



« UNE SECTION CONJOINTE DE LA SOCIETY OF ACTUARIES,
LA CASUALTY ACTUARIAL SOCIETY ET L'INSTITUT CANADIEN
DES ACTUAIRES »

Canadian Institute of Actuaries  Institut canadien des actuaires

Gestion *du risque*

Septembre 2007, revue n° 11

Publié à Schaumburg (IL)
par la Society of Actuaries

Table des matières

Le mot du président par Douglas W. Brooks _____	2
Le point du comité international d'ERMAP et de l'INARM par David Ingram _____	4
La gestion des risques opérationnels et la planification de la poursuite des activités par Camilo Salazar _____	6
Rapport sur le projet de la prime de risque du Committee on the Theory of Risk (COTOR) de la Casualty Actuarial Society (CAS) par J. David Cummins, Richard A. Derrig et Richard D. Phillips _____	11
Points saillants du cinquième colloque annuel sur la GRE par Valentina A. Isakina et Max J. Rudolph _____	18
Le deuxième suivi scientifique annuel continue de faire progresser le dossier au Colloque sur la GRE par Steven C. Siegel _____	19
Information transmise dans les annonces d'embauche de cadres supérieurs chargés de la supervision des processus de gestion des risques à l'échelle de l'entreprise par Mark Beasley, Don Pagach, Richard Warr _____	22
Risque opérationnel multivarié : Modélisation de la dépendance fondée sur les copules de Lévy par Klaus Böcker et Claudia Klüppelberg _____	28
Affectation du capital par centile par Neil Bodoff _____	34
Un agencement complet de séances parrainées par ERMAP prévu pour l'assemblée annuelle à Washington, D.C. par Todd Henderson _____	41

Qu'y a-t-il dans un nom (Prise 2)?

par Douglas W. Brooks

Ily a un an, la Section de la gestion du risque, une section conjointe de la Society of Actuaries et de la Casualty Actuarial Society (à l'époque) a examiné la possibilité de se donner un nouveau nom, moins encombrant et offrant un acronyme plus accrocheur. Dans le Mot du président du numéro de juillet 2006 intitulé « What's in a (Nick) Name » ([traduction libre] Qu'y a-t-il dans un nom?), Dave Ingram se penchait sur cette question. Le nom choisi à ce moment était Enterprise Risk Management Actuarial Professionals (ERMAP) ([traduction libre] Professionnels actuariels en gestion du risque d'entreprise (PAGRE)). Pour diverses raisons, cette appellation ne fut pas adoptée, notamment en raison des discussions qui étaient en cours au sujet du nouveau titre professionnel associé à la gestion des risques et de la crainte d'une confusion possible entre ce titre et le nom de la Section. Depuis lors, l'Institut canadien des actuaires s'est ajouté aux organismes parrains de la Section, rendant ainsi le nom officiel de celle-ci encore plus encombrant. De plus, on a élaboré et annoncé le nouveau titre de Chartered Enterprise Risk Analyst (CERA) ([traduction libre] Analyste en risque d'entreprise agréé (AREA)), est suffisamment distinct pour éviter toute confusion avec le sobriquet ERMAP (PAGRE). Par conséquent, nous sommes heureux d'annoncer que nous désignerons désormais la Section sous le nom de ERMAP (PAGRE) (sauf aux fins les plus officielles).

Un nom peut-il faire une différence? Selon Juliette, de Roméo et Juliette, le nom n'a aucune importance. « Qu'est-ce après tout qu'un nom? Ce qu'on appelle rose, sous un autre vocable, aurait le même parfum. » Le reste de la pièce démontre, malheureusement dans ce cas, que les noms et les étiquettes revêtent vraiment une importance, du moins pour de nombreuses personnes. Les noms constituent un élément important de la communication et la communication est un facteur de réussite essentiel pour toute initiative englobant des groupes de personnes. Le nom de la Section ne modifiera vraisemblablement pas de façon marquante notre aptitude à communiquer nos objectifs, mais il peut néanmoins contribuer à donner une identité à notre groupe. Il sert de rappel quant à l'importance plus

générale de la communication et des outils visant l'amélioration de celle-ci et, en fin de compte, de l'efficacité des organisations.

Le document de recherche publié récemment par l'équipe de recherche de la Section du risque d'entreprise CAS-ICA-SOA sur la terminologie propre à la gestion des risques constitue une démarche de plus grande envergure en vue d'élaborer un outil de communication dans ce domaine. Cette étude, réalisée par une équipe de recherche de la University of Wisconsin-Madison, se penche sur la terminologie du risque à l'échelle des industries. Cette recherche était motivée par une volonté d'améliorer la communication entre les professionnels du domaine des risques au sein des organisations et entre celles-ci. On peut accéder à cette étude à l'adresse <http://www.soa.org/research/risk-management/risk-mngt-terms.aspx>. (en anglais seulement).

Pourquoi l'adoption d'une terminologie commune est-elle importante?

Elle accroît l'aptitude à communiquer en matière de gestion des risques sans devoir à chaque étape clarifier le sens de son propos, ou, ce qui se produit plus fréquemment, elle permet d'éviter que l'on présume de la clarté de son propos sans le valider pour se rendre compte ultérieurement que la compréhension de plusieurs parties diffère. Ces mauvaises communications peuvent avoir des conséquences allant de l'inefficacité (lacunes ou chevauchement du travail) au danger (par exemple, deux parties présument que l'autre se charge d'une menace donnée alors qu'en fait, personne ne s'en occupe).

La terminologie commune constitue l'une des composantes fondamentales d'un cadre conceptuel de GRE solide. Ce cadre doit également comprendre une documentation à jour commune (c.-à-d. une base d'évaluation), une culture profondément enracinée et des mesures incitatives uniformisées. La terminologie commune favorise la communication entre les gestionnaires de risques au sein d'une organisation. Les professions, et mêmes différents domaines de



Doug Brooks, FSA, CERA, FICA, MAAA, premier vice-président et chef des services financiers à L'Équitable Compagnie d'Assurance-Vie au Canada. On peut le joindre à dbrooks@equitable.ca.

spécialité au sein d'une même profession, procèdent souvent à l'élaboration de leur propre langage pour aborder les questions qui les concernent en particulier. L'expérience de tiers dans des situations dont les caractéristiques sous-jacentes sont semblables à celles qui nous occupent permet souvent d'acquérir des informations utiles. Les différences de langage peuvent toutefois nuire à la perception juste des facteurs sous-jacents, qui peuvent sembler complètement différents alors qu'en fait, ils sont très semblables!

La terminologie commune facilite en outre l'obtention d'une perspective globale de l'organisation en permettant de regrouper les risques similaires. Si la terminologie diffère, il devient beaucoup plus ardu de déterminer la pertinence de regrouper un risque avec un autre. Une base commune de classification des risques appliquée uniformément à l'échelle d'une organisation

favorise d'autre part le regroupement des risques de même que la compréhension de ceux-ci.

La communication avec les gestionnaires d'entreprise et l'élaboration de moyens de sensibiliser les dirigeants d'entreprise à l'égard des outils, des méthodes et des mesures de gestion des risques sont également essentielles. Un langage commun, notamment une terminologie commune en matière de risques et une classification commune de ces derniers, constitue l'un des outils pouvant faciliter la communication avec les gestionnaires d'entreprise.

On a critiqué la profession actuarielle pour ses lacunes relatives à l'efficacité de la communication. Il s'agit d'un domaine auquel nous devons continuer à travailler proactivement. À cet égard, nous sommes en mesure de contribuer grandement à l'élaboration de pratiques efficaces en matière de gestion des risques. ♦



...communication...
s'agit d'un domaine
auquel nous devons
continuer à travailler
proactivement....



ASSET
THE SOCIETY OF ACTUARIES
LIABILITY
NEXUS RISK MANAGEMENT
MANAGEMENT
Techniques and Practices for Insurance

SEEK RISK OPPORTUNITIES. CONTROL EXPOSURE. CREATE VALUE.

Singapore
September 3-7, 2007

Phoenix, Arizona
December 3-7, 2007

Learn more at:
www.nexusriskmanagement.com



Actuaries
Risk is Opportunity.™
Visit www.soa.org today.

Le point du comité international d'ERMAP (Entreprise Risk Management Actuarial Professionals — Professionnels actuariels en gestion du risque d'entreprise — PAGRE) et de l'INARM (International Network of Actuarial Risk Managers — Réseau international des gestionnaires actuariels des risques — RIGAR)

par David Ingram

Le comité international a connu un départ fulgurant grâce tant au soutien exceptionnel des bénévoles membres des PAGRE qu'aux réactions internationales des plus chaleureuses. Les efforts ont été concentrés sur trois activités, à savoir la traduction du bulletin, le réseautage et les projets conjoints.

