la gestion de crise doit à la fois faire appel à des réseaux décisionnels rapides pour répondre à la situation d'urgence et prendre en compte l'ensemble des divers intervenants – employés, bénéficiaires, fournisseurs, clients, consommateurs, opinion publique, autorités, etc. Pour répondre de façon organisée et posée à une crise, il faut tenir compte de tous ces facteurs afin de réduire les incidences défavorables et de tirer le meilleur parti de toutes les occasions qui se présentent.

## LA GESTION DE CRISE NE S'ARRÊTE PAS À LA HAUTE DIRECTION ET AU PORTE-PAROLE

La gestion de crise n'est pas que l'affaire de la haute direction et des communications, bien que ces deux parties jouent des rôles essentiels au sein de la cellule d'intervention. En règle générale, cette cellule comprend également un représentant des ressources humaines, dont le rôle est de tenir compte des incidences de la crise sur l'humain et de superviser les communications internes à propos de la situation, afin d'éviter les rumeurs et les commérages qui causent parfois autant de dommages que l'incident lui-même. La cellule doit également comprendre un coordonnateur, qui consigne les événements clés qui se produisent durant la crise, l'information qui circule et les décisions prises pour s'assurer qu'on y donne suite comme il se doit.

Ces quatre fonctions essentielles peuvent bien sûr être remplies, suivant le type de crise, par autant de spécialistes qu'il en faut. Il importe toutefois que la cellule d'intervention demeure minimale et que les rôles de chacun soient bien définis, afin de pouvoir agir avec souplesse et rapidité. Cette stratégie permet de bénéficier de suffisamment de temps pour mettre en œuvre avec efficacité les décisions prises.

## MUTUELLEMENT ET NATURELLEMENT AVANTAGEUX

Comment peut-on harmoniser la gestion des risques et la gestion des crises? Ces deux types de gestion ont plus de points communs qu'on pourrait le croire de prime abord.

Tout d'abord, toutes deux sont des entreprises préventives, la plus grande partie du travail s'effectuant en « temps de paix ». L'élaboration

SUITE À LA PAGE 10

de la structure des flux d'information et de décision, la formation des intervenants et la conception des stratégies d'intervention peuvent et doivent être faites avant que le risque ou la crise ne se matérialise.

Ensuite, toutes deux exigent une excellente compréhension globale des activités de l'entreprise et, au sens plus large, de l'écosystème dans lequel elle exerce ses activités. Les deux domaines de gestion sont donc profondément liés sur le plan transversal. Enfin, et surtout, la gestion des risques et la gestion des

crises ont le même objectif global : permettre à l'entreprise de survivre à un changement soudain et souvent prolongé de ses conditions d'exploitation habituelles.

En leur qualité de spécialistes de leur domaine, le gestionnaire de risques et le gestionnaire de crises ont généralement acquis

une expertise dans d'autres secteurs et peuvent donc offrir à l'entreprise une perspective nouvelle. Comme ils interviennent habituellement à un haut niveau organisationnel, ils ont accès aux personnes importantes dans l'entreprise. En les intégrant mieux aux groupes de travail interdisciplinaires et en encourageant des échanges fréquents sur les questions relevant de leurs spécialités en dehors des périodes de crise, on fait beaucoup pour garantir une meilleure gestion des crises et, en fin de compte, assurer la résilience de l'organisation. ■

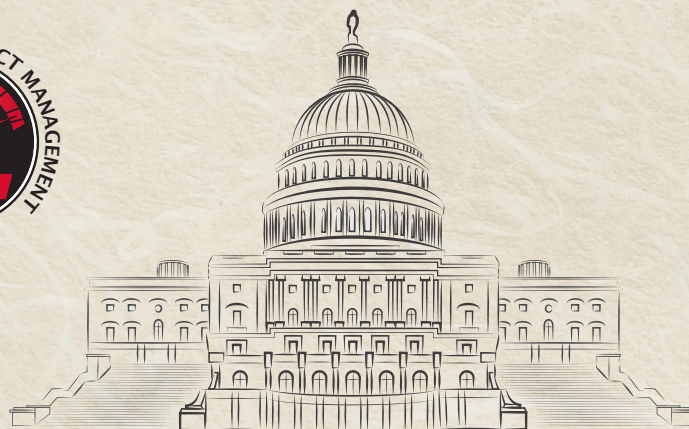


**Caroline Paulhan** est gestionnaire du risque et vérificatrice interne principale au sein de la firme MW Brands (Petit Navire, John West) à Paris. On peut la joindre à [caroline.paulhan@mwbrands.com](mailto:caroline.paulhan@mwbrands.com).

#### NOTES DE BAS DE PAGE

<sup>1</sup> En 1982, sept personnes sont mortes après avoir avalé des capsules de Tylenol contenant du cyanure. Johnson & Johnson a immédiatement adopté une stratégie de transparence et a mis en place des mesures d'envergure et coûteuses pour informer les consommateurs et pour améliorer considérablement la sécurité de ses produits. Au bout du compte, l'image de l'entreprise s'en est trouvée redorée, et la marque Tylenol demeure l'une des plus connues sur le marché. À ce jour, l'incident n'a toujours pas été résolu.

<sup>2</sup> Par exemple, le long conflit qui a opposé Ford et Firestone au début des années 2000, la « crise des accélérateurs » qu'a connue Toyota en 2009 et la crise BP/Deepwater de 2010.



## *CAS Rate Making and Product Management Seminar*

March 30 - April 1, 2014  
Marriott Wardman Park  
Washington, DC

# Gestion du risque de crédit : Étude de situations réelles

Par Olivier Sarfati

**LA CRISE FINANCIÈRE DE 2008-2009** nous a appris au moins une chose, c'est que la corrélation entre des actifs normalement non corrélés peut atteindre 100 %. Cette constatation fait de la diversification une stratégie de couverture au mieux médiocre. Qui pis est, des actifs qui auraient dû être corrélés, comme un swap sur défaillance de crédit ((SDC), CDS en anglais) et une obligation du même émetteur, se sont révélés ne pas l'être, sur une base de référence au marché, lorsque les négociants misant sur l'écart ont dénoué leurs positions. La situation

Olivier Sarfati est directeur général chargé de la direction des U.S. Equity Trading Strategies auprès de Citi, à New York (NY). On peut le joindre à [olivier.sarfati@citi.com](mailto:olivier.sarfati@citi.com).

était exceptionnelle, mais pourtant exactement le genre de situation à laquelle un gestionnaire du risque doit se préparer.

Alors que les gestionnaires de fonds d'actions utilisent depuis des années les options sur actions pour gérer le risque, il est apparu que cette stratégie était moins courante chez les investisseurs exposés aux risques de crédit (par exemple, les sociétés d'assurances). Le présent article vise à faire connaître aux gestionnaires des

risques ou des actifs quelques stratégies de gestion des risques de crédit de leurs portefeuilles.

Pour commencer, nous avons pu faire des constatations intéressantes dans le cadre de la prestation de conseils à des clients réels sur la façon de couvrir leur portefeuille :

1. Une corrélation élevée, même négative, peut être utilisée à l'avantage du gestionnaire des risques.
2. Les options de vente ou les instruments dérivés fondés sur la volatilité, comme les options d'achat VIX, peuvent être des instruments de couverture efficaces, puisqu'ils offrent une convexité bien nécessaire.
3. La liquidité a son importance : une bonne couverture doit offrir une protection contre le risque calculé à la valeur du marché, et doit être monétisable en cas de besoin.

Tout d'abord, un bon instrument de couverture doit être corrélé, ou le devenir en période de crise, avec l'actif à couvrir. La figure 1 illustre la corrélation glissante réalisée entre quelques sous-jacents sélectionnés et l'indice S&P500. Comme on pouvait s'y attendre, l'or affiche une corrélation négative au début de la crise, mais cette corrélation devient, de manière inattendue, positive en 2009. Une telle variabilité en fait une couverture risquée. Avant 2008, les actions

Figure 1. Corrélation (6 mois) croissante au S&P 500

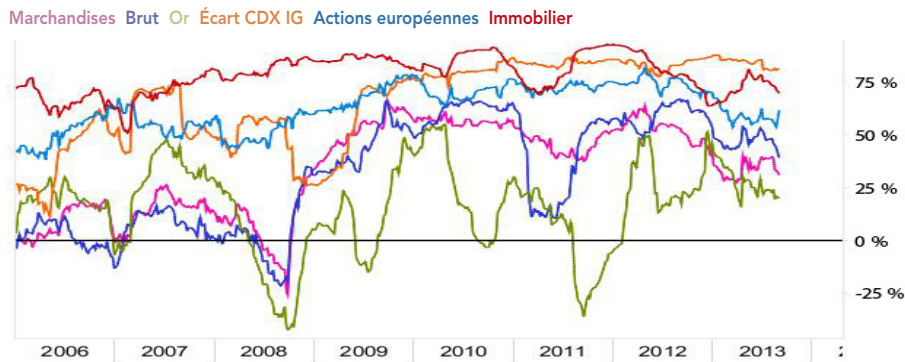
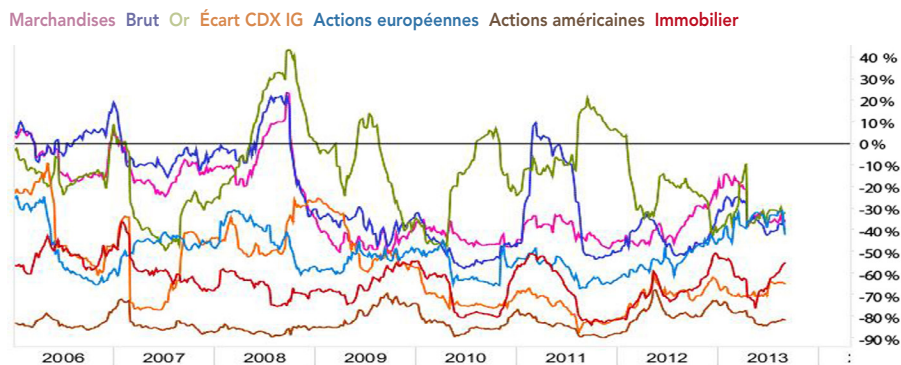


Figure 2. Corrélation (6 mois) négative au VIX



européennes semblaient davantage corrélées avec les actions américaines que les U.S. Investment Grade credit spreads (produits sur écarts de taux de qualité des États-Unis). Cette situation pourrait s'expliquer par le fait qu'en 2006, 2007 et au début de 2008, les investissements dans les produits de crédit structurés étaient si importants qu'il en a résulté une compression de l'indice des produits de qualité, en dépit du contexte économique. Après 2008, l'offre et la demande se sont rééquilibrées et les écarts de taux étaient fortement corrélés avec l'indice S&P500. En conséquence, les gestionnaires de crédit à la recherche d'instruments de couverture n'étaient plus limités à la protection offerte par les indices d'instruments de qualité (IG) ou à rendement élevé (HY), par le truchement d'options ou de tranches, mais pouvaient songer à des instruments dérivés de l'indice S&P500 et ainsi bénéficier d'un des marchés les mieux établis et les plus liquides.

La figure 2 montre que l'indice VIX est aussi fortement corrélé, négativement cette fois, avec les actions américaines, avec les écarts de taux américains et avec les actions immobilières, ce qui donne essentiellement accès à toute la gamme

SUITE À LA PAGE 12

d'instruments dérivés du VIX aux gestionnaires de risque. Comme il en est question plus loin, l'indice VIX, ou plus précisément les instruments négociables de l'indice VIX, offrent une plus grande convexité que les options de l'indice SPX, caractéristique recherchée par les gestionnaires de crédit.

Pour gérer le risque, des gestionnaires avisés ont recours à un certain nombre d'instruments de couverture, comme les swaps de variance, les meilleures options de vente, ou les options de vente dont l'échéance varie avec la volatilité (timer puts), pour n'en nommer que quelques-uns. Par souci de concision, le présent article est axé sur les pratiques de couverture les plus courantes.