Grâce à l'Institut canadien des actuaires (ICA), l'effort de traduction du bulletin a vu le jour avec un numéro dans une langue autre que l'anglais, soit le français. Cette traduction a été préparée à l'intention des membres francophones de l'ICA et elle a aussi été diffusée à des actuaires de la France. De plus, Ken

Seng Tan, le rédacteur en chef du bulletin, collabore actuellement avec la China Institute of Actuarial Science, Central University of Finance and Economics, pour produire un numéro en mandarin. Ce numéro devrait être disponible en septembre et regroupe certains articles parus au cours de la dernière année qui devraient, à notre avis, intéresser au plus haut point les actuaires qui ne sont pas nord-américains et qui travaillent dans le domaine de la gestion des risques. Il y a aussi le projet de traduire en espagnol les résumés des articles parus dans les bulletins. C'est le Mexican College of Actuaries qui s'occupe de la traduction. Nous discutons également avec des actuaires d'autres régions du monde de la possibilité de traduire le numéro international ou les résumés dans d'autres langues.

Les efforts que nous déployons pour nous affilier à d'autres actuaires à l'échelle internationale ont suscité

une réaction tellement enthousiaste que nous avons décidé de les nommer. Le réseau international des gestionnaires actuariels des risques (RIGAR) compte maintenant des groupes affiliés provenant de sept pays (Australie, Chine, Allemagne, Hong Kong, Corée, Mexique et Royaume-Uni) outre le Canada et les États-Unis par l'entremise des PAGRE et nous discutons activement de la possibilité de nous affilier avec une douzaine d'autres. Des représentants de certains de ces groupes participent maintenant à nos appels mensuels des groupes de travail et d'autres interagissent par le biais d'un bénévole des PAGRE qui fait office d'ambassadeur.

Nous donnons à ce réseau une position semblable à celle d'une section au sein de la SOA, c'est-à-dire un groupe dicté par une composition ascendante de spécialistes bénévoles et d'autres parties intéressées. Nous espérons compléter l'Enterprise and Financial Risk Committee (EFIRC) (comité sur le risque financier et d'entreprise (CRFE)) de l'AAI et nous élaborons actuellement un protocole d'entente concernant la relation. Nous espérons être en mesure d'appuyer les activités de l'AAI dans le domaine de la gestion des risques et aussi de réaliser des projets mis de l'avant par des membres. Nous espérons que cette formule fonctionnera comme celle des sections de la SOA fonctionnent avec la SOA et l'AAA, en recrutant des bénévoles pour certains projets et en assumant la totale responsabilité d'autres.

Nous avons déjà amorcé deux projets. Le premier vise à compiler l'information sur les rôles des organismes de réglementation et des actuaires à l'égard de la GRE dans le monde. Le projet est entrepris par le CRFE de l'AAI sous la direction d'Ian Laughlin d'Australie. Le



David Ingram, FSA, CERA, MAAA, est le directeur de la gestion des risques à Standard & Poor's à New York, N.Y.

On peut le joindre à

david_ingram@standardandpoors.com.

deuxième vise à mettre au point un guide pour débutant sur la GRE, sous forme d'une FAQ. Ce projet se fait au moyen d'un outil sur le Web et est dirigé par Geraldine Kaye du R.-U. Nous espérons que le plus grand nombre de pays possible participeront à ces deux projets, qu'ils soient ou non affiliés au réseau.

L'activité est vraiment à un niveau fébrile. Or, nous pourrions en faire plus. Nous pourrions avoir recours à plus de bénévoles pour agir en tant qu'ambassadeurs et pour appuyer la réalisation de projets et de futures activités. Nous nous attendons à ce que les projets futurs voient le jour par suite des demandes soumises par les membres et l'AAI; donc, si vous avez des suggestions à faire concernant les projets futurs, n'hésitez pas à nous en faire part. Veuillez prendre note que notre but avec le réseau est de favoriser en priorité les progrès au chapitre de la gestion des risques. Il n'est pas nécessaire que les bénévoles travaillent sur la scène internationale ou pour une entreprise internationale. Ce que nous recherchons, ce sont des bénévoles que la gestion des risques intéresse et qui sont disposés à collaborer avec des spécialistes et des apprenants d'autres régions du monde. Pour le moment, tout le monde semble s'entendre pour dire que la gestion des risques est une discipline sans frontière. Il n'y a pas une version unique de la gestion des risques, qu'elle soit américaine, canadienne, européenne, chinoise ou japonaise. Par l'entremise du RIGAR, nous espérons continuer à apporter la contribution unique des actuaire à la gestion des risques. Le fait que la gestion des risques ne se limite pas aux frontières nous permet de collaborer pour rassembler nos compétences, nos connaissances et notre expérience afin de renforcer la contribution des actuaire. Pour vous porter bénévole, communiquez avec david_ingram@standardandpoors.com ou jwebber@soa.org.

Enfin, nous comprenons que ce n'est pas tout le monde qui est en mesure de faire du bénévolat. Nous tenons à inviter quiconque aimerait suivre en temps réel les



PRESENTED BY THE SOCIETY OF ACTUARIES

VALUATION ACTUARY SYMPOSIUM

Become a financial leader not only at your company, but in your profession.

Gain insights into principles-based valuation issues, improve your ability to analyze complex situations, share your creative problem-solving skills. And, perhaps most importantly, earn an excellent continuing education solution for top-level management.

Register by August 15 to save!

The Valuation Actuary Symposium offers one of the final opportunities for 2007 to earn CE, EA and Academy continuing credit or credit. Don't miss this opportunity!

Ready to sign up or need more information?

Check out the online brochure.
Go to www.soa.org and click on Meetings & Events, then Events Calendar.
Local information is also available online.
Don't forget to make your reservations!

Sept. 17-18, 2007
Hilton Austin
Austin, TX

Actuaries
Itak is Opportunity.™

efforts que nous déployons à adhérer à un groupe courriel pour recevoir des mises à jour à tout le moins mensuelles sur les activités du RIGAR. Il s'agit de vous brancher à la page du site Web de la SOA à l'adresse <http://www.soa.org/news-and-publications/listservs/list-public-listservs.aspx>, pour y adhérer. ♦

La gestion des risques opérationnels et la planification de la poursuite des activités

par Camilo Salazar

L'ouragan Katrina a touché terre le 29 août 2005, semant le chaos et le désordre dans les états côtiers de la Louisiane, de l'Alabama et du Mississippi. La violente tempête et sa puissance destructrice ont mis en évidence la relation critique qui lie la gestion des risques opérationnels et la planification de la poursuite des activités.

Les répercussions physiques, psychologiques et politiques de l'ouragan Katrina, une catastrophe naturelle dévastatrice, se font encore sentir près de deux ans plus tard. De nombreuses entreprises établies dans les régions touchées ont dû interrompre leurs activités, ce qui n'a fait qu'ajouter aux épreuves que leurs employés devaient aussi surmonter.

Certes, tous les désastres sont différents mais tous présentent un noyau similaire d'éléments critiques, notamment les défis que les entreprises risquent de devoir surmonter pendant la crise, les limites des plans de poursuite des activités et les réactions personnelles et professionnelles typiques des personnes touchées.

Une très longue interruption des activités

L'ouragan Katrina a mis en lumière la fragilité des citoyens ainsi que la confusion et le manque de leadership qui régnaient au sein de nombreuses instances gouvernementales. Ce cataclysme a forcé bon nombre de sociétés à modifier leurs façons de faire des affaires et à réétudier leur fonctionnement interne.

L'ouragan Katrina consiste en trois événements corrélés et consécutifs qui sont survenus pendant une période de 72 heures.

1. Le dimanche 28 août à 10 h, un ordre d'évacuation complet et obligatoire visant tout le territoire de la Nouvelle-Orléans a été donné en vue de la tempête imminente.

2. Le matin du lundi 29 août, Katrina, un ouragan de catégorie 3, a touché la côte. On a alors enregistré des vents soutenus de 200 km/h et des ondes de tempête d'environ 8 mètres.

3. Le lundi soir, trois digues du lac Pontchartrain, à la Nouvelle-Orléans, ont cédé. Au pire de l'inondation, 80 p. cent de la ville était submergée; le mardi matin l'eau atteignait une profondeur de 6 à 8 mètres à certains endroits.

Ces trois événements se sont enchaînés pour n'en former qu'un et ont tout changé. Pendant les premiers jours, les autorités locales, de l'État et fédérales ne diffusaient aucun renseignement sur le moment où les choses rentreraient à la normale ni sur la façon dont cela se produirait. Il n'existait tout simplement pas de précédent semblable, et on n'avait pas adopté de plan clair sur le lancement des opérations de rétablissement.

L'équipe de gestion des entreprises établies à la Nouvelle-Orléans, qui subissaient les contrecoups de Katrina, a été forcée de se rendre compte que le retour à la normale pour le siège social ne serait ni rapide ni facile. Le défi s'est alors imposé : comment gérer l'entreprise sans siège social, pendant une longue période, avec des effectifs considérablement réduits, les employés ayant été évacués et étant eux aussi aux prises avec d'importantes difficultés? Un plan de poursuite des activités conçu en vue d'une évacuation à court terme ne permettrait pas à l'entreprise de survivre pendant plus de quelques semaines. Les entreprises qui avaient établi un plan à court terme devaient modifier leur perspective et planifier un « retour à la normale » beaucoup plus long que prévu.