### ÉTUDE DE CAS : LE CONTEXTE

*Pour rendre les choses plus concrètes, nous relatons ci-dessous une analyse réellement effectuée en 2012 pour un gestionnaire d'actifs, client de Citigroup. Pour respecter l'anonymat du client, nous avons modifié toutes les données pertinentes. Toutefois, les étapes de notre analyse sont telles qu'elles se sont produites et les résultats présentés sont très proches de ceux qui ont été obtenus en réalité.*

La firme Gestion d'actifs type, que nous appellerons GAT, s'est adressée à Citi pour obtenir des conseils à propos de la couverture

du risque systémique d'un de ses portefeuilles. Les actifs en jeu totalisaient 10 milliards de dollars, répartis dans des centaines d'obligations de sociétés, dont la liste exacte a été fournie. Nous avons demandé les évaluations historiques du portefeuille afin de mieux évaluer le risque, mais ces données n'étaient pas disponibles. La plupart de ces obligations avaient une liquidité limitée, de sorte qu'il n'était pas possible de trouver les données des évaluations quotidiennes cinq ans plus tard. Pour contourner ce problème, nous avons créé un indice approximatif pour le portefeuille de la firme GAT, ce qui nous a permis de trouver un portefeuille liquide correspondant au profil d'investissement du contenu actuel, en supposant que l'évolution antérieure des deux portefeuilles concordait.

Les éléments de base d'un indice approximatif sont les indices CDX IG et HY, pour trois raisons :

- Les deux indices sont très liquides et faciles à négocier;
- Les données historiques sont dignes de foi et disponibles—au moins à compter de 2005;
- Les indices IG et HY sont respectivement fortement corrélés avec les indices S&P500 et Russell 2000, comme le montrent les figures 3 et 4. Ainsi, une combinaison de ces indices sera corrélée avec les actions, ce qui accroît les possibilités de stratégies de couverture.

Nous avons observé la distribution de l'écart de crédit du portefeuille de GAT et nous avons constaté qu'un indice approximatif composé à 85 % de l'indice IG et à 15 % de l'indice HY représente une bonne combinaison. L'écart de crédit moyen (214 pb) de l'indice approximatif est très proche de celui du portefeuille de GAT (218 pb). La comparaison de chaque tranche d'écart de crédit a révélé des résultats très semblables. Les distributions sectorielles se ressemblaient tout autant.

Évidemment, certains défis techniques se poseront en cours de route. Par exemple, de nouveaux indices CDX sont diffusés aux six mois et leurs composantes évoluent au gré du défaut des sociétés, de leur recul ou de leur progression. Même si le portefeuille de GAT est semblable aux indices courants aujourd'hui, nous ne savons toutefois pas ce qu'étaient les portefeuilles de GAT il y a cinq ans.

Pour plus de prudence, nous avons comparé la composition des portefeuilles de GAT et le S&P500, comme le montre la figure 6, parce que la forte corrélation observée par le passé n'est pas garante de l'avenir. Par exemple, une différence significative au chapitre de l'exposition sectorielle engendrerait un risque d'erreur de suivi si un secteur donné éparpillait ses titres hors de l'indice. Or, GAT regroupait 18 % de plus de titres du secteur des services financiers que le S&P500, mais 15 % moins de titres de TI. Puisque ni les titres du secteur des services financiers, ni ceux du secteur de la TI ne se négociaient à des niveaux très élevés lors de notre analyse, GAT était

Figure 3. Écart entre CDX IG 5 ans et SPY au comptant

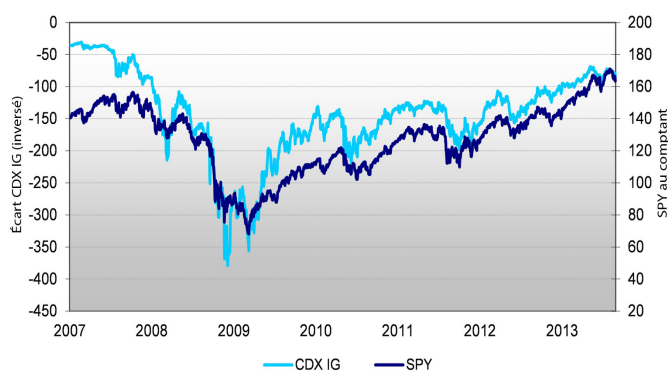


Figure 4. Cours CDX HY 5 ans et IWM au comptant



« La crise de 2008-2009 a convaincu aussi bien les gestionnaires de portefeuilles d'actions que les gestionnaires de crédit du bien-fondé des options de vente SPX et des options d'achat de l'indice VIX. »

Figure 5. Exposition au crédit des sociétés de GAT

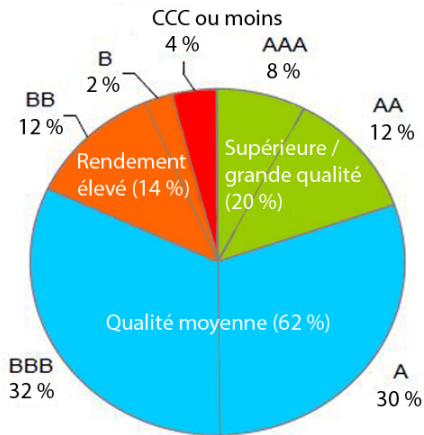
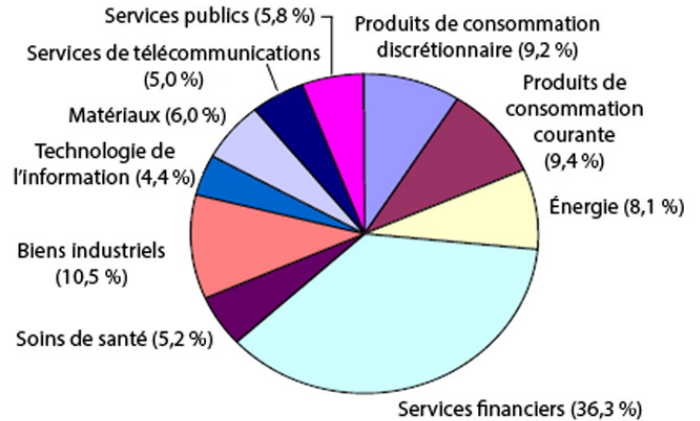


Figure 6. Distribution sectorielle de GAT



à l'aise avec une simple couverture SPX et ne sentait pas le besoin de s'attaquer au déséquilibre entre les services financiers et la TI.

Le graphique qui suit montre la forte corrélation du portefeuille de valeurs de substitution de GAT et du S&P500. L'ajout d'un élément à l'indice Russell 2000 a très légèrement modifié les résultats de corrélation, de sorte que nous n'avons conservé que la composante S&P500. La corrélation moyenne s'établit à 75 % pour la période de cinq ans comprise entre 2007 et 2011, comme le précise la figure 7.

La corrélation est encore plus forte en période de crise, c.-à-d. entre 85 % et 95 % à la fin de 2011.

### SOLUTIONS DE COUVERTURE POSSIBLES

Pour apprendre à classer l'indice SPX comme moyen de couverture par rapport à d'autres options, nous avons adopté une approche

SUITE À LA PAGE 14

Figure 7. Rendement de GAT par rapport à SPX et corrélation depuis 2007



pragmatique et nous avons établi une liste de six stratégies de couverture :

- i. Positions de vente. Simple et efficace. Le risque est supprimé, tout comme l'exposition positive. Outre l'écart excessif entre les cours acheteur et vendeur qui s'y rattache, le principal inconvénient a trait au fait que GAT exerce son activité dans le domaine de la gestion de l'actif et ne peut justifier l'imposition de frais sur les espèces.
- ii. Achat de protection sur l'indice IG (et l'indice HY). Trois inconvénients : la couverture peut devenir très coûteuse si l'indice IG se resserre; le resserrement de l'indice IG peut se traduire par un portage négatif<sup>1</sup>; et risque de corrélation entre l'indice et le portefeuille de GAT.
- iii. Achat de protection sur une tranche de CDX. Non optimal compte tenu de la liquidité limitée des tranches et de l'exposition de la corrélation.
- iv. Achat d'une option de vente sur une opération spéculative populaire sur écart de rendement en devise<sup>2</sup>, notamment AUDJPY, la prémisse étant qu'en période de crise, les opérations spéculatives populaires sur écart de rendement se dénouent soudainement. L'achat d'options de vente sur de telles opérations est approprié pour couvrir le risque systémique.
- v. Achat d'options de vente sur l'indice SPX (ou sur l'indice Russell).
- vi. Achat d'options d'achat sur les contrats à terme de l'indice VIX.

De toute évidence, les deux dernières stratégies sont les plus sensées : elles ont toutes deux recours à des produits cotés en bourse sans risque de crédit de contrepartie. Elles sont caractérisées par une

grande liquidité et elles sont très transparentes. Elles sont « proches » du risque des indices IG/HY (contrairement aux opérations sur JPYAUD, qui semblent plus éloignées). En outre, les options sur VIX permettraient à GAT de profiter de la convexité.

Le risque est une détérioration de la corrélation entre le crédit et les actions. Cette situation pourrait se produire en cas de réendettement spectaculaire de sociétés de sorte que les écarts de crédit se creusent pendant que les actions prennent de la valeur. Compte tenu de la situation du financement en 2012, GAT estimait qu'une telle possibilité était faible.

## STRATÉGIES RELATIVES AUX OPTIONS SUR ACTIONS

GAT a retenu trois stratégies d'options aux fins de discussion avec son conseil d'administration; une option de vente SPX, un écart sur option de vente SPX et une option de vente SPX triple. Les trois options sont assorties d'une échéance d'un an.

### Option de vente SPX :

Le prix de levée de l'option a été fixé à 90 % du cours actuel au comptant, à échéance d'un an. Il prévoit une longue exposition Vega pendant la durée de l'opération. Et à l'échéance, il fournit une couverture linéaire si les titres du S&P500 devaient perdre plus de 10 % de leur valeur. Solution efficace mais coûteuse (4,9 % du montant notionnel).

### Écart sur option de vente SPX :

Acheter une option de vente à 90 % et vendre une option de vente à 80 % afin d'abaisser le coût à 2,9 % du montant notionnel. Solution moins coûteuse, mais la protection est limitée à une baisse maximale de 20 %.

### Option de vente SPX triple :

Acheter des options de vente SPX à 90 %, à 80 % et à 70 %; toutes les options ont la même échéance, chacune représentant le tiers du montant notionnel des deux stratégies précédentes. L'option de vente triple est moins coûteuse (3 % du montant notionnel) qu'une option de vente simple et elle comporte des caractéristiques longues de convexité. Le principal problème vient du fait que la couverture ne s'applique que lorsque le SPX diminue de façon significative.

Puisque GAT a opté pour une couverture de risque extrême, l'option de vente triple a été la plus populaire.

## STRATÉGIES DE COUVERTURE DE PRODUITS VIX

GAT est également très intriguée par les produits VIX. Même si ses représentants avaient déjà entendu parler de l'indice VIX, ils n'avaient encore jamais transigé d'instruments dérivés de cet indice.