Les employés se trouvaient eux aussi dans une situation très angoissante. Certains d'entre eux ne pouvaient même plus rentrer à la maison parce qu'ils n'avaient tout simplement plus de maison. Comment travailler lorsque l'on doit vivre à l'étroit dans un hôtel pendant plusieurs semaines, voire plusieurs mois, avec les enfants, des membres de sa famille et même des



Camilo Salazar, ASA, MAAA, est expert-conseil principal à Milliman, Inc. On peut le joindre à camilo.salazar@milliman.com.

animaux domestiques, et que l'on avait prévu devoir y rester pendant quelques jours tout au plus? Qu'advierait-il du travail, comment serait-on payé? Où les enfants iraient-ils à l'école? Il devenait clair que les citoyens de la Nouvelle Orléans seraient évacués pendant une période indéfinie, et il était donc de plus en plus ardu de répondre à ces questions.

La réaction des entreprises à une interruption des activités

Les catastrophes affectent chaque personne d'une façon différente. Il en va de même pour les entreprises et les sociétés, qui réagissent différemment en fonction de leur nature, de leur fonctionnement, de leur taille, de leur emplacement et d'autres facteurs.

Selon la perspective d'une société d'assurance, les leçons que l'ouragan Katrina a permis de tirer offrent un point de repère pour la planification, la préparation et le rétablissement. Ces leçons peuvent être classées en deux catégories, selon qu'elles orientent les décisions de gestion vers l'interne ou vers l'externe.

- **Vers l'interne :** Veiller à ce que l'on puisse continuer à exploiter l'entreprise et à servir les clients. La gestion interne vise les employés et les processus nécessaires pour assurer la cohésion de tous les éléments de l'entreprise. Les activités internes sont liées à la capacité de traiter des affaires, nouvelles ou existantes, c'est-à-dire de gérer de nouvelles propositions, primes et réclamations, le paiement des commissions, les investissements, d'effectuer la comptabilité et de gérer les questions de nature actuarielle.
- **Vers l'externe :** Veiller à ce que les affaires continuent de parvenir jusqu'à la compagnie. La gestion externe vise les vendeurs, les fournisseurs et les autres entités dont dépend grandement la capacité de l'entreprise à générer des revenus.

Les activités externes sont structurées de sorte que la compagnie puisse accueillir de nouveaux clients et servir ses clients actuels.

Il importe d'atteindre un équilibre constant et délicat entre ces deux catégories pour s'assurer que les clients soient servis. Si la gestion est trop tournée vers l'interne, les employés seront compétents et prêts mais pourront être dans l'impossibilité de travailler à cause du ralentissement des affaires de l'entreprise. De la même façon, si la gestion est trop tournée vers l'externe, l'aspect interne présentera de sérieuses lacunes qui, en bout de ligne, auront des répercussions négatives sur les affaires de l'entreprise en raison de la dégradation du service à la clientèle et les nouvelles affaires iront ailleurs.

Les ouragans dans la région du Golfe

Dans la région du golfe du Mexique, le mot « catastrophe » désigne généralement un ouragan. La planification des catastrophes à la maison comporte généralement trois étapes :

- évacuer vers un hôtel, la maison d'un parent ou d'un ami ou un autre endroit situé à l'extérieur de la trajectoire de l'ouragan pendant deux ou trois jours;
- revenir à la maison, nettoyer la cour et réparer la maison, au besoin;
- retourner au travail et les enfants à l'école.

Au travail, on assure généralement une planification plus élaborée. Dans un cas particulier, le plan de poursuite des activités se fondait sur un compte à rebours de trois jours :

- Trois jours avant une catastrophe éventuelle : commencer à préparer l'évacuation (faire des copies de sauvegarde sur bande magnétique, envoyer les données à un autre endroit, préparer des installations rudimentaires à un autre endroit);



Les catastrophes affectent chaque personne d'une façon différente. Il en va de même pour les entreprises et les sociétés...



Suite à la page 8 ►

La gestion des risques opérationnels ...

► Suite de la page 7

- Deux jours avant une catastrophe éventuelle : commencer à préparer les employés essentiels à quitter la ville;
- La veille d'une catastrophe éventuelle : commencer à évacuer.

Un plan efficace de poursuite des activités

Il existe des catastrophes de nature externe, par exemple un ouragan, un tremblement de terre ou un attentat terroriste, et des catastrophes de nature interne, notamment un incendie, la défaillance d'un système ou des gestes commis par un employé mécontent pour nuire à l'entreprise.

Un plan élémentaire de poursuite des activités doit aborder quatre éléments essentiels :

- **Infrastructure d'exploitation** : Installations depuis lesquelles on peut gérer l'entreprise à distance. Ces installations devraient posséder des capacités réduites (personnel restreint) et devraient s'appuyer sur des processus, des politiques et des procédures bien étayés, y compris des procédures comptables qui permettront de bien documenter les dépenses extraordinaires engagées pendant la crise.
- **Infrastructure de technologie de l'information** : Réseaux redondants avec points d'accès multiples. On devrait effectuer des copies de sauvegarde périodiques et sécuritaires des données et entreposer les données à un autre endroit.
- **Ressources humaines** : Formation périodique des employés pour les sensibiliser à la meilleure façon de réagir, au moins pendant les premières heures de la crise, qui sont critiques.
- **Participation des cadres** : La poursuite des activités ne constitue pas une simple question d'exploitation, c'est une question stratégique dont les cadres supérieurs devraient discuter. Les décideurs principaux doivent connaître les aspects les plus vulnérables de leurs activités rémunératrices et établir des plans pour aborder ces questions.

Le plan peut aussi être structuré par type de fonctions, par exemple l'exploitation et la gestion, l'actuariat, la comptabilité et les investissements, le marketing, les ventes et la distribution. Peu importe la structure du plan, les volets interne et externe doivent être envisagés. Voici donc quelques aspects de la gestion des risques et de la planification de poursuite des activités.

- Ne pensez pas que ça n'arrive qu'aux autres. Une entreprise peut adopter des mesures qui réduisent les risques internes de catastrophe mais qui n'ont aucune emprise sur les événements externes.
- Ne négligez pas la planification sous prétexte qu'aucun plan n'est parfait. Même si toutes les catastrophes sont différentes et que chaque situation est plutôt fluide, si l'entreprise n'effectue aucune planification, même pour ce qui est des étapes élémentaires et évidentes, elle pourrait bien courir à sa perte.

Les ingrédients clés d'un bon plan de poursuite des activités

Les éléments essentiels d'un plan de poursuite des activités, peu importe le secteur d'activité de l'entreprise ou la situation, doivent aborder trois questions qui pourraient détruire l'entreprise ou y nuire gravement :

1. **La perte de capital intellectuel.** On entend par capital intellectuel le savoir-faire collectif qui définit l'entreprise. Les données, les systèmes, les processus bien étayés et l'esprit des employés forment, ensemble, le capital intellectuel d'une entreprise.
2. **La perte de capital humain.** On entend par capital humain les employés de l'entreprise, ainsi que toutes les personnes qui font des affaires avec elle et qui sont essentielles pour préserver les capacités de cette dernière à générer des revenus, y compris les intervenants externes (producteurs, fournisseurs, organismes de réglementation et agences de notation).
3. **Le leadership et la communication.** Le leadership et la communication assurent l'efficacité d'un plan de poursuite des activités pendant et

après une catastrophe. La communication avec les personnes affectées à l'interne et à l'externe est cruciale à la survie de l'entreprise.

À l'interne, la plupart des employés seront probablement en détresse, désorientés et déstabilisés pendant une crise majeure. Ils craindront d'éventuelles pertes personnelles mais aussi la perte de leur emploi.

Les cadres supérieurs conservent une certaine maîtrise de la situation parce qu'ils demeurent en lien avec l'entreprise et qu'ils prennent des décisions qui la touchent. Quant aux employés, comme dans le cas de l'ouragan Katrina, ils se sentent pour la plupart isolés parce qu'ils ont été évacués loin de leur maison et de leur travail.

Les cadres supérieurs doivent communiquer avec les employés pour les orienter et leur donner un sentiment d'appartenance; le plus tôt sera le mieux. Les employés sont prêts et disposés à faire ce que l'entreprise leur demande pour affirmer leur loyauté envers cette dernière et se donner un sentiment d'appartenance ainsi que la sensation de contribuer à un grand effort, de faire partie d'une opération et d'une équipe.

À l'externe, les cadres supérieurs doivent aussi communiquer avec les producteurs et les fournisseurs pour leur permettre de comprendre ce qui se passe et de déterminer s'il est sensé ou non de continuer à faire des affaires avec l'entreprise. Si les cadres supérieurs n'entrent pas rapidement en contact avec les producteurs et les fournisseurs, leurs concurrents s'en chargeront.

Les plans de poursuite des activités doivent aborder des éléments fondamentaux qui visent à assurer le rétablissement et la protection du capital intellectuel et humain de l'entreprise et à étudier la façon de gérer le leadership et la communication pendant une crise.