**Figure 8. Comparaison des rendements des stratégies d'option de vente**

Rendement à l'échéance (selon un montant notionnel d'un milliard de dollars)

Portefeuille SPX de GAT	Prime	-20 %	-15 %	-10 %	-5 %	-0 %	+5 %
Option de vente	48,7 millions \$ (4,9 %)	-73,3 %	-55,0 %	-36,7 %	-18,3 %	0 %	18,3 %
Écart sur option de vente	29,2 millions \$ (2,9 %)	15,0 %	15,0 %	15,0 %	8,3 %	0 %	0 %
Option de vente triple	29,8 millions \$ (3,0 %)	53,3 %	35,0 %	16,7 %	2,8 %	0 %	0 %

Rendement à l'échéance (selon la prime engagée)

Portefeuille SPX de GAT	Prime	-20 %	-15 %	-10 %	-5 %	-0 %	+5 %
Option de vente	48,7 millions \$ (4,9 %)	1 300 %	924 %	547 %	171 %	0 %	0 %
Écart sur option de vente	29,2 millions \$ (2,9 %)	513 %	513 %	513 %	285 %	0 %	0 %
Option de vente triple	29,8 millions \$ (3,0 %)	1 787 %	1 173 %	559 %	93 %	0 %	0 %

« Les options de vente d'actions et les options VIX représentent des instruments de couverture attrayants pour les portefeuilles de crédit. »

Figure 9. Rendement hebdomadaire des indices VIX et SPX\*

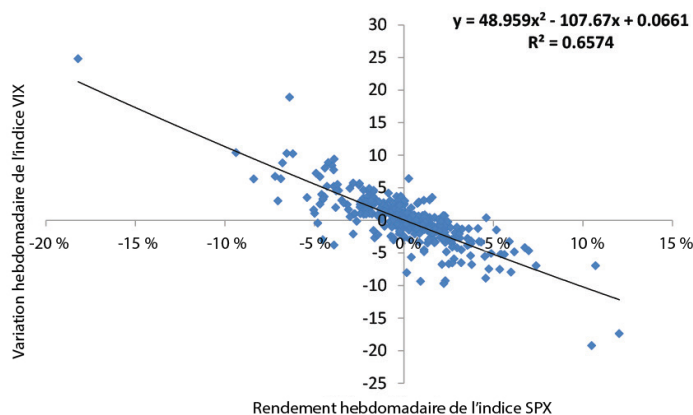


Figure 10. Calcul de l'indice VIX

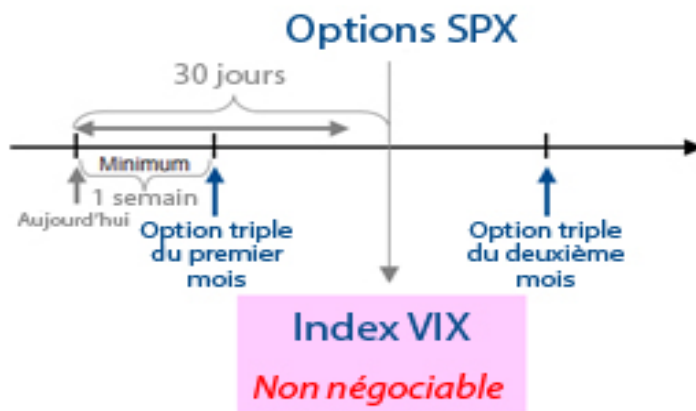


Figure 11. Écart entre VIX et CDX IG<sup>1</sup>

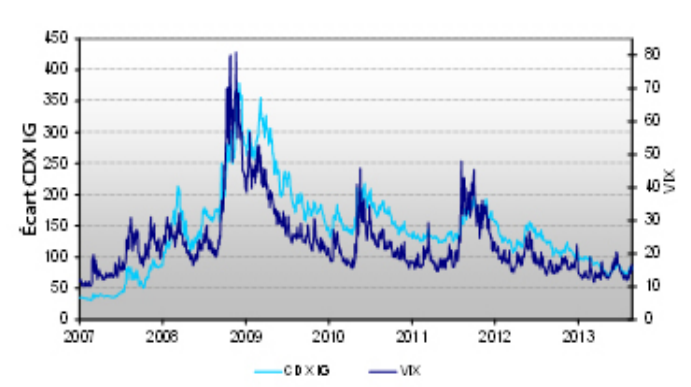
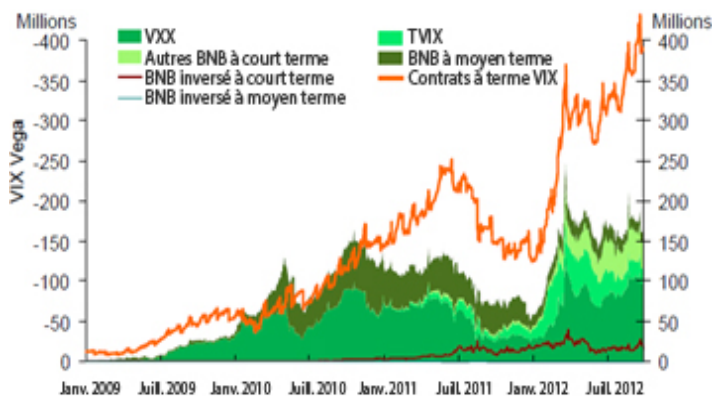


Figure 12. Activité du marché sur produits VIX



### L'« indice de la peur » et les produits VIX

L'indice VIX mesure les attentes du marché à l'égard de la volatilité glissante des titres SPX à 30 jours imbriquée dans le cours des options de vente triples de titres SPX au premier et deuxième mois. On parle également de l'« indice de la peur » en raison de sa corrélation négative avec le SPX. En effet, la corrélation entre les rendements de l'indice VIX et ceux de l'indice SPX se situe à environ -85 % depuis 2010.

Entretemps, comme l'indique la figure 9, la régression fondée sur les rendements hebdomadaires révèle que les rendements de l'indice VIX sont positivement convexes par rapport aux rendements du SPX, car une importante diminution des titres SPX correspond à un déplacement encore plus important des titres VIX; elle est donc préférée par les gestionnaires de risque/de portefeuille.

Toutefois, contrairement à d'autres indices boursiers, qui représentent une somme pondérée de composantes négociables, le VIX n'est qu'un

indice statistique en temps réel, et non un instrument négociable et ce, en raison de sa nature glissante (coefficient de pondération à variation dynamique entre des options ayant une échéance au cours du prochain mois (premier mois) et celles du mois suivant (deuxième mois)) et de sa méthode de calcul linéaire.

Même si l'indice VIX n'est pas négociable, les investisseurs peuvent quand même négocier des contrats à terme sur l'indice, des options sur ces contrats à terme, des billets négociés en bourse (BNB) fondés sur des contrats à terme sur l'indice VIX ou même des options sur ces BNB. Les contrats à terme reflètent les attentes du marché au sujet du niveau de l'indice VIX dans l'avenir, c'est-à-dire dans un à neuf mois. Les contrats à terme du VIX ont débuté lentement à leur première sortie en 2004. Mais l'activité sur les marchés a accéléré de façon spectaculaire depuis 2009, avec la venue des BNB de l'indice VIX, qui représentent les instruments dérivés du VIX du marché le plus actif.

SUITE À LA PAGE 16

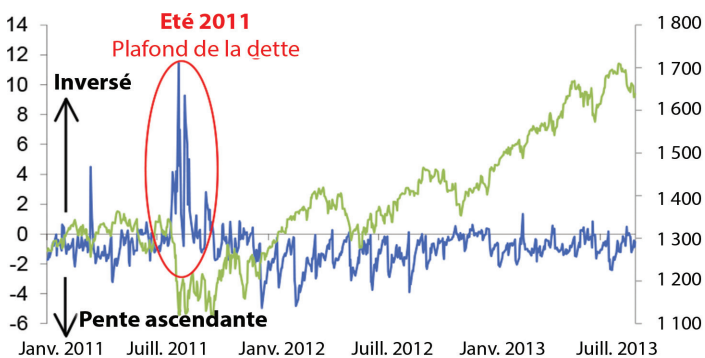
Figure 13. Part du marché des BNB VIX et des contrats à terme VIX par rapport aux options liées au SPX

	Total Vega en circulation (M\$)	Total Vega au cours des deux premiers mois (M\$)	Total en équivalent d'options – Montant notionnel (G\$)	Total en équivalent d'options – Montant notionnel des deux premiers mois (G\$)
SPX	1 980	535	1 930	660
SPY	280	85	110	305
Contrats à terme VIX	345	203	336	198
BNB VIX	125	122	122	119

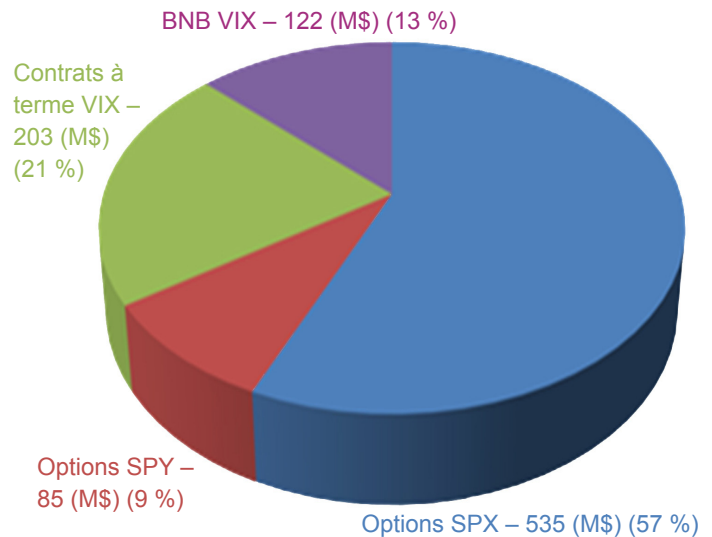
Les activités au titre des produits de l'indice VIX sur le marché, mesurées par Vega, représentent le tiers de la taille des deux premières options du SPX, comme l'indique la figure 13.

Les contrats à terme sur VIX sont généralement en report, c'est-à-dire que la structure des échéances suit une pente ascendante, mais cette structure se renverse en temps de crise. Comme l'indiquent les figures 14 et 15, le taux au comptant des contrats à terme sur VIX du premier mois se situe entre -5 % et 11,5 %, affichant une moyenne de 0,8 %, et il est négatif dans 94 % des cas. Entre le premier et le deuxième mois, le taux oscille entre -5,5 % et 7,5 %, avec une moyenne de -1,1 %, et il est négatif dans 87 % des cas. Cette observation est importante parce qu'en période de crise, la structure des échéances

Figure 14. Indice VIX – Écart de contrats à terme VIX (premier mois) par rapport au SPX



À court terme (août et sept.)

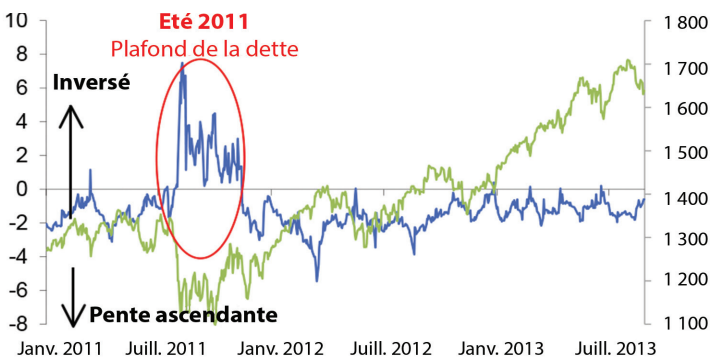


se renverse et elle passe en mode déport. Les stratégies qui profitent du passage du report au déport permettent une couverture contre le risque systémique.

**Couverture de portefeuilles de titres à haut rendement au moyen de contrats à terme sur VIX**

Le taux moyen élevé de corrélation (71 %) entre un portefeuille d'indices synthétiques HY et de contrats à terme VIX nous permet de couvrir un portefeuille de crédit HY à l'aide d'un portefeuille de contrats à terme VIX. Une analyse de régression plus poussée a révélé qu'une valeur Vega de 1 million de dollars au titre des contrats à terme VIX suffirait à couvrir un portefeuille d'indices HY de

Figure 15. Écart des contrats à terme VIX entre le premier et le deuxième mois par rapport au SPX





« Les contrats à terme sur VIX sont généralement en report, mais ils peuvent être en déport au moment d'une crise. »

100 millions de dollars. Outre la corrélation élevée, les contrats à terme sur VIX constituent une couverture convenable en raison de leur relation convexe avec le portefeuille d'indices HY (figure 16).

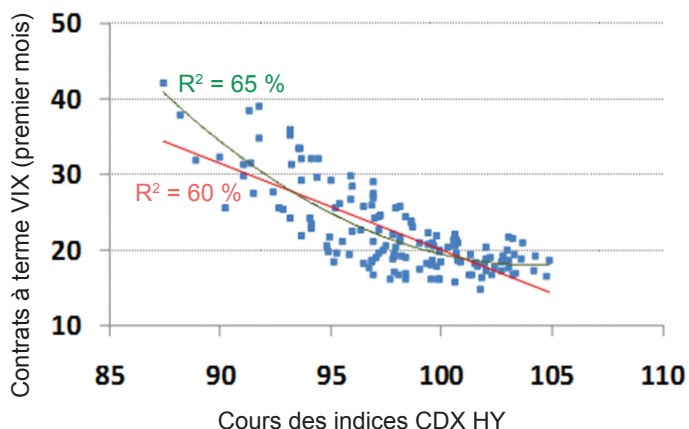
### Recours à des options VIX pour couvrir le risque systémique

*Acheter une option d'achat VIX à court terme; vendre une option d'achat VIX à long terme*

Dans la plupart des cas, la structure des échéances des contrats à terme VIX affiche une pente ascendante. Toutefois, le prix de ces contrats est plus volatil au départ que par la suite. En période de crise, le prix des contrats VIX à court terme a tendance à augmenter davantage que celui des contrats à long terme, ce qui se traduit par une inversion de la structure des échéances (figures 14 et 15).