Pour ce qui est des données et des autres renseignements précieux, ces éléments fondamentaux comprennent notamment la redondance des systèmes et leur

accessibilité depuis de nombreux endroits, ainsi que la possibilité d'impartir certains services, par exemple la gestion des systèmes ou les processus d'évaluation, particulièrement pour les petites et moyennes entreprises. Les processus d'affaires doivent être bien étayés, conservés sur plusieurs types de support et accessibles depuis plusieurs endroits.

En ce qui concerne le capital humain, la meilleure façon de voir à la poursuite des activités consiste à assurer un contact entre les gens. Quand l'ouragan Katrina s'est déchaîné, de nombreuses entreprises ont perdu l'accès à leur service de courriel pendant plusieurs jours. Tout à coup, ils ne pouvaient plus joindre leurs employés ou communiquer avec eux, et ces derniers ne pouvaient pas non plus entrer en contact avec leur employeur pour savoir ce qui se passait.

L'une des façons de permettre à tout le monde de garder contact pendant une crise consiste à faire imprimer des cartes que les employés pourront glisser dans leur portefeuille et consulter pour obtenir les renseignements suivants, si l'entreprise devait interrompre ses activités :

- l'adresse d'un site Web que l'entreprise pourra activer pendant une crise et qui offrira des renseignements et des mises à jour aux employés;
- la marche à suivre pour effectuer une téléconférence, avec un mot de passe différent pour chaque service ou division de l'entreprise. On pourra ainsi en organiser une chaque jour, à une heure donnée, après une catastrophe. Les employés pourront y participer, obtenir et échanger des renseignements et ainsi sentir qu'ils gardent contact avec leurs collègues.

L'unicité de l'ouragan Katrina tient au fait que les employés ont aussi dû surmonter des épreuves personnelles. Les entreprises devaient donc créer un milieu de travail dans d'autres installations en plus d'aider leurs employés et leur famille à trouver un endroit où vivre.



En ce qui concerne le capital humain, la meilleure façon de voir à la poursuite des activités consiste à assurer un contact entre les gens.



La gestion des risques opérationnels ...

► Suite de la page 9

Finale,ment, il y a la question du leadership. Les cadres supérieurs doivent assurer un leadership et donner l'exemple. Les gestionnaires devraient prendre des décisions en fonction des faits les plus fiables et les modifier lorsque les faits changent. Les cadres supérieurs doivent être vus et entendus.

Les cadres supérieurs doivent aussi entrer en contact avec les producteurs, les fournisseurs et les autres personnes avec qui l'entreprise fait des affaires à l'externe, en personne si la situation le permet, pour discuter de leurs préoccupations, leur communiquer leur intention de continuer à faire affaire avec eux et obtenir de la part de ces intervenants l'engagement de préserver leur relation. Les organismes de réglementation et les agences de notation, qui peuvent demander des explications objectives sur la façon dont la direction d'une entreprise gère la crise, constituent aussi des intervenants externes.

Pour ce qui est de la communication, il convient de conserver une emprise sur le message véhiculé, lorsque la situation le permet, en offrant des mises à jour fréquentes, en temps opportun. Cette recommandation vise autant les clients que les médias. Dans certaines situations, pour assurer une communication efficace, l'entreprise peut devoir briser le portrait global que les médias transmettent de la catastrophe : par une extrapolation tout de même raisonnable, on pense généralement que les entreprises doivent avoir été touchées, peu importe la façon dont les médias ont dépeint l'ensemble de la situation. Il faut constamment véhiculer des messages objectifs, simples et clairs à l'intention des intervenants externes.

Les stratégies de communication doivent aussi tenir compte de l'accès vraisemblablement limité aux moyens de communication habituels. Il faut alors utiliser les moyens de communication disponibles : les

publicités dans les journaux et à la radio, les courriels, les appels conférence, les relations d'affaires et même les relations des administrateurs.

Le retour à la maison

Tout se termine un jour. Les crises s'atténuent et leur nature change. Pour ce qui est de l'ouragan Katrina, le défi que de nombreuses entreprises ont dû relever consistait à quitter les installations temporaires qu'ils occupaient depuis trois mois pour commencer à réintégrer leurs locaux quand la Nouvelle-Orléans s'est ranimée. On se demandait alors quels services devaient regagner le siège social, et dans quel ordre.

Il n'était pas facile de répondre à cette question. Après trois mois, bon nombre d'employés s'étaient « installés » dans leur bureau provisoire et n'étaient pas en mesure de rentrer à la Nouvelle-Orléans ou de faire la navette, ou encore ne le souhaitaient pas. Leurs enfants étaient inscrits à l'école de l'endroit, et on savait que la réouverture des écoles de la Nouvelle-Orléans n'était pas chose faite. De plus, la maison de nombreux employés à la Nouvelle-Orléans avait été détruite ou gravement endommagée; ceux-ci, même s'ils voulaient retourner travailler à la Nouvelle-Orléans, se retrouvaient donc sans domicile.

Pendant les mois qui ont suivi, les entreprises locales ont tout de même commencé à réintégrer leurs locaux et la ville a recommencé à fonctionner plutôt normalement. L'ouragan Katrina a profondément changé les sociétés et les entreprises de la région, petites et grosses. Avec un peu de chance, les leçons que l'on a tirées de cette catastrophe pourront profiter à toutes les entreprises, peu importe la région dans laquelle elles se trouvent, et aider les sociétés à gérer les risques opérationnels qui se présenteront à l'avenir. ♦

Rapport sur le projet de la prime de risque du Committee on the Theory of Risk (COTOR) de la Casualty Actuarial Society (CAS)

par J. David Cummins, Richard A. Derrig et Richard D. Phillips

Le projet sur la prime de risque (PPR) représentait l'analyse la plus vaste, approfondie et à jour de la théorie et des données empiriques de l'évaluation des risques des assurances IARD jusqu'en 2000. Le projet était au départ une réponse de l'industrie et de chercheurs universitaires¹ à une demande de propositions émise par le Committee on the Theory of Risk (COTOR) de la Casualty Actuarial Society (CAS) dont la date limite était le 1^{er} avril 1999. À l'époque, l'actualisation des provisions pour sinistres faisait l'objet d'un important débat chez les actuaires en assurances IARD. En outre, le COTOR souhaitait offrir aux membres de la CAS un examen de la documentation universitaire et actuarielle, en apparence disparate, dans l'espoir de dévoiler des taux d'actualisation des passifs qui sont pertinents. Les membres du PPR ont proposé d'aborder la question suivant une approche en trois étapes :

- Étape I : Fournir une compilation de la documentation universitaire et actuarielle la plus pertinente en matière d'évaluation des risques des 20 années précédentes, soit environ de 1980 à 2000.
- Étape II : Discuter de la tarification d'équilibre du risque d'assurance en fonction de la documentation compilée à l'étape I.
- Étape III : Proposer des projets empiriques pour quantifier certaines des conclusions théoriques de l'étape II.

Le COTOR a accepté le PPR le 13 août 1999 et les chercheurs lui ont présenté la version finale de leur rapport sur les étapes II et III le 30 juin 2000.²

Pendant l'étape I, les auteurs ont préparé une bibliographie annotée de 138 entrées, dont 14 ouvrages auxquels il est fait renvoi et 124 articles et documents provenant de 37 publications financières et actuarielles, notamment *Proceedings of the Casualty Actuarial Society*, *Journal of Finance*, *Journal of Portfolio Management*, *l'ASTIN Bulletin* et les documents de travail du National Bureau of Economic Research. Il est possible de consulter la bibliographie par auteur, titre et mot clé en direct sur le site de la CAS à l'adresse ci-dessous. Les articles et documents sont séparés en thèmes portant sur la finance en général, l'évaluation des actifs, le risque d'assurance, la répartition de l'excédent, l'historique des applications en finances et en assurances, ainsi que certaines questions diverses.

Voici un extrait du rapport sur l'étape II.
(traduction) *Le présent rapport résume l'examen par les auteurs de la documentation de nature actuarielle et financière à propos du rajustement des risques aux fins de l'actualisation des passifs des assurances IARD. Les auteurs constatent que les opinions actuarielles et financières à l'égard du risque tarifié dans le marché sont convergentes : le risque systématique ou le risque non diversifiable*

Suite à la page 12 ►

¹ Quatre personnes ont participé au PPR. Les chercheurs universitaires étaient J. David Cummins et Richard D. Phillips. Les chercheurs de l'industrie étaient Robert P. Butsic du Fireman's Fund et Richard A. Derrig qui, au moment du projet, œuvrait au sein de l'Automobile Insurers Bureau of Massachusetts. Les deux chercheurs de l'industrie ont dernièrement pris leur retraite et les chercheurs universitaires sont toujours rattachés à leur université respective.

² Le rapport est disponible sur le site Web de la CAS à l'adresse www.casact.org/cotor/index.cfm?fa=rpp. Par ailleurs, vous pouvez naviguer sur ce site en utilisant les mots clés « Risk Premium Project ».



Un rapport sur la CAS ...

► Suite de la page 11



J. David Cummins, Ph. D., est détenteur de la chaire du professeur Joseph E. Boettner en gestion des risques, assurances et institutions financières, à l'École d'administration Fox de la Temple University. On peut le joindre à cummins@temple.edu.