L'écart entre le premier mois et le deuxième mois au titre des contrats à terme VIX devient positif en période de crise (figure 17). Au cours du krach éclair, par exemple, les prix de contrats à terme au premier mois ont grimpé dans des proportions atteignant 12,4 points, tandis que ceux des contrats de 4<sup>e</sup> mois ont progressé de 6,2 points entre le 3 et le 7 mai 2010. Un événement semblable est susceptible de frapper l'option à court terme dans la stratégie d'écart d'achat calendaire dans le cours, alors que l'option à long terme est encore hors du cours.

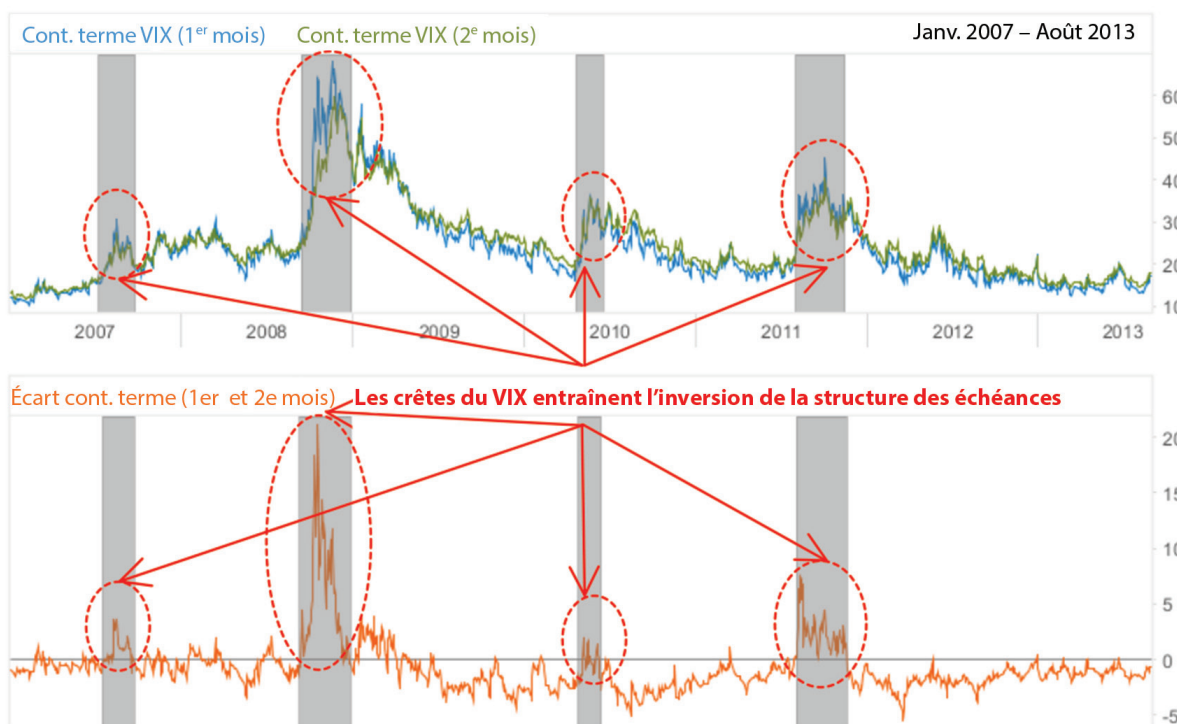
Figure 16. Contrats VIX (premier mois) par rapport au cours des indices CDX HY



Lors de la négociation d'options VIX, il convient de noter qu'il est préférable de fermer ou de reporter la position une semaine avant l'échéance, car le prix des options est très volatil à mesure que l'on se rapproche de l'échéance.

SUITE À LA PAGE 18

Figure 17. Contrats à terme VIX (premier mois) par rapport à contrats à terme VIX (2<sup>e</sup> mois)



« L'écart calendaire sur option d'achat VIX profite de l'inversion de la structure des échéances de l'indice VIX en période de crise. »

**OPTIONS DE VENTE S&P500 OU OPTIONS D'ACHAT VIX?**

Un examen plus poussé de la couverture des titres S&P500 au moyen d'options de vente S&P500 et d'options d'achat VIX révèle que depuis longtemps, les options d'achat VIX ont donné de meilleurs résultats que les options de vente SPX.

Le graphique qui suit montre les frontières efficaces de deux portefeuilles qui utilisent l'axe des X pour le risque et l'axe des Y pour le rendement :

1. Titres S&P500 à long terme couverts au moyen d'options d'achat VIX à capital notionnel variable de 125 % (1 mois).
2. Titres S&P500 à long terme couverts au moyen d'options de vente SPX à capital notionnel variable de 95 % (1 mois).

Les conclusions tirées de ce graphique sont très impressionnantes. Le premier portefeuille présente un graphe à frontière efficace de forme classique assorti d'un ratio de couverture optimal de 17 % des options d'achat VIX. Toutefois, le second portefeuille n'a pas de point optimal. Même si le risque est réduit à mesure que la couverture augmente, les rendements deviennent plus négatifs.

Ce résultat indique que pour la période prise en compte, les options de vente SPX étaient trop coûteuses par rapport aux options d'achat VIX, compte tenu de l'avantage qu'elles auraient produit. Même si c'était le cas dans le passé, l'analyse coût-avantage relative évolue dans le temps. Ainsi, il est utile d'obtenir l'opinion d'experts en instruments

dérivés sur titres au sujet de la solution la moins coûteuse au moment d'appliquer la couverture. ■

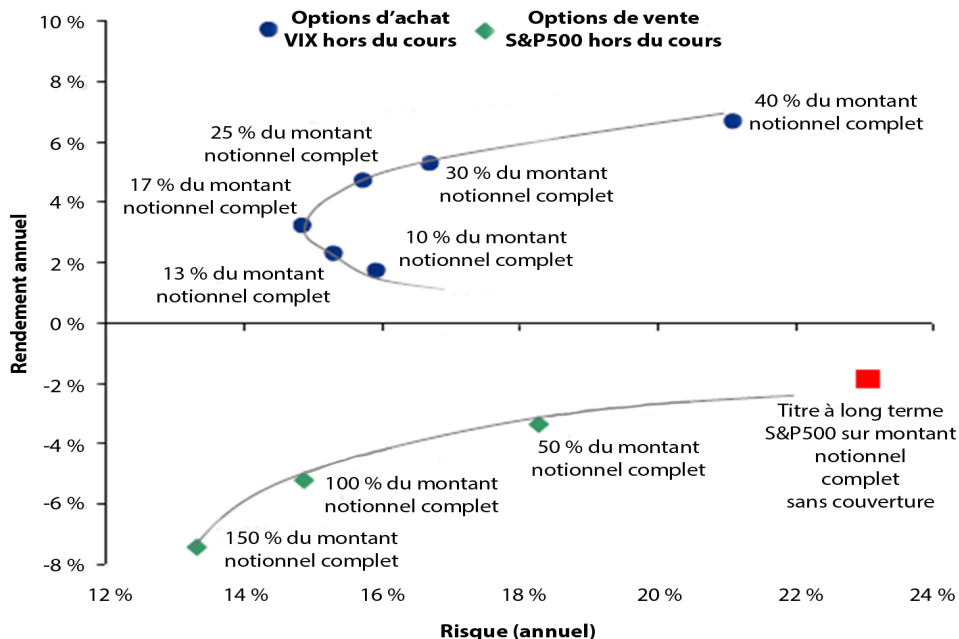
**NOTES DE BAS DE PAGE**

- 1 Par « portage négatif », on entend la situation où le coût de conservation d'un titre dépasse son rendement; elle est donc non souhaitable pour les investisseurs. Lorsqu'un investisseur achète une protection sur l'indice IG, il effectue des paiements de coupon trimestriels au vendeur de la protection, d'où un portage négatif.
- 2 Dans une opération spéculative sur écart de rendement des devises, l'investisseur vend une devise à un taux d'intérêt relativement faible pour financer l'achat d'une autre devise dont le taux d'intérêt est plus élevé afin de profiter de l'écart entre les deux taux.

L'auteur désire remercier Bouhari Arouna, Ph.D., Harsh Mundhra et Daoyuan Zhou pour leur contribution à cet article.

*Cet article a été rédigé par un membre de l'équipe des ventes et opérations de change de Citigroup Global Markets Inc. Il est fourni à titre informatif seulement et ne constitue pas une offre ou recommandation d'acheter ou de vendre quelque instrument financier ou autre produit que ce soit. Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec l'auteur. Le présent article peut mentionner des options assujetties aux règlements de la U.S. Securities and Exchange Commission. Pour de plus amples renseignements sur les options, veuillez consulter la brochure du Options Clearing Corporation, Characteristics and Risks of Standardized Options. On peut se procurer un exemplaire de la brochure en cliquant sur le lien suivant : <http://www.theocc.com/about/publications/character-risks.jsp>.*

**Figure 18. Frontière efficace entre les options d'achat VIX à 125 % (1 mois) et les options de vente SPX à 95 % (1 mois)**



# Investment SYMPOSIUM

MARCH 13-14, 2014  
NEW YORK MARRIOTT MARQUIS  
NEW YORK, NY



## Investment strategies for challenging times

The Investment Symposium is developed and produced by industry experts for investment professionals working with pensions and insurance.

Get perspective on the industry's most pressing challenges and learn valuable strategies for navigating the future from trusted leaders and the best minds in the field.

Learn. Overcome. Grow. Register today for the Investment Symposium. Learn more information by visiting [InvestmentSymposium.org](http://InvestmentSymposium.org)

Sponsored by:

SOCIETY OF ACTUARIES

  
**PRMIA**  
The Professional Risk Managers'  
International Association

# Analyse et considérations relatives à l'extension de la durée

Par Huy Nguyen Trieu

**NOUS PRÉSENTONS ICI UNE INTRODUCTION AUX STRATÉGIES** que les sociétés d'assurance peuvent appliquer pour réduire l'asymétrie des durations de l'actif et du passif. L'analyse repose entièrement sur un portefeuille d'actif et de passif de la société d'assurance-vie XYZ, qui est donné à titre d'exemple. Dans la première partie, nous analyserons l'exposition résiduelle du surplus (l'actif

moins le passif) aux taux d'intérêt, puis nous calculerons sa valeur de référence correspondante. Dans la deuxième partie, après avoir comparé (en termes de risques et de récompenses) les stratégies d'extension de la durée qui font appel

aux seuls swaps par rapport à celles qui utilisent les swaps et les swaptions, nous constaterons que les sociétés peuvent tirer profit de la convexité supplémentaire obtenue au moyen des swaptions. Dans la troisième partie, nous présenterons l'exposition classique au risque de convexité, en position courte, qui est associée à l'assurance avec participation aux bénéfices, et les avantages que présentent les instruments non linéaires dans ce contexte.

## I. EXPOSITION DE LA SOCIÉTÉ XYZ AUX TAUX D'INTÉRÊT

À partir du profil d'actif-passif (lié à un groupe particulier de polices), nous obtenons les entrées et les sorties de trésorerie nettes du surplus (l'actif moins le passif). Ensuite nous calculons la sensibilité du surplus net aux variations de taux d'intérêt à toutes les durées de la courbe des swaps et nous résumons cette sensibilité sur diverses tranches de swaps (2 ans, 5 ans, 10 ans, 15 ans, 20 ans, 25 ans,

30 ans et 40 ans). Cette analyse nous permet de constater que la société XYZ est globalement (l'actif moins le passif) en position déficitaire de 1,5 M€ en valeur monétaire d'un point de base (VM01) : la VM01 de l'actif est égale à 600 k€ alors que la VM01 du passif est de 2,1 M€. En d'autres termes, le surplus net augmente/diminue de 1,5 M€ par suite d'un déplacement parallèle de +/-1 point de base de la courbe des swaps de taux d'intérêt. La société XYZ a un surplus de couverture dans la partie rapprochée de la courbe (de 0 à 5 ans) et un déficit de couverture dans la partie éloignée (de 10 à 40 ans), de sorte qu'elle devra augmenter la durée globale de l'actif tout en concluant des swaps payeurs à court terme pour être bien couverte (par tranches) contre les variations des taux d'intérêt. Une couverture par tranches serait adéquate, car la courbe des taux d'intérêt ne se déplace pas par mouvements parallèles.

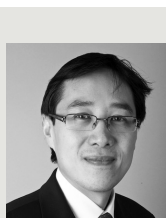
De plus, le surplus évalué à la valeur de marché a une convexité négative, de sorte que, pour de grandes variations négatives de la courbe des swaps de taux d'intérêt, la sensibilité du surplus aux variations de taux d'intérêt augmente, ce qui entraîne une dépréciation encore plus grande du surplus. Dans le cas de grandes variations positives de la courbe des swaps de taux d'intérêt, la sensibilité du surplus aux variations de taux d'intérêt diminue, ce qui réduit sa dépréciation.

## II. STRATÉGIES D'EXTENSION DE LA DURÉE

Nous comparons ici deux stratégies d'extension de la durée qui visent à faire face à la situation.

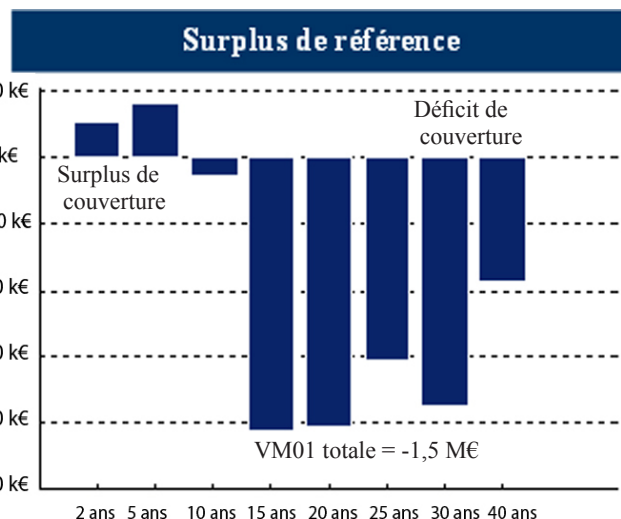
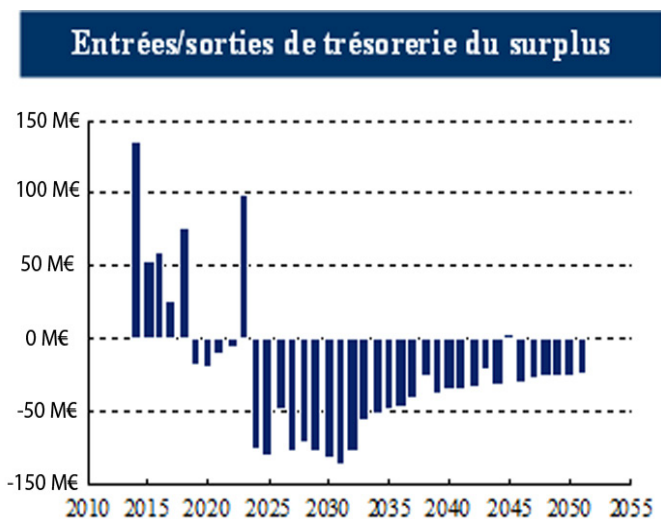
### 1. Stratégie prévoyant le recours aux seuls swaps

La société pourrait augmenter son exposition totale à la durée, tout en conservant son exposition partielle à la courbe des taux d'intérêt, en calculant le notionnel du swap qui lui permettrait

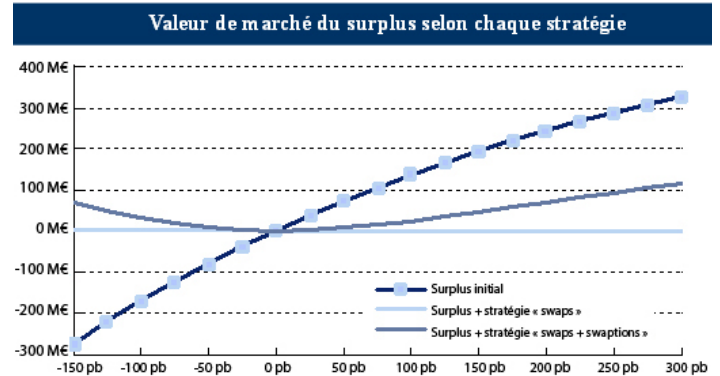
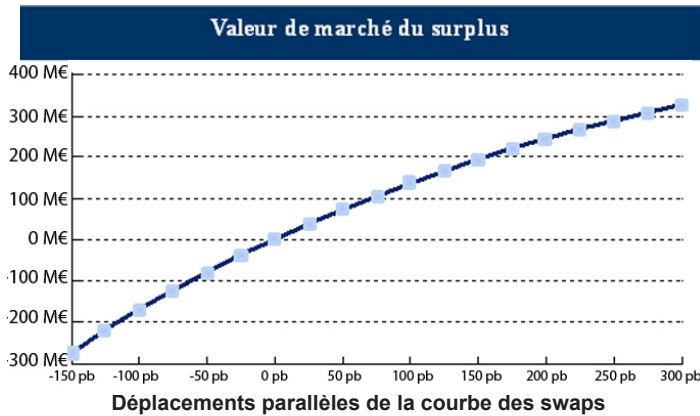


Huy Nguyen Trieu est directeur général et chef des macro structurations à Citi London. On peut le joindre à Huy. [nguyentrieu@citi.com](mailto:nguyentrieu@citi.com).

Création d'un surplus de référence



« ...pour de grandes variations négatives de la courbe des swaps de taux d'intérêt, la sensibilité du surplus aux variations de taux d'intérêt augmente, ce qui entraîne une dépréciation encore plus grande du surplus. »



d'être couverte à 100 % sur chaque tranche considérée. Comme autre solution, la société pourrait quand même calculer le notionnel lui permettant d'atteindre un ratio cible de couverture par tranches. Dans les deux cas, la société aurait à conclure des swaps payeurs à 2 ans et à 5 ans, tout en recevant des paiements fixes aux autres durées.

## 2. Stratégie prévoyant le recours aux swaps et aux swaptions

La société pourrait aussi augmenter son exposition totale à la duration, tout en conservant ses sensibilités aux taux clés, en concluant des swaptions receveuses (5 ans 10 ans, 5 ans 15 ans, 5 ans 20 ans, 10 ans 20 ans) afin de répondre à ses besoins en VM01 dans la partie éloignée de la courbe (les tranches 15 ans, 20 ans, 25 ans et 30 ans) et en procédant éventuellement à une superposition de swaps afin de réduire l'exposition résiduelle de la VM01. Cette stratégie pourrait également servir à atteindre un ratio cible de couverture par tranches.

Nous comparons la valeur de marché du surplus (sur divers déplacements parallèles de la courbe) pour trois possibilités différentes :

- Garder la même position au bilan.
- Stratégie prévoyant le recours aux seuls swaps : Couverture à 100 %

- Considérations importantes**
- Toutes les options considérées dans cette analyse sont au cours à terme.
  - On peut éventuellement procéder à une analyse des valeurs relatives afin d'optimiser la paire de swaptions et le prix d'exercice en fonction des objectifs et des contraintes de la société.

du risque résiduel lié au surplus, au moyen d'un portefeuille de swaps qui correspond aux sensibilités des taux clés (par tranches).

- Stratégie prévoyant le recours aux swaps et aux swaptions : Couverture à 100 % du risque résiduel lié au surplus, au moyen d'une combinaison de swaps et de swaptions.

Tandis que le portefeuille de swaps réduit considérablement les risques liés aux déplacements parallèles de la courbe, la stratégie qui fait appel aux swaptions procure un avantage (par comparaison à la stratégie prévoyant le recours aux seuls swaps) qu'importe si les taux d'intérêt sont à la hausse ou à la baisse, et ce, grâce à la convexité introduite dans le bilan.

SUITE À LA PAGE 22

### Stratégie prévoyant le recours aux seuls swaps

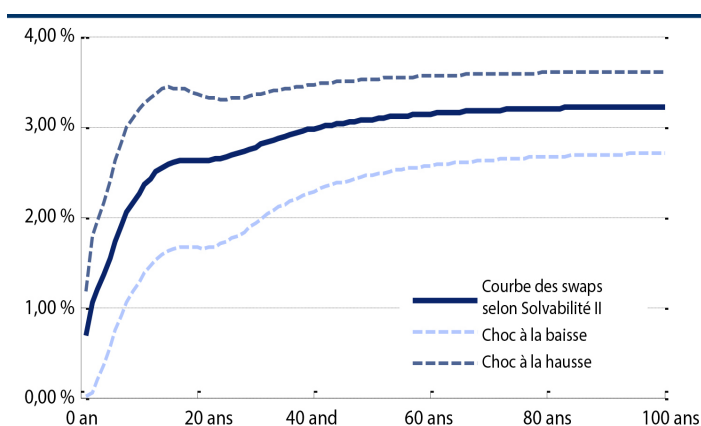
Tranche	VM01	Début	Fin	Taux de swap	Notionnel requis
2	43 796 €	18/04/2013	20/04/2015	0,43	-219 572 992 €
5	67 020 €	18/04/2013	18/04/2018	0,83	-136 591 770 €
10	-12 017 €	18/04/2013	18/04/2023	1,58	12 789 300 €
15	-382 739 €	18/04/2013	18/04/2028	2,03	288 121 906 €
20	-401 669 €	18/04/2013	18/04/2033	2,19	241 374 814 €
25	-292 322 €	18/04/2013	19/04/2038	2,24	149 223 987 €
30	-360 831 €	18/04/2013	20/04/2043	2,26	162 496 671 €
40	-191 716 €	18/04/2013	18/04/2053	2,31	72 181 223 €

### Stratégie prévoyant le recours aux swaps et aux swaptions

Swaption	Échéance	Date d'échéance	Début	Durée du swap	Prix à terme	Prix d'exercice	VM01	Notionnel
5 ans 10 ans	5 ans	16/04/2018	18/04/2018	10 ans	2,74	2,74	-267 434 €	-499 983 342 €
5 ans 15 ans	5 ans	16/04/2018	18/04/2018	15 ans	2,76	2,76	-314 140 €	-411 022 033 €
5 ans 20 ans	5 ans	16/04/2018	18/04/2018	20 ans	2,71	2,71	-242 907 €	-248 125 625 €
10 ans 20 ans	10 ans	17/04/2023	19/04/2023	20 ans	2,75	2,75	-249 569 €	-253 773 289 €

Tranche	VM01	Début	Fin	Taux de swap	Notionnel requis
2	36 337 €	18/04/2013	20/04/2015	0,43	-182 176 002 €
5	-232 070 €	18/04/2013	18/04/2018	0,83	472 979 177 €
10	-123 187 €	18/04/2013	18/04/2023	1,58	131 107 863 €
15	-21 927 €	18/04/2013	18/04/2028	2,03	-16 506 313 €
20	-16 352 €	18/04/2013	18/04/2033	2,19	-9 826 357 €
25	-10 750 €	18/04/2013	19/04/2038	2,24	-5 487 407 €
30	-5 180 €	18/04/2013	20/04/2043	2,26	-2 332 944 €
40	-191 716 €	18/04/2013	18/04/2053	2,31	72 181 223 €

### Chocs de taux d'intérêt sous Solvabilité II



### Considérations macroéconomiques et relatives à la couverture des risques extrêmes

L'extension de la durée au moyen de swaptions introduit une sensibilité positive à la volatilité des taux d'intérêt (exposition positive « véga »). Cela pourrait être utile à la société d'assurance en période de crise (lorsque les écarts augmentent et/ou les cours boursiers chutent) car la volatilité des taux a alors tendance à augmenter; cela lui permettrait aussi de chiffrer les chocs macroéconomiques et financiers. Les swaptions offrent donc des avantages de diversification aux assureurs-vie qui investissent habituellement sur les marchés du crédit et les marchés boursiers.