Richard A. Derrig, Ph. D., est président du cabinet OPAL Consulting, s.a.r.l., et il est chercheur invité à la Wharton School. On peut le joindre à rderrig@aib.org.



Richard D. Phillips, Ph. D., est détenteur de la chaire du professeur Bruce A. Palmer en gestion des risques et assurances, et doyen de faculté à la Georgia State University. On peut le joindre à rphillips@gsu.edu.

joue toujours un rôle central dans la tarification d'équilibre, mais les coûts non systématiques découlant des frictions du marché, par exemple, les impôts et la gestion du risque financier, contribuent aussi aux évaluations au prix du marché. Nous prenons note des récents progrès réalisés au chapitre des techniques d'évaluation des risques et d'affectation du capital. Plusieurs projets de suivi empirique sont envisagés.

Au nombre des conclusions précises auxquelles en sont arrivés les chercheurs, mentionnons ce qui suit :

- (1) Même si les actuaires ont longtemps soutenu que le risque non systématique (non relatif au marché) intervient dans la tarification de l'assurance, les économistes financiers ont dernièrement mis au point diverses théories justifiant solidement cette conclusion.
- (2) La nature systématique joue un rôle dans l'évaluation des passifs soit parce que les flux monétaires des pertes sont corrélés directement aux rendements de l'ensemble du marché, soit parce que les variations imprévues du taux d'intérêt appliqué pour actualiser les passifs à long terme sont corrélées à tous les futurs flux monétaires de l'économie. Ce dernier effet devrait avoir plus d'importance pour les passifs d'assurance de plus longue durée.³
- (3) Il est impossible d'expliquer adéquatement le rendement des actifs financiers au moyen du bêta du modèle d'évaluation des actifs financiers (MEDAF). On a identifié d'autres facteurs qui augmentent de manière appréciable le pouvoir explicatif des modèles en général. Malheureusement, aucune recherche du genre ne met l'accent sur les rendements des sociétés d'assurances.

- (4) Les capitaux propres peuvent théoriquement être affectés de manière uniforme. Il n'y a malheureusement aucune recherche en la matière mettant l'accent sur les sociétés d'assurances en soi.
- (5) Il faudrait tenir compte de la possibilité du défaut de l'assurance dans la tarification.⁴

À la fin du rapport sur l'étape II, les auteurs ont fait quatre suggestions précises en vue de travaux subséquents de recherche empirique à l'étape III qui ciblaient deux grands domaines d'étude. Il s'agissait notamment d'effectuer des études visant à déterminer la pertinence des modèles d'évaluations des actifs financiers reposant sur plusieurs facteurs pour l'industrie des assurances IARD et de mener une enquête empirique sur le rôle de l'affectation du capital dans la tarification de l'assurance, compte tenu des récents progrès théoriques dont fait état la documentation. Les projets ont été recommandés suivant les observations figurant dans le rapport à l'effet que des méthodes récemment mises au point, par exemple, l'extension du MEDAF à 3 facteurs de Fama-French et les formules d'affectation du capital de Myers-Read, permettaient d'élaborer de nouvelles estimations des coûts et de l'affectation du capital, deux facteurs qui manquent dans l'ensemble de l'industrie des assurances IARD.

En bout de ligne, on a choisi de financer deux des quatre projets, soit un sur le coût des capitaux propres pour les sociétés d'assurances par branche d'assurance et un sur l'affectation du capital pour les assureurs.⁵ L'étude sur le coût du capital a donné lieu à un document ayant fait l'objet d'un examen par les pairs qui a été publié dans le *Journal of Risk and Insurance* (Cummins et Phillips, 2005). Dernièrement, le document en question a reçu le prix décerné par la CAS pour le document suscitant le plus d'intérêt pour les membres de la CAS

³ En guise d'exemple du dernier effet, le rapport sur l'étape II mentionne une recherche qui démontre que les obligations du Trésor supposément sans risque ont des bêtas positifs : 0,14 pour les obligations à moyen terme et 0,42 pour les obligations à long terme (se reporter à Cornell, 1999).

⁴ Le défaut de l'assureur est habituellement reconnu par un système de paiement au fur et à mesure au moyen de fonds de garantie.

⁵ Les deux études ont été conjointement financées par la Casualty Actuarial Society et l'Insurance Research Council.

dans le volume de 2005 du *Journal of Risk and Insurance*. Une séance sur ce document est à l'ordre du jour des réunions conjointes CAS/ASTIN qui se dérouleront en juin 2007 à Orlando, en Floride. La deuxième étude de l'étape III a donné lieu à un document de travail (Cummins, Lin et Phillips, 2006). On peut consulter les deux documents sur le même site Web CAS/RPP à la rubrique du rapport sur l'étape I et sur l'étape II. On discute des principaux résultats de ces deux études ci-après.

Coût du capital

Dans le cadre de l'étude, les auteurs estiment le coût du capital suivant le MEDAF et la méthode de Fama-French pour un échantillon de 117 sociétés souscrivant des polices d'assurances IARD pendant la période étudiée, soit de 1997 à 2000. Les estimations du coût du capital sont établies chaque année de la période visée à partir de 60 observations mensuelles. Le modèle Fama-French tient compte de deux facteurs de risques, soit la taille de la société et les difficultés financières, en plus du facteur de risque systématique de marché du MEDAF. Le facteur de la taille repose sur la capitalisation boursière de la société (produit du nombre d'actions et du cours de l'action) et le facteur des difficultés financières est représenté par le ratio de la valeur comptable de l'action à sa valeur marchande.⁶ En outre, le coût du capital est spécifiquement estimé pour les différentes branches d'assurances IARD, soit les assurances dommages, l'assurance automobile et les assurances contre les accidents du travail en appliquant la méthodologie du bêta tenant compte de l'information propre à l'industrie (full information industry beta (FIIB)). Ces méthodes sont expliquées

en détail dans le document de Cummins et Phillips (2005).⁷ Les estimations du coût du capital sont présentées dans plusieurs tableaux de cet article. Les résultats de l'étude démontrent que, dans une optique statistique, l'application du MEDAF à facteur unique pour estimer le coût du capital des assureurs IARD est inadéquate, c'est-à-dire l'étude démontre qu'il importe d'inclure les ajustements de Fama-French aux fins de la taille et des difficultés financières au moment d'estimer le coût du capital des sociétés d'assurances IARD.⁸ En particulier, le MEDAF tend à sous-estimer de manière appréciable le coût du capital des sociétés de cette industrie.

Malgré les nombreuses évidences empiriques à l'appui de l'utilisation du facteur des difficultés financières dans l'évaluation des actifs, les chercheurs ne se sont pas encore entendus sur le bien-fondé de la présence de cet effet. L'effet des difficultés financières est souvent désigné effet de la valeur, car le ratio de la valeur comptable de l'action par rapport à sa valeur marchande est souvent utilisé pour désigner l'empilement des « valeurs ». En théorie, la documentation sur l'effet de la valeur semble se diviser en deux camps : 1) celui des « rationnels » qui soutient que le facteur de la valeur est un facteur d'évaluation rationnel qui est conforme au modèle d'équilibre des actifs financiers intertemporel (inter-temporal capital asset pricing model (ICAPM)) de Merton ou au modèle d'évaluation par arbitrage de Ross (MEA) et 2) le camp des « comportementalistes » qui prétend que le facteur de la valeur pourrait être un effet comportemental témoignant du comportement irrationnel des investisseurs (p. ex., Lakonishok, Schleifer et Vishny, JF 1994).

Suite à la page 14 ►

⁶ Le coût du capital suivant le modèle Fama-French s'obtient en ajoutant le taux sans risque, habituellement le taux d'un bon du Trésor à 30 jours, au bêta du risque systématique de marché multiplié par la prime de risque de marché à l'égard du risque systématique plus le bêta de la taille multiplié par la prime de risque de marché à l'égard de la taille plus le bêta des difficultés financières multiplié par la prime de risque de marché à l'égard des difficultés financières.

⁷ L'état actuel de la documentation sur l'évaluation des actifs est examiné dans l'ouvrage de Fama et French (2004).

⁸ Des détails supplémentaires sur les modèles multifacteurs propres aux rendements des assureurs figurent à la section portant sur les développements récents dans le présent document.



En bout de ligne, on a choisi de financer deux des quatre projets, soit un sur le coût des capitaux propres pour les sociétés d'assurances...



Un rapport sur la CAS ...

► Suite de la page 13

Constatations principales(1) Les bêtas par sommation sont plus élevés que les bêtas bruts.

Ainsi que prévu, les estimations des bêtas par sommation sont considérablement plus élevées que les coefficients des bêtas ordinaires. Pour l'ensemble de l'échantillon, le bêta brut était en moyenne de 0,677 et le bêta par sommation, de 0,836, soit un coefficient bêta des actions de 23 % plus élevé. L'augmentation des moyennes s'explique par la prépondérance dans l'échantillon de 117 petites sociétés d'assurance peu fréquemment négociées (que le bêta par sommation corrige) dans l'échantillon de 117 sociétés (tableau 2 de Cummins et Phillips (2005)).

(2) Le bêta du risque systématique de marché suivant Fama-French est d'environ 1,0 pour les assureurs IARD.