### III. AUTRES CONSIDÉRATIONS – CONVEXITÉ DE L'ASSURANCE-VIE

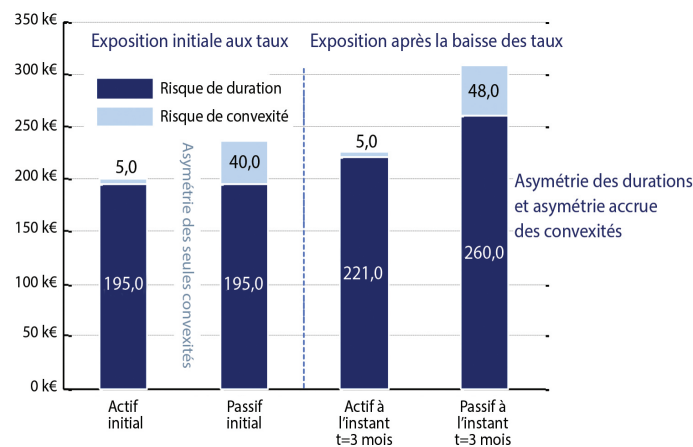
**Les assureurs-vie sont exposés aussi bien aux hausses qu'aux baisses des taux d'intérêt.**

Les baisses des taux d'intérêt ont des effets négatifs sur les sociétés d'assurance :

- **Impact sur les flux monétaires** : Elles exposent les assureurs-vie à un risque de réinvestissement, car les titres à revenu fixe arrivant à échéance doivent être réinvestis à un faible taux de rendement (potentiellement inférieur aux garanties minimales).
- **Impact sur la société** : La marge des assureurs pourrait rétrécir si les taux demeuraient bas, et potentiellement leur capacité de conserver leur part de marché moyennant le versement de ristournes élevées pourrait être compromise.

Les fortes hausses des taux pourraient elles aussi avoir des effets négatifs importants :

### Exposition aux taux d'intérêt



### Exemple de l'exposition au carré de la volatilité des taux d'intérêt



- **Incidence comptable** : Les actifs disponibles à la vente déprécieraient, tandis que les passifs pourraient subir une dépréciation moindre (rachat de polices), ce qui réduirait les capitaux propres.
- **Impact sur la société** : La forte hausse des taux d'intérêt rendrait l'assurance-vie moins attrayante par rapport à d'autres produits d'épargne et elle entraînerait l'érosion de la part de marché et la déchéance de polices.
- **Considérations relatives au capital réglementaire** : Une hausse rapide des taux pourrait se traduire par un risque important de solvabilité lorsque les rachats sont pris en compte de façon implicite ou explicite dans le calcul du capital réglementaire.

À supposer une évaluation de l'actif et du passif à la valeur de marché, le risque de convexité associé à l'assurance-vie a pour effet d'exposer les capitaux propres au carré de la volatilité des taux d'intérêt.

On peut en donner un exemple au moyen du dispositif Solvabilité II, selon lequel l'exigence de capital pour le risque de taux d'intérêt correspond à la plus forte des variations négatives (en valeur absolue) de la valeur de marché du surplus (l'actif moins le passif), après application d'un choc à la hausse ainsi que d'un choc à la baisse sur la courbe des taux d'intérêt. Le graphique qui suit indique, sous le régime Solvabilité II, les structures modifiées des taux obtenues à partir de la courbe des swaps de taux d'intérêt.

À supposer que l'actif et le passif aient la même VM01, l'exigence de capital, sous Solvabilité II, pour le risque de taux d'intérêt devrait être faible ou limitée à l'asymétrie des convexités de l'actif et du passif. De fait, et pour les raisons susmentionnées, l'actif d'assurance-vie a tendance à afficher une convexité moindre que celle du passif : lorsque les taux baissent, les assureurs doivent augmenter la durée de l'actif car les garanties minimales sont dans le cours et augmentent la durée du passif. En revanche, lorsque les taux grimpent, les assureurs doivent réduire la durée de l'actif, car les rachats anticipés réduisent la durée du passif.

Afin de mettre en évidence l'exposition au carré de la volatilité, nous considérons un portefeuille d'actif composé d'obligations totalisant 130 M€ (durée de 15 ans) qui adossent des provisions techniques s'élevant à 100 M€ (durée de 19,5 ans).

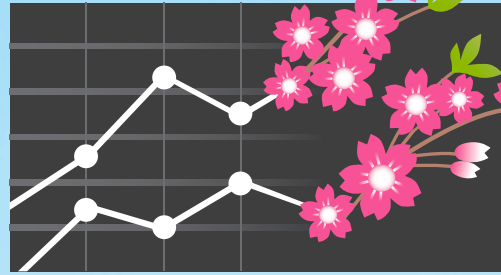
La VM01 initiale de l'actif (195 k€) est égale à la VM01 du passif (195 k€). Toutefois, nous supposons que le passif affiche un profil de convexité significativement plus élevé en comparaison du portefeuille d'actif; nous supposons aussi que le capital initial requis, sous Solvabilité II, au titre des taux d'intérêt est égal à 10 M€, et que le surplus disponible est de 20 M€.

Après une baisse des taux s'étalant sur trois mois, le portefeuille d'actif est présumé avoir augmenté, pour atteindre une valeur de marché de 150 M€, tandis que les provisions ont augmenté plus rapidement, pour s'établir à 130 M€.

Étant donné que l'actif et le passif n'ont plus la même VM01 (221 k€ contre 260 k€), et en raison de l'exposition à l'asymétrie des convexités, l'exigence de capital, sous Solvabilité II, est montée à 15 M€.

Cela a eu pour effet de réduire le capital disponible, qui est passé de 20 M€ à 5 M€, du fait que le passif a augmenté plus rapidement que l'actif et que l'exigence de capital s'est accrue. Cet exemple illustre bien le concept de l'exposition des capitaux propres au carré de la volatilité des taux d'intérêt.

Dans cette situation, la société a nettement besoin de recourir à des instruments non linéaires (des swaptions, par exemple) pour stabiliser la volatilité du surplus. Non seulement les swaptions peuvent réduire l'écart entre l'actif et le passif lorsque les taux varient en plus de procurer des avantages de diversification au niveau du bilan et de réduire les exigences de capital, mais elles peuvent aussi réduire la volatilité des ratios de solvabilité. La présente étude de cas offre donc une raison de plus aux sociétés d'assurance d'avoir recours aux swaptions pour obtenir une extension de la durée. ■



ICA 2014 CIA  
WASHINGTON DC

LEARN INTERACT GROW

30 March to 4 April 2014  
[www.ICA2014.org](http://www.ICA2014.org)

Join more than 2,000 actuaries from across the globe at the 30th International Congress of Actuaries!

- Earn up to 27 continuing education hours from sessions covering the latest global trends.
- Network with peers from around the world.
- Enjoy cultural and historical activities in and around Washington, D.C.

Register online today at [www.ICA2014.org](http://www.ICA2014.org)

Contact [info@ica2014.org](mailto:info@ica2014.org) with any questions.



# Modélisation quantitative du risque opérationnel

Par Leyla Korkut, Mengxue Wang, Raymond T. Perkins III, Siyi Luo, Vincent Hong Chen

Sous la direction de : Boning Tong (Ph.D.), Vincent Hong Chen, Avery Ching (Ph.D.)

## CHAPITRE 1 INFORMATIONS GÉNÉRALES

### 1.1 Définition du risque opérationnel

Le risque opérationnel (RO) peut se définir de bien des façons. *Si chaque définition comporte ses propres nuances et ses propres caractéristiques, elles ont souvent en commun certains éléments*, qui sont habituellement les suivants :

- Le RO se compose de nombreux types de risque (erreur humaine, problème de système, etc.).
- Faible fréquence d'occurrence.
- Souvent le RO n'est pas directement mesurable et peut être très volatil.
- L'analyse est habituellement qualitative plutôt que quantitative, ce qui suppose une approche plus subjective.
- Le même type de RO peut différer grandement d'une entreprise à l'autre.

Ces éléments rendent très difficile le processus de quantification du RO. Cela vaut particulièrement pour les entreprises qui doivent appliquer une seule méthode à l'ensemble de leurs filiales réparties dans divers pays et juridictions. Nous présentons ici un modèle de quantification qui permet de surmonter la plupart des problèmes associés à la modélisation du RO.

### 1.2 Raisons justifiant la quantification du risque opérationnel

#### 1.2.1 Cadre de capital économique

Le capital économique offre, en termes économiques, une interprétation des risques inhérents à l'entreprise. Le RO est tout simplement l'un des risques inhérents les plus importants de l'entreprise. Il est indéniable qu'il faut quantifier le RO pour pouvoir établir un cadre complet de capital économique.

#### 1.2.2 Propension au risque des entreprises

Les entreprises doivent déterminer soigneusement quels risques elles souhaitent accepter et dans quelle mesure. C'est ce que l'on désigne souvent sous le nom de propension au risque. En ce qui concerne le RO, les catégories de risque doivent être définies au préalable en fonction des résultats antérieurs de l'entreprise, de son exploitation en cours, de ses nouveaux projets et de ses stratégies commerciales. Comme c'est le cas d'autres types de risque, la quantification du RO fournit un fondement économique pour définir la propension au risque de l'entreprise.

#### 1.2.3 Évaluation qualitative indépendante

Le modèle de quantification du RO permet à la direction de tenir compte de ses considérations et de son évaluation quantitative

indépendante. Cela vaut particulièrement pour les activités des multinationales, pour lesquelles les RO peuvent être très différents d'une région à l'autre même si la société mère est la même.

## CHAPITRE 2 MODÉLISATION

### 2.1 Espace de définition du risque opérationnel

*Le grand nombre de types de RO pose un problème de modélisation et peut donner lieu à une erreur de modélisation susceptible de compromettre la stabilité du modèle.* Il importe donc de classer par ordre de priorité chaque type de RO d'après son importance pour l'entreprise. De plus, des types similaires de RO peuvent être regroupés afin de réduire le nombre de catégories dans le modèle. Dans l'exemple qui suit, les RO sont regroupés en quatre catégories :

Catégorie de risques	Sous-catégories
Risque de conformité	Conformité financière, conformité des transactions, risque des transactions
Risque humain	Risque de fraude, risque lié aux personnes, risque de système
Risque de catastrophe naturelle	Phénomènes météorologiques extrêmes
Risque institutionnel	Risque d'entreprise, risque international, risque juridique et réglementaire

On notera que le regroupement des risques est subjectif et qu'il peut varier grandement d'une industrie, d'une entreprise, voire d'une filiale à l'autre. Toute modification dans la classification des risques peut entraîner un changement important dans la valeur numérique du RO.

### 2.2 Données

En règle générale, ce sont les pertes subies, exprimées par type de risque, qui servent à modéliser le RO. Il est souvent difficile de recueillir les données en raison du manque d'uniformité entre les industries, les entreprises et les pays. Nous discuterons plus loin de la façon de surmonter ce problème.

Il est possible de généraliser les données en données externes et internes. Le modèle décrit ici fait appel aussi bien aux données internes qu'externes afin de tirer avantage de la grande couverture des points de données par les données externes et d'utiliser les données internes pour prendre en compte les caractéristiques de risque propres à l'entreprise. Les données externes peuvent être recueillies

SUITE À LA PAGE 26

auprès de fournisseurs de l'extérieur, tandis que les données internes sont souvent collectées auprès des filiales en procédant à une autoévaluation des risques ou en dressant l'historique des pertes.

Voici plusieurs étapes à suivre pour surmonter certaines des difficultés liées aux données que l'on rencontre souvent en pratique :

- Les autoévaluations des risques peuvent être conçues d'une façon qui permet le regroupement des risques selon les catégories définies au point 2.1. Il est également possible d'améliorer les données internes en étudiant les événements générateurs de pertes historiques dans chacune des filiales.
- Les types de risque peuvent être définis différemment dans les données externes et certaines données peuvent être des estimations. Il faut souvent filtrer les données, qui peuvent ensuite être regroupées selon les catégories définies au point 2.1.
- Étant donné que les données externes et internes se présentent sous diverses formes, il est nécessaire de les transformer. La méthode adoptée dans l'exemple ci-après consiste à transformer les données externes et internes en types de données appropriés et uniformes, à partir desquels on peut construire une distribution empirique.

Avant d'aborder la question de la transformation des données, il convient de définir le concept des points de gravité :

Les points de gravité servent à former un cadre cohérent à l'échelle des divers types de données et des divers risques. Dans ce cadre, diverses formes de données peuvent coexister sur le même axe, permettant ainsi de construire une distribution empirique. Les points de gravité sont déterminés par la fréquence d'occurrence, la gravité et la classe du risque individuel. Ils forment le point central de toutes les données environnantes sur les risques, ou bien représentent des données proches qui sont utiles à la modélisation.