Le bêta global du marché pour les sociétés d'assurances IARD, avec (1,04) ou sans (0,98) la correction du bêta par sommation, correspond à plus ou moins la moyenne du marché, soit 1,0. Ce résultat indique que la faible moyenne des bêtas bruts (0,67) est surtout attribuable au problème des variables omises, soient la taille et les difficultés financières, par l'analyse de régression à facteur unique signalé il y a 10 ans par des chercheurs financiers (tableau 3 de Cummins et Phillips (2005)).

(3) Le bêta du risque systématique de marché suivant la FIIB pour l'assurance automobile est en moyenne de 0,92 en fonction des régressions non pondérées, mais il se situe en moyenne à 0,64 quand les régressions sont pondérées en fonction des valeurs du marché.

À partir de régressions pondérées également, les bêtas du risque systématique de marché sont environ les mêmes pour l'assurance automobile (0,92) et pour l'assurance contre les accidents de travail (0,86). Or, si les régressions sont pondérées

en fonction de la valeur marchande, le bêta du risque systématique de marché pour l'assurance automobile (0,64) varie considérablement par rapport à celui pour l'assurance contre les accidents de travail (0,882). (Voir le tableau 8 de Cummins et Phillips (2005)). Étant donné que les régressions pondérées en fonction de la valeur marchande accordent une plus grande pondération aux grandes sociétés, les résultats indiquent clairement que les bêtas du risque systématique varient selon la taille de la société.

(4) Le bêta du risque systématique de marché suivant FIIB Fama-French avec la correction du bêta par sommation pour l'assurance automobile est d'environ 1,0 lorsque les régressions sont pondérées en fonction de la valeur marchande.

L'application de toutes les méthodologies pour estimer le bêta des actions du marché sous-jacent génère une moyenne pondérée du marché de 1,031 et une estimation à partir d'échantillon de 0,965, ce qui ne varie pas considérablement de 1,0, pour l'assurance automobile. L'écart avec la conclusion 3) fait valoir un argument irréfutable en vue de l'utilisation de l'ajustement du bêta par sommation (tableau 9 de Cummins et Phillips (2005)).

(5) Le facteur de la taille dans l'estimation suivant FIIB Fama-French varie considérablement de zéro à environ 1,6.

Les estimations à trois facteurs suivant la méthode FIIB Fama-French figurant au tableau 9 démontrent que les bêtas de la taille pour l'assurance automobile sont de 1,686. L'application d'un bêta de la taille de 1,6 à la prime de marché excédentaire à long terme pour la taille de 2,35 % génère un ajustement moyen relié à la taille d'environ 3,8 % au coût du capital. Ibbotson (2006, p. 31 de la version anglaise) affiche sous forme de graphique l'écart dans la répartition des rendements réalisés

⁹ Le fait que des variables explicatives importantes omises dans une régression structurelle peuvent générer des résultats faussés est bien connu dans le domaine des statistiques (consulter, par exemple, Maddala (1992), pp. 161-164).

entre les actions des grandes sociétés par actions et celles des petites sociétés en général. Les petites sociétés par actions ont des rendements moyens plus importants et une plus grande variation des rendements. Bien entendu, la notion qu'il y a une prime de risque (non systématique) sur les actions des petites sociétés est connue depuis au moins les années 1980. Le document Cummins-Phillips élargit ce résultat spécifiquement à l'ensemble de l'industrie des assurances et aux sociétés d'assurances IARD en particulier.

(6) Les bêtas des difficultés financières pour les assurances IARD sont sensiblement plus élevés que ceux de la moyenne des sociétés des autres industries.

En fonction des régressions pondérées selon la valeur marchande, le tableau 7 de Cummins et Phillips (2005) indique des bêtas de difficultés financières de 0,917 pour les branches personnelles et de 0,992 pour les branches commerciales. En fonction de la prime de risque sur les difficultés financières de 2000 (3,85 %), le facteur des difficultés financières fait augmenter de plus de 3 % le coût du capital. En fonction des estimations pour les autres industries, les difficultés financières ou, réciproquement, les indicateurs de la qualité de la gestion des risques de l'assureur influent sur les rendements pour les sociétés d'assurances beaucoup plus que pour la plupart des autres sociétés de l'économie.

Casse-tête de la prime de risque

Les progrès théoriques mentionnés ci-haut faisaient parallèle à une foule de documents visant à essayer de progresser au chapitre de l'estimation empirique de la prime de risque systématique ou risque du marché appliquée dans tous les modèles élargis. Connue comme étant le « risk premium puzzle » (le casse tête de la

prime de risque) depuis le milieu des années 1980,¹⁰ de nombreux chercheurs ont fait la promotion d'estimations de la prime de risque de marché fondées sur des interprétations des diverses méthodes basées sur des séries de données (tant américaines qu'internationales) et même fondées sur des sondages auprès de spécialistes, par exemple, des professeurs en finances. Derrig et Orr (2004) ont relevé un échantillon représentatif des efforts déployés en ce sens et ont constaté dans les études une grande variété de primes de risque de marché prospectives oscillant entre -0,9 % et 8,5 %. Une bonne partie de la disparité numérique était attribuable à l'absence d'une définition commune de l'expression « *prime de risque de marché* ». Les primes de risque dans les études variaient selon l'utilisation de taux d'intérêt réels ou nominaux, de l'établissement de la moyenne arithmétique ou géométrique, d'horizons court, intermédiaire ou long et d'estimations conditionnelles ou inconditionnelles. En adoptant une définition commune de l'horizon court, du long terme, de la prime de risque arithmétique et inconditionnelle, la base pertinente aux fins de l'évaluation des flux monétaires trimestriels dans l'évaluation de l'assurance, la fourchette des estimations de la prime de risque se rétrécit de manière appréciable de 5,0 % à 9,0 %. Le casse-tête de la prime de risque est maintenant intégré à l'examen 8, Placements et analyse financière en vue de l'obtention du titre de Fellow de la CAS.

Affectation du capital

Le document de Cummins, Lin et Phillips (2006) présente un test empirique des théories élaborées par Froot et Stein (1998), Froot (2005) et Zanjani (2002). Toutes ces études suggèrent dans l'ensemble que les prix des produits de risque par intermédiation non liquides et faisant l'objet d'une couverture imparfaite devraient être fonction de la structure du capital de la société, de la covariabilité des risques avec les autres



Cummins, Lin et Phillips (2006) présentent des tests empiriques de ces prévisions théoriques à l'aide de données provenant de l'industrie américaine des assurances IARD.



Suite à la page 16 ►

¹⁰ Le casse-tête de la prime de risque veut simplement dire que les primes de risque de marché réalisées en excédent du taux sans risque pendant certaines périodes récentes seraient liées aux coefficients d'aversion pour le risque dans les modèles standard qui dépassent toutes les estimations antérieures (raisonnables). Bien entendu, ces modèles simples d'aversion pour le risque/de prime de risque pourraient être mal spécifiés tout comme la simple MEDAF est mal spécifiée, des variables importantes étant omises.

Un rapport sur la CAS ...

► Suite de la page 15

projets de la société, des effets marginaux de ceux-ci sur le risque d'insolvabilité de la société et des asymétries négatives des distributions des rendements. En particulier, les prix devraient être plus élevés pour les branches d'assurances dont la covariabilité avec le portefeuille d'assurances global de l'assureur est supérieure et pour les branches qui ont un effet marginal plus important sur le risque d'insolvabilité de l'assureur. Cummins, Lin et Phillips (2006) présentent des tests empiriques de ces prévisions théoriques à l'aide de données provenant de l'industrie américaine

des assurances IARD. Le document a pour stratégie d'estimer le prix de l'assurance pour un échantillon de sociétés d'assurances IARD et ensuite de régresser le prix de l'assurance sur des variables représentant le risque de solvabilité et les affectations du capital pour la branche de la société et d'autres caractéristiques de la société.

Les tests empiriques du document de Cummins-Lin-Phillips reposent sur deux échantillons transversaux de séries chronologiques mis en commun de sociétés d'assurances IARD américaines de la période à l'étude, soit 1997-2004. Le premier

échantillon est composé du nombre maximal d'assureurs dont les données sont utilisables et qui rendent compte à la National Association of Insurance Commissioners (NAIC). Le deuxième échantillon se compose du sous-ensemble des sociétés d'assurances ayant des capitaux propres commercialisés.

Pour mesurer le prix de l'assurance, Cummins-Lin-Phillips utilisent le *ratio des primes économiques (RPE)* proposé par Winter (1994). Le RPE, le ratio du revenu-primes déduction faite des dépenses et des participations des titulaires de police d'une branche particulière d'un assureur particulier par rapport à l'estimé de la valeur actualisée des sinistres de la branche, donne une mesure du rendement de la souscription d'une branche d'assurances pour l'assureur. En théorie, le RPE sera relié transversalement à la

structure du capital de l'assureur, à la covariabilité entre les branches d'assurances et entre les branches d'assurances et les actifs et au montant du capital affecté à chaque ligne d'affaires.

Pour estimer l'affectation du capital par branche, Cummins-Lin-Phillips appliquent la méthode proposée par Myers et Read (2001). Celle-ci affecte le capital marginalement en prenant en compte une option de vente reliée à l'insolvabilité de la société à l'égard des variations des passifs des sinistres pour chaque projet ou branche d'assurances. La méthode génère une affectation unique de la totalité (100 %) du capital de la société. Même si le modèle de Myers-Read ne repose pas sur des hypothèses précises en matière de distribution des rendements des actifs et passifs de la société, il faut établir des hypothèses à cet égard pour mettre en œuvre la méthodologie de façon empirique. Cummins, Lin et Phillips (2006) supposent que les actifs et passifs font l'objet d'une distribution conjointe lognormale de sorte que l'affectation du capital repose sur le modèle d'option d'échange de Black-Scholes (Margrabe 1978).

Bien que le modèle de Myers-Read comporte manifestement des conséquences normatives pour la gestion et la réglementation des assurances, Cummins-Lin-Phillips émettent l'hypothèse qu'il a aussi des répercussions positives sur les marchés des assurances. Autrement dit, une hypothèse sous-jacente implicite du document, c'est que les écarts transversaux des prix de l'assurance peuvent s'expliquer en partie par l'affectation du capital de Myers-Read. Pour que cette hypothèse soit correcte, il n'est pas nécessaire que les sociétés d'assurances affectent dans les faits le capital en accord avec le modèle de Myers-Read. Il faut seulement que, dans le fonctionnement des marchés des assurances, les risques soient évalués de manière à ce que les prix reflètent le fardeau marginal que les risques spécifiques imposent sur le risque d'insolvabilité des assureurs. À cette fin, il faut seulement rationnels pour que les assureurs soient en mesure d'évaluer le risque des polices faisant



l'objet de la tarification et que les prix qui leur sont attribués reflètent les évaluations du risque d'insolvabilité.

Les tests de Cummins-Lin-Phillips appuient les prédictions théoriques. Le prix de l'assurance mesuré par le RPE est inversement relié au risque d'insolvabilité de l'assureur, conformément à des travaux de recherche antérieurs (Phillips, et al. 1998). En outre, les prix sont directement reliés au montant du capital affecté aux branches d'assurances par le modèle Myers-Read et sont donc directement reliés à la covariabilité des sinistres des branches d'assurances. Ainsi, les résultats appuient les prévisions de Froot et Stein (1998) et la documentation en matière d'affectation du capital (Myers et Read 2001, Zanjani 2002). Les tests démontrent de manière qui laisse un peu à désirer que les prix reflètent les asymétries négatives des distributions des rendements (Froot 2005).

Bibliographie

Cummins, J. David et R.D. Phillips. Estimating the Cost of Capital for Property-Liability Insurers, dans *The Journal of Risk and Insurance*, 72(3), 2005, pp. 441-478.

Cummins, J. David, Yijia Lin et Richard D. Phillips. Capital Allocation and the Pricing of Financially Intermediated Risks: An Empirical Investigation, document de travail, Georgia State University, Atlanta (GA), 2006.

Derrig, Richard A. et Elisha D. Orr. Equity Risk Premium: Expectations Great and Small, dans *North American Actuarial Journal*, 8(1), 2004, pp. 45-69.

Faute d'espace, nous avons placé une version plus exhaustive, de même que tous les autres renvois, à l'adresse suivante : www.derrig.com. ♦

Points saillants du cinquième colloque annuel sur la GRE

par Valentina A. Isakina et Max J. Rudolph

Avec des sujets allant de la prise de décision en situation d'événements extrêmes et des risques émergents jusqu'aux tableaux de bord et aux impacts environnementaux, le cinquième colloque annuel sur la gestion du risque d'entreprise traitait d'un vaste éventail de sujets, de quoi satisfaire tous ceux qui s'intéressent à la gestion des risques. Plus de 500 participants ont pris contact avec leurs homologues des secteurs des services financiers, de l'énergie, du gouvernement et du secteur manufacturier. Ce colloque est coparrainé par la Section de la gestion du risque (une section conjointe de la Casualty Actuarial Society, de l'Institut canadien des actuaires et de la Society of Actuaries) et la Professional Risk Managers' International Association (PRMIA) en collaboration avec la Georgia State University. Les participants des quatre coins du monde se sont rendus à Chicago pour élargir leur réseau et en apprendre davantage au sujet de la gestion du risque d'entreprise (GRE) et de la façon de la mettre en œuvre dans leur milieu.

Au cours de la première journée, trois ateliers portant sur des sujets très distincts étaient offerts :

- La gestion des risques opérationnels
- Les indispensables en matière de GRE pour les décideurs
- Les banques et les sociétés d'assurance : des parcours distincts mais une destination commune

Ces séminaires d'une durée d'une journée ont permis aux participants d'explorer des questions particulières plus en profondeur que ne le permettent une simple séance. Particulièrement prisé, l'atelier sur les risques opérationnels était complet et n'offrait que des places debout.

Ce colloque vise principalement à démontrer la façon dont les principes, les outils et les techniques en matière de GRE se comparent d'un secteur industriel à l'autre et à permettre aux gestionnaires de risques de discuter ensemble et de tirer des enseignements les uns des autres. Ces échanges favorisent un partage et une diffusion plus rapides des pratiques exemplaires. Terrence Odean a donné le ton à la rencontre en abordant le thème des finances behavioristes et des liens qui existent entre celles-ci et la gestion des risques. Pour être en mesure de comprendre véritablement les risques actuels et émergents, il faut d'abord connaître

nos propres tendances. M. Odean a démontré la façon dont le comportement général des investisseurs dans les marchés financiers lorsque le contexte est défavorable fait obstacle à l'optimisation des résultats.

Trois autres séances générales ont assuré la continuité de la rencontre :

- Pour amorcer la première journée, on a offert une séance portant sur la convergence des pratiques de GRE à l'échelle internationale.
- Dans le cadre de la séance Vue du sommet, on exposait la façon dont la GRE est mise en place au sein des conseils d'administration.
- Le rôle de la réglementation en matière de GRE a lancé la deuxième journée sur une note énergique. Des représentants d'agences de notation et d'autres intervenants bien au fait du processus réglementaire ont expliqué comment la GRE devait être intégrée au travail en cours et non pas créée spécifiquement en vue de satisfaire aux organismes de réglementation.
- La rencontre s'est conclue par une séance générale sur les perspectives de praticiens en matière de GRE, qui ont traité de la situation antérieure, présente et future de la GRE.

Le colloque offrait en outre 35 séances simultanées empruntant six axes différents, notamment une piste de recherche sur la gestion des risques organisée par la Georgia State University. Toutes les séances ont été enregistrées en format *mp3* et on peut y accéder, de même qu'aux diapositives de présentation, sur www.ersymposium.org.

Pour une seconde année, le colloque comportait une invitation à présenter des articles scientifiques, ainsi qu'une invitation à soumettre des présentations, qui ont toutes deux obtenu une réponse très favorable, ce qui a rendu le choix très difficile aux comités du colloque. On peut également accéder à tous les articles soumis sur www.ersymposium.org.

Le prochain colloque se tiendra à Chicago, du 14 au 16 avril 2008. Fort des éditions antérieures, conservant les formules efficaces et incorporant de nouvelles idées, ce colloque constituera assurément un événement marquant de l'année en matière de formation en GRE. ♦

Valentina A. Isakina, ASA, MAAA, est actuaire-conseil au sein de la société McKinsey & Company, Inc. à Atlanta, en Georgie. On peut la joindre à Valentina_Isakina@mckinsey.com.



Max J. Rudolph, FSA, CERA, MAAA, est le fondateur de Rudolph Financial Consulting, s.a.r.l. à Omaha, Neb. On peut le joindre à max.rudolph@rudolphfinancialconsulting.com.

Le deuxième suivi scientifique annuel continue de faire progresser le dossier au Colloque sur la GRE

par Steven C. Siegel, actuaire de recherche de la SOA

Dans le cadre du Colloque sur la GRE de 2006, on a pour la première fois sollicité des ouvrages de recherche en rapport avec la GRE pour présenter les plus récentes réflexions sur la GRE et faire progresser la recherche fondée sur des principes. La réponse a été surprenante et ce premier effort, à l'origine l'idée de Max Rudolph, a été couronné de succès; les attentes étaient donc élevées pour les années subséquentes dans la quête en vue d'élargir les références de connaissances sur la GRE. À la lumière de ces hautes attentes, j'ai le plaisir de vous annoncer que le volet documents scientifiques du Colloque sur la GRE de 2007 ne nous a pas déçus.

Plus de 40 résumés ont été soumis aux fins d'examen; la réponse a surpassé de manière appréciable celle des années précédentes et prouve une fois de plus que les sociétés ignorent la GRE, et ce à leur propre péril. Le comité responsable de l'examen des documents était présidé par M. Rudolph et était composé de membres en ayant déjà fait partie, à savoir Mark Abbott, Sam Cox, Emily Gilde, Krzysztof Jajuga, Nawal Roy, Fred Tavan et Al Weller, et de nouveaux venus, soit Maria Coronado, Steve Craighead, Dan Oprescu, Matthieu Royer et Richard Targett. Choisir parmi les 40 résumés en vue de neuf présentations n'a pas été une mince tâche et compte tenu de la qualité et du nombre de résumés, le comité a regretté qu'il n'y ait que neuf temps de présentations disponibles.