Transformation de variables aléatoires<sup>1</sup> :

Vu que les données externes et internes sont d'échelles différentes, et afin de faire correspondre le point de donnée empirique maximal des données externes appartenant à la même catégorie de risque avec le point maximal des données internes, la transformation suppose que  $X$ , la perte externe, est une variable aléatoire qui suit la loi de Weibull<sup>2</sup>.

La variable transformée  $Y$  se définit par  $Y=X/S$ , où  $S$  représente un scalaire obtenu par :

*Point de gravité maximal de l'ensemble des données externes*

*Point de gravité maximal de l'ensemble des données internes*

Après application de la transformation,  $Y$  suit aussi une loi de Weibull, dont les nouveaux paramètres sont définis comme suit par les paramètres initiaux :

$$\lambda' = \lambda S^\kappa$$

$$\kappa' = \kappa$$

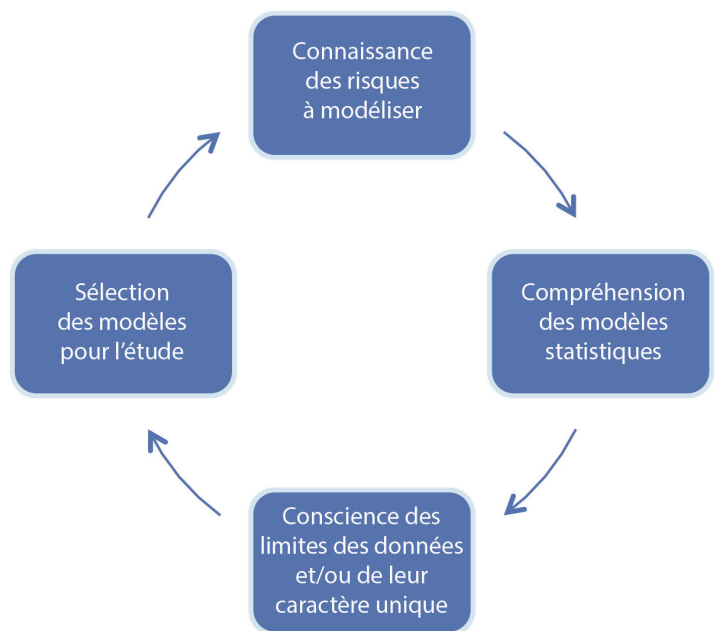
### 2.3 Sélection et étalonnage du modèle

#### 2.3.1 Sélection du modèle

La sélection du modèle est un processus circulaire. Le modélisateur connaît a priori les risques à modéliser et il possède habituellement une bonne compréhension des divers modèles statistiques. Il doit soigneusement étudier les types et la qualité des données recueillies. Le modélisateur doit être parfaitement conscient des limites des données et choisir des modèles appropriés pour l'étude. D'ordinaire les modèles retenus sont le modèle exponentiel, le modèle Gamma, le modèle log-normal, le modèle de Weibull ou la distribution des valeurs extrêmes.

Le cercle recommence par la validation et le réexamen des modèles à l'étude. Un contrôle par les pairs et une discussion au sein de la direction peuvent permettre effectivement de détecter des problèmes et de réduire le nombre de modèles à l'étude.

Après le contrôle par les pairs et la discussion au sein de la direction, les données externes sont ajustées aux modèles à l'étude et des tests d'ajustement sont effectués. Ces tests permettront de décider du modèle définitif et d'un ensemble spécifique de paramètres



« Le modèle de quantification du RO permet à la direction de tenir compte de ses considérations et de son évaluation quantitative indépendante. »

pour chaque catégorie de risque. Dans l'exemple, les distributions résultantes sont désignées comme suit ( $i$  : catégorie de risque) :

$$D(i) \sim \text{Weibull}(\lambda_i, \kappa_i), \quad i = 1, 2, 3, 4$$

### 2.3.2 Ajustement et étalonnage du modèle avec les données externes (données globales)

L'ajustement et l'étalonnage constituent un autre processus itératif comportant les étapes suivantes :

- Ajuster les données aux modèles à l'étude.
- Effectuer des tests d'ajustement et sélectionner le modèle ayant obtenu le meilleur score d'ajustement.
- Utiliser les distributions résultantes  $D(i)$  pour simuler une distribution des pertes.
- Représenter graphiquement la distribution des pertes.
- Établir une comparaison avec la distribution empirique.
- Analyser la forme et les centiles clés de la distribution simulée pour voir dans quelle mesure celle-ci reflète bien les caractéristiques des risques à modéliser.
- Si l'étape f n'est pas concluante, revenir à l'étape b et utiliser le modèle ayant obtenu le deuxième meilleur score.

Parfois la distribution résultante peut être améliorée par le choix d'un meilleur modèle. Les graphiques 1 et 2 témoignent de l'amélioration remarquable obtenue dans l'exemple lorsqu'on utilise un modèle à changement de régime<sup>3</sup>, soit la distribution double Weibull-Weibull, plutôt que la seule loi de Weibull :

$$\begin{cases} D_1(i) \sim \text{Weibull}(\lambda_{1,i}, \kappa_{1,i}) & \text{si } p < 0.9 \\ D_2(i) \sim \text{Weibull}(\lambda_{2,i}, \kappa_{2,i}) & \text{si } p \geq 0.9 \end{cases}$$

### 2.3.3 Étalonage du modèle avec les données internes

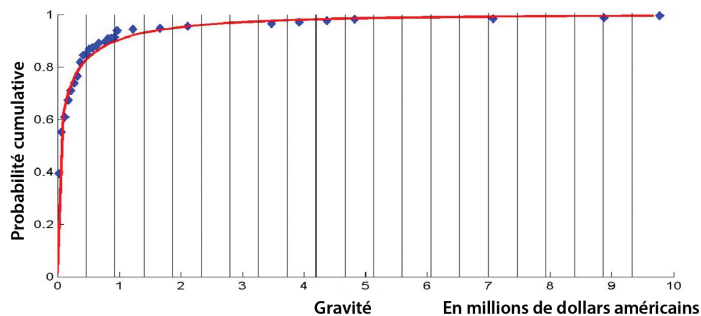
Une fois identifiées les distributions générales de chaque catégorie de risque, les données internes sont utilisées pour étalonner à nouveau les distributions générales en fonction des particularités des pays. Ce nouvel étalonage sert à calculer les paramètres spécifiques de chacune des distributions générales à l'aide des données internes. Ce processus est semblable à celui décrit au point 2.3.2, sauf que seuls les paramètres sont modifiés pour obtenir le meilleur étalonage. Voici les distributions résultantes :

$$D(i, j) \sim \text{Weibull}(\lambda_{i,j}, \kappa_{i,j}), \quad i = 1, 2, 3, 4; j = 1, 2, 3, \dots$$

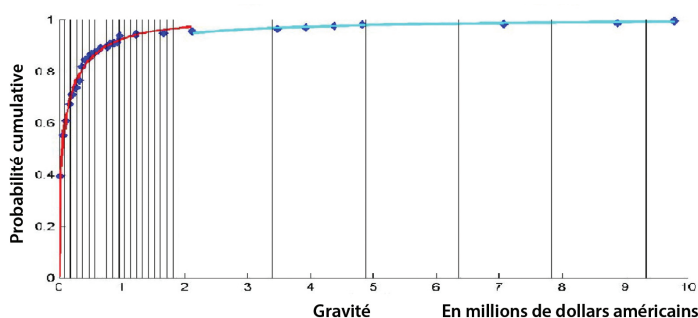
$$\text{ou } \begin{cases} D_1(i, j) \sim \text{Weibull}(\lambda_{1,i,j}, \kappa_{1,i,j}) & \text{if } p < 0.9 \\ D_2(i, j) \sim \text{Weibull}(\lambda_{2,i,j}, \kappa_{2,i,j}) & \text{if } p \geq 0.9 \end{cases}$$

$i = 1, 2, 3, 4; j = 1, 2, 3, \dots$   
 $i$  : catégories de risque  
 $j$  : filiales pays

Graphique 1. Distribution unique ajustée aux données sous-jacentes



Graphique 2. Distribution double ajustée (modèle à changement de régime) aux données sous-jacentes



*Les distributions résultantes tiennent non seulement compte des caractéristiques particulières des risques du pays, mais elles héritent également des descriptions générales des risques.*

## 2.4 Simulation et agrégation

La simulation de Monte-Carlo sert à générer la distribution de chacune des catégories de risque. **Les gestionnaires peuvent prendre en compte leurs prévisions dans les résultats simulés en introduisant un certain degré d'asymétrie pendant la procédure standard.** Cette caractéristique laisse à la direction une certaine marge de manœuvre et permet d'effectuer une simulation de crise ainsi qu'une analyse de scénarios.

Dans l'exemple, la corrélation de Pearson a été utilisée aux fins d'agrégation. Les données externes ont servi à calculer la corrélation des divers types de risque. Le taux de croissance du produit intérieur brut (PIB) des divers pays a servi à calculer la corrélation entre les pays. Selon Chernobai, Jorion et Yu (*The Determinations of Operational Losses*), les taux de croissance du PIB sont inversement corrélés au RO d'une entreprise. La méthode présentée ici commence tout d'abord par une modélisation à l'aide des événements générateurs de pertes réelles ou estimées, suivie par la construction des distributions

SUITE À LA PAGE 28

statistiques. Au moment de calculer les corrélations entre pays, il importe de bien comprendre toutes les incohérences internes constatées pouvant découler de l'utilisation des taux de croissance du PIB.

À l'exemple de la corrélation de Pearson, la factorisation de Cholesky<sup>4</sup> sert à effectuer l'agrégation. L'agrégation repose sur la procédure suivante :

$$A(i, j) \xrightarrow{P(i: \text{catégories de risque})} A(j) \xrightarrow{P(j: \text{filiales pays})} A$$

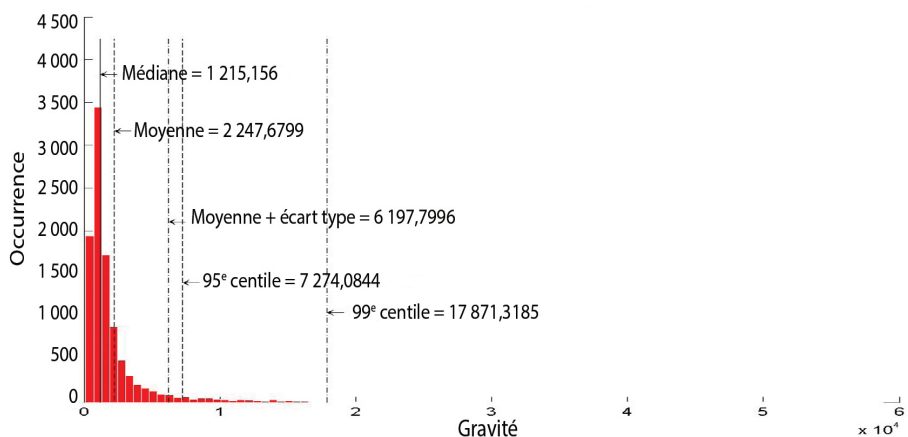
On notera que  $A(j)$  désigne le RO agrégé de la filiale  $j$  ou du pays  $j$ .

Le graphique 3 illustre l'exemple agrégé, en l'absence d'asymétrie. Le 99<sup>e</sup> centile est égal à 179 millions, ce qui est raisonnable compte tenu de la nature des activités dans les pays à l'étude.

Les résultats témoignent des réalisations suivantes :

- Généralisation pour tenir compte du profil de risque de l'industrie, et ce, pour chaque type de risque individuel
- Modélisation indépendante de chaque catégorie prioritaire de RO de l'entreprise
- En conformité avec la propension au risque de l'entreprise
- Prise en compte de la vision des risques de la direction
- Distinction entre les caractéristiques de risque particulières des pays

Graphique 3. Représentation régionale agrégée



## 2.5 Avantages et inconvénients

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permet de générer une distribution de toutes les pertes attribuables au RO.</li> <li>• Associe le montant des pertes à la probabilité d'occurrence.</li> <li>• Facile à mettre en œuvre et conforme au cadre de capital économique.</li> <li>• Actualisation rapide et facile du modèle sur la base de nouvelles informations (données et autres résultats d'analyse).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La classification des catégories de risque est subjective; les résultats peuvent varier considérablement lorsque la classification change.</li> <li>• Il n'est peut-être pas indiqué de supposer que la distribution conjointe suit une loi normale.</li> <li>• Difficile à comprendre pour les non-spécialistes.</li> </ul>

### NOTES DE BAS DE PAGE

- <sup>1</sup> Transformation de variables aléatoires : <http://math.arizona.edu/~jwatkins/f-transform.pdf>
- <sup>2</sup> Loi de Weibull : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Loi\\_de\\_Weibull](http://fr.wikipedia.org/wiki/Loi_de_Weibull)
- <sup>3</sup> Modèle à changement de régime : <http://dss.ucsd.edu/~jhamilto/palgrav1.pdf>
- <sup>4</sup> Voir [http://fr.wikipedia.org/wiki/Factorisation\\_de\\_Cholesky](http://fr.wikipedia.org/wiki/Factorisation_de_Cholesky)



**Siyi Luo** est étudiante à temps complet au doctorat à l'université de Boston, à Boston (MA). On peut la joindre à [sluo0418@gmail.com](mailto:sluo0418@gmail.com).



**Raymond T. Perkins III** est étudiant à temps complet au doctorat à l'université Princeton à Princeton (NJ). On peut le joindre à [raymondp@princeton.edu](mailto:raymondp@princeton.edu).



**Leyla Korkut** est à l'emploi de CHG & Associates Company à Washington (DC). On peut la joindre à [leylkrkt@gmail.com](mailto:leylkrkt@gmail.com).



**Vincent Hong Chen** est directeur de la gestion des risques chez MetLife Asia Pacific Limited à Hong Kong. On peut le joindre à [vchen4@metlife.com](mailto:vchen4@metlife.com).



**Mengxue Wang** est à l'Université des sciences et technologies de Hong Kong. On peut la joindre à [wmengxue1234@gmail.com](mailto:wmengxue1234@gmail.com)

# L'assurance inondation aux États-Unis : l'imminence d'un désastre

Par Katie Clouser

**IL Y A 45 ANS, LE CONGRÈS AMÉRICAIN** adoptait la *National Flood Insurance Act*, laquelle a donné naissance au National Flood Insurance Program (NFIP). Depuis lors, ce programme contre les inondations a accumulé un déficit de près de 24 milliards de dollars, et ce chiffre ne cesse d'augmenter car des tempêtes comme Katrina et Sandy détruisent des zones à forte densité de population et dévastent tout sur leur passage.

En plus d'être dirigé par l'État fédéral, le NFIP comporte plusieurs lacunes structurelles qui l'empêchent tout à fait de fonctionner comme un réel programme d'assurance. Entre autres lacunes, citons l'absence de réserve pour sinistres, la subvention intentionnelle des tarifs, et l'antisélection résultant de l'obligation sélective de souscrire de l'assurance inondation.

## CHANGEMENTS À L'HORIZON

Le dernier projet de loi portant sur l'amendement du NFIP, qui a été adopté par le Congrès en 2012, a introduit un certain nombre de changements encourageants. Toutefois, nombre d'entre eux s'accompagnent de problèmes d'ordre logistique. Par exemple, l'un des changements les plus importants consiste à éliminer progressivement les subventions sur les biens pour lesquels les tarifs d'assurance sont inférieurs à ceux actuariellement indiqués (certains d'entre eux pouvant être jusqu'à 60 % inférieurs aux tarifs indiqués). Cette mesure s'accompagne par ailleurs de l'imposition progressive d'une charge pour risque ayant pour but de constituer une réserve pour sinistres en prévision de catastrophes.

Bien que ces mesures rendent le NFIP davantage assimilable à un programme d'assurance, on ne peut que se demander combien de temps sera nécessaire pour assurer la stabilité financière du NFIP lorsque l'augmentation des tarifs des polices individuelles est limitée à 10 % par année (25 % dans le cas des maisons secondaires, des entreprises et des maisons ayant subi de lourds dommages à répétition). Quelques calculs vite faits nous donnent une estimation d'au moins 30 ans avant que nous obtenions un déficit nul et une réserve pour sinistres entièrement provisionnée. De plus, ces calculs supposent qu'il ne survient chaque année aucun sinistre supérieur au revenu des primes (moins les remboursements de la dette).

## UNE PERSPECTIVE HISTORIQUE

Comme la situation semble désastreuse, laissons de côté tous ces chiffres et interrogeons-nous tout d'abord sur la raison d'être du NFIP. Pendant longtemps, le risque lié aux inondations a été considéré par le milieu des assurances comme étant non assurable du fait que l'on connaît les zones où les inondations sont susceptibles de se produire, d'où un risque d'antisélection. Le législateur s'est penché sur ce manque de couverture résultant de la série d'inondations désastreuses du fleuve Mississippi et des ouragans survenus dans le nord-est des États-Unis dans les années 1920 et 1930.

En 1968, le gouvernement fédéral a jugé qu'il avait versé assez d'aide aux sinistrés pour mettre sur pied un programme d'« assurance » visant à financer à l'avance ces versements. Non seulement ces fonds permettaient de résoudre le problème de façon proactive, mais encore étaient-ils payés par ceux-là mêmes qui les utilisaient, plutôt que par chaque contribuable américain. Heureusement pour ceux d'entre nous qui habitent en hauteur, les seules personnes tenues de souscrire ces polices sont celles qui possèdent un prêt hypothécaire garanti par l'État fédéral en zone inondable.

## MAIS QUE FAIT L'INDUSTRIE DES ASSURANCES ?

Voici maintenant la grande question : pourquoi l'État est-il mieux en mesure d'offrir cette protection que ne l'est l'industrie des assurances ? En fait, il ne l'est pas. De la manière dont elle est structurée, c'est tout simplement une partie perdue d'avance. C'est une chose que l'industrie des assurances a toujours su, et les chiffres commencent enfin à le prouver.

Mais pourquoi la partie serait-elle nécessairement perdue d'avance ? La question de la prévisibilité et de l'antisélection est pourtant tout aussi présente dans le cas du risque d'inondation que dans celui du risque de tremblement de terre ou du risque d'ouragan. Les disciplines que sont la gestion du risque et la réassurance sont à des années-lumière de ce qu'elles étaient en 1968. Entre autres progrès notables pouvant s'appliquer à l'assurance inondation, notons les modèles du sinistre maximum probable et les obligations catastrophe. Mais comme les assureurs n'ont jamais fait souscrire d'assurance inondation, les gestionnaires du risque n'ont jamais pu participer à l'élaboration de stratégies de diversification. Et vu que les politiques fédérales ne prévoient aucune marge pour profit et que les subventions demeurent toujours en grande partie intactes, les réassureurs n'ont pas élaboré d'instruments spécialement adaptés à la gestion des excédents des sinistres catastrophes.

Ce n'est pas par manque de bonne volonté que les assureurs et les réassureurs ne font pas commerce de l'assurance inondation. En fait, au fur et à mesure que le déficit du NFIP s'alourdit, on note un réel intérêt à vouloir transformer ce dernier en un programme d'assurance en bonne et due forme, et l'industrie a fait partager son savoir-faire et ses impressions afin d'encourager cette transformation. Le problème est que les politiques du législateur à Washington ne seront jamais aussi bien structurées que ne le sont les chartes des sociétés d'assurances, quel que soit le niveau d'aide que celui-ci obtiendra des experts de l'industrie.

## LES RISQUES DU STATU QUO

Un certain nombre de risques peuvent survenir si la réglementation de l'assurance inondation aux États-Unis n'est pas complètement déconstruite et reconstruite. Le risque le plus immédiat est celui d'une

SUITE À LA **PAGE 30**

hausse substantielle des tarifs à laquelle les souscripteurs actuels auront à faire face par suite de réformes à la pièce apportées aux lois, comme celle adoptée récemment en 2012. Le NFIP n'était pas censé à l'origine être un fournisseur d'assurance soumis aux mêmes normes strictes de solvabilité que le sont les assureurs du secteur privé. C'est pourquoi l'adoption des mêmes stratégies que celles qu'applique le secteur privé pour assurer sa stabilité financière se traduirait inévitablement par d'importantes augmentations des tarifs. La seule autre possibilité d'atteindre la stabilité consisterait à exiger des citoyens qui n'habitent pas en zone inondable de souscrire une assurance inondation à un tarif prohibitif. Cela dit, même cela ne constituerait pas une option à l'heure actuelle, car la loi amendée comporte une disposition spécifique qui exige que les taux s'appuient sur de sains principes actuariels. Alors que les titulaires de police commencent à subir une hausse des tarifs, les membres du Congrès, de même que les gouverneurs des divers États côtiers comme la Floride, la Louisiane, le Mississippi et même le New Jersey, ont commencé à proposer des moyens d'atténuer les hausses des primes. Mais ces mesures ne feront que retarder le jour où le NFIP sera financièrement soluble.

Un deuxième risque très inquiétant est la possibilité de l'occurrence d'une autre catastrophe importante dans un avenir rapproché.

Comme la dette nationale a presque atteint sa limite, le paiement des indemnités découlant d'un autre événement majeur pourrait entraîner soit une hausse du plafond d'endettement national, soit un défaut de paiement du service de la

dette. Ce dernier scénario est improbable en raison des très grandes motivations politiques visant à l'empêcher. Toutefois, il pourrait être inévitable, selon l'ampleur de la catastrophe, et provoquerait un cataclysme sur l'économie américaine.

Un troisième risque est celui que pose la construction constante d'habitations dans des zones côtières dangereuses et d'autres endroits propices aux inondations. Le niveau artificiellement bas des primes, l'absence de l'obligation généralisée de souscrire de l'assurance inondation, et le fait que la cartographie des inondations soit rarement mise à jour se conjuguent tous pour permettre la construction de nouveaux risques qui concourent à l'accroissement de l'endettement du programme d'assurance inondation dans l'avenir.

## UN APPEL À L'ACTION

La seule solution à la crise de l'assurance inondation est bien connue : la déréglementation. Vu l'attention portée à l'heure actuelle à la fragilité du NFIP, on peut faire valoir l'importance d'avoir un



marché essentiellement déréglementé, à l'exemple des marchés non agréés, qui nous sont bien connus. Le déficit du NFIP représente actuellement 4 % du déficit national. Combien d'autres catastrophes faudra-t-il avant que le législateur n'impose la gestion du problème à l'industrie? Face à cette situation, la plupart des pays du globe n'assurent pas le risque d'inondation. Le marché américain emboîtera probablement le pas si la gestion de ce risque est confiée à l'industrie pour être ensuite soumise à la même réglementation stricte des états que celle qui s'applique actuellement à l'assurance habitation standard.

L'un des forums les plus favorables à l'action se situe au sein des divers groupes de l'industrie, qui, souvent, communiquent leurs impressions sur les projets de réforme de la *National Flood Insurance Act*. Plutôt que de réagir face à des articles précis du projet de loi, nous pouvons déposer sur la table des pistes de solution globales. À titre d'experts de l'industrie, nous pouvons faire valoir l'importance d'apporter des macrochangements. De plus, à supposer le démantèlement de la Loi, la réglementation de l'assurance inondation tomberait sous la juridiction des états individuels, conformément à la *McCarran-Ferguson Act*. Il serait donc utile d'inviter dès maintenant les responsables des divers états à évaluer les revendications qu'expriment les acteurs locaux du marché, afin d'éviter des conséquences réglementaires indésirables. Les participants au débat doivent impérativement agir rapidement s'ils veulent mettre en place une structure de marché qui soit efficace. Le lecteur est invité à faire preuve d'un esprit critique et à forger ses propres idées pour résoudre le problème. Nous devrions unir nos forces et travailler ensemble, au sein de l'industrie, à l'obtention d'une solution. Compte tenu de la hausse constante du déficit lié aux inondations, le temps est venu d'agir. ■



**Katie Clouser**, ACAS, MAAA, est actuaire associée pour la compagnie Allstate Insurance à Northbrook (IL). On peut la joindre à [Kathryn.rokosz@allstate.com](mailto:Kathryn.rokosz@allstate.com).

SECTION GESTION DU RISQUE

Institut canadien des actuaires  
Casualty Actuarial Society  
Society of Actuaries

Non Profit Org  
U.S. Postage  
PAID  
Carol Stream, IL  
Permit No 475

475 N. Martingale Road, Suite 600  
Schaumburg, Illinois 60173  
p: 847.706.3500 f: 847.706.3599  
w: www.soa.org

# .Gestion du risque