La dernière tâche du comité consistait à choisir les documents lauréats. Cette année, outre le Prix d'excellence de l'Actuarial Foundation pour le meilleur document de recherche en GRE dans son ensemble, deux autres prix ont été décernés, à savoir le PRMIA Institute New Frontiers in Risk Management Award (prix des nouvelles frontières dans la gestion des risques de l'institut de la PRMIA)

et le Prix de la section de la gestion des risques pour le meilleur document en applications pratiques de la gestion des risques.

Les lauréats ainsi que les résumés des documents sont présentés ci-après. Les prix leur ont été remis à la séance du dîner général du Colloque sur la GRE qui s'est déroulé le 30 mars.

Prix d'excellence 2007 de l'Actuarial Foundation pour le meilleur document de recherche dans son ensemble en GRE :

Mark Beasley, Don Pagach et Richard Warr de la North Carolina State University pour le document intitulé « Information Conveyed in Hiring Announcements of Senior Executives Overseeing Enterprise-Wide Risk Management Processes » (Information transmise dans les annonces d'embauche de cadres supérieurs chargés de la supervision des processus de gestion des risques à l'échelle de l'entreprise).



Mark Beasley et Don Pagach reçoivent des mains de David Cummings le deuxième prix annuel de l'Actuarial Foundation.

RÉSUMÉ (se reporter à la page 22 de la présente revue pour une version abrégée de l'article)

(traduction) La gestion du risque d'entreprise (GRE) s'entend du processus consistant à analyser le portefeuille des risques avec lequel l'entreprise doit composer pour



Steven C. Siegel, ASA, MAAA, est actuaire de recherche à la Society of Actuaries à Schaumburg, Ill. On peut le joindre à ssiegel@soa.org.

Suite à la page 20 ▶

Le deuxième suivi ...

► Suite de la page 19

s'assurer que l'effet combiné de ces risques se situe dans des limites de tolérance acceptables. Même si l'adoption de la GRE est en hausse, la recherche universitaire sur les coûts et les avantages de la GRE est limitée. Les tenants de la GRE soutiennent que la GRE a pour objet de rehausser la valeur pour les actionnaires; or, la théorie du portefeuille laisse entendre que la mise en œuvre dispendieuse de la GRE importunerait les actionnaires qui peuvent avoir recours à la diversification, moins dispendieuse pour éliminer le risque spécifique. Dans le cadre de la présente étude, nous nous penchons sur les réactions du marché boursier aux annonces de nominations de gestionnaire principal des risques qui supervise le processus de gestion des risques de l'entreprise. À partir d'un échantillon de 120 annonces faites entre 1992 et 2003, nous constatons que la réaction moyenne unidimensionnelle du marché sur deux jours n'est pas significative, laissant entendre qu'il est impossible d'établir un constat définitif général au sujet de l'avantage ou du coût de la mise en œuvre de la GRE. Cependant, notre analyse multivariée révèle que les réactions du marché à ces nominations sont très positivement associées à la taille et à la volatilité des bénéfices antérieurs d'une entreprise et négativement associées au montant des liquidités par rapport au passif et à l'effet de levier financier au bilan. Ces résultats sont observés uniquement pour les entreprises non financières, possiblement en raison des exigences réglementaires aux fins de la gestion du risque d'entreprise qui existent déjà pour les entreprises financières. Nous en arrivons à la conclusion que les coûts et avantages de la GRE sont propres à l'entreprise.

2007 PRMIA Institute New Frontiers in Risk Management Award (prix 2007 des nouvelles frontières dans la gestion des risques de l'institut de la PRMIA) : Klaus Böcker et Claudia Klüppelberg de la Munich University of Technology pour le document intitulé « Multivariate Models for Operational Risk » (modèles multivariés à l'égard du risque opérationnel)



Klaus Böcker accepte le prix de la PRMIA Institute qui lui est remis par David Koenig.

RÉSUMÉ (se reporter à la page 28 de la présente revue pour une version abrégée de l'article)

Dans l'ouvrage de Böcker et Klüppelberg (2005), nous avons présenté une approximation simple de la VaROp pour le risque opérationnel unique d'une cellule. Dans le présent document, nous calculons des approximations de qualité et de simplicité semblables pour le problème multivarié. Notre démarche repose sur la modélisation de la structure de dépendance des diverses cellules au moyen du nouveau concept d'une copule de Lévy.

Prix 2007 de la section de la gestion des risques pour le meilleur document en applications pratiques de la gestion des risques : Neil Bodoff de Willis pour le document intitulé « Capital Allocation by Percentile Layer » (affectation du capital par centile).

RÉSUMÉ (se reporter à la page 34 de la présente revue pour une version abrégée de l'article)



Neil Bodoff reçoit des mains de Kevin Dickson le prix de la section de la gestion des risques.

Motivation. L'affectation du capital peut influencer considérablement sur la mesure de la rentabilité rajustée en fonction des risques et l'établissement des charges liées aux risques aux fins de la tarification. Les méthodes d'affectation actuelles qui mettent l'accent sur l'aile affectent trop de capital aux situations extrêmes; les méthodes de « consommation de capital », qui intègrent la probabilité relative, ont tendance à affecter un capital insuffisant à des pertes fort improbables et pourtant extrêmement graves.

Méthode. Dans ce document, je formule différemment la signification de détenir un capital correspondant à la valeur à risque. La nouvelle formulation considère que le capital total de l'entreprise représente la somme de nombreux niveaux de centile du capital. L'affectation du capital varie donc sans cesse en fonction du niveau et le capital affecté à un scénario de pertes en particulier correspond à la somme du capital affecté à de nombreux niveaux de centile.

Résultats. L'affectation du capital en fonction du niveau du centile produit des affectations de capital qui varient considérablement des autres méthodes courantes, par exemple, la VaR, la VCaR et la VCaR conjointe.

Conclusions. L'affectation du capital en fonction du niveau du centile a des avantages importants par rapport aux méthodes existantes. Cette méthode met en lumière une nouvelle formulation de la valeur à risque et des autres normes de capital, tient compte de l'utilisation du capital

pour les pertes qui ne touchent pas l'aile et saisit l'utilisation disproportionnée du capital pour les pertes graves.

Au moment de rédiger le présent article, une monographie en ligne était en cours de préparation pour y déposer les documents. Un lien à la monographie, une fois achevée, sera affiché sur le site Web du Colloque sur la GRE à l'adresse www.ermssymposium.org. Les documents qui n'ont pas été présentés à l'occasion du Colloque figureront aussi dans la monographie.

Nous vous invitons à consulter la monographie et à prendre connaissance des documents qui revêtent pour vous un intérêt particulier. Il se peut que vous ne soyez pas d'accord avec tout ce qui se trouve dans la monographie; notre intention était d'offrir des documents qui ne se limiteraient pas à informer, mais qui susciteraient la discussion et des débats.

Nous tenons à remercier toutes les organisations et les membres du comité de leur soutien pour faire de cette initiative une réussite. Nous avons déjà commencé à planifier l'appel de documents en vue du Colloque sur la GRE de 2008. Je vous invite à communiquer avec moi si vous avez des idées ou des commentaires à faire en vue de l'an prochain. Entre-temps, visitez le site du Colloque sur la GRE pour vous tenir au courant des derniers développements! ♦



MARK YOUR CALENDARS!
INVESTMENT SYMPOSIUM, MAY 10-12, 2008
THE WALDOOR-ASTORIA, NEW YORK, NY

THIS UNIQUE EVENT IS THE PERFECT MEETING PLACE FOR INVESTMENT AND PENSION ACTUARIES AND OTHER PROFESSIONALS. SAVE THE LATEST TRENDS FROM INDUSTRY EXPERTS.

CHECK BACK SOON AT WWW.SDA.ORG AND CLICK ON MEETINGS AND EVENTS.

Information transmise dans les annonces d'embauche de cadres supérieurs chargés de la supervision des processus de gestion des risques à l'échelle de l'entreprise

par Mark Beasley, Don Pagach et Richard Warr

Note de la rédaction : Le présent article est une version abrégée du mémoire déposé à l'occasion du symposium 2007 sur la GRE, qui a reçu le Prix d'excellence 2007 de l'Actuarial Foundation pour le meilleur document de recherche en GRE dans son ensemble. La version intégrale paraîtra dans un prochain numéro du Journal of Accounting, Auditing and Finance.

Le rôle de la gestion des risques au sein des sociétés a considérablement évolué (Necco et Stulz, 2006). Les récents scandales concernant les rapports financiers de société et l'évolution des exigences en matière de gouvernance des entreprises rehaussent les attentes selon lesquelles les conseils d'administration et la haute direction doivent gérer efficacement les risques auxquels s'exposent leurs sociétés (Kleffner et al., 2003). Pour relever le défi, un nombre croissant d'entreprises adoptent une approche de gestion des risques à l'échelle de l'entreprise (GRE).

Malgré l'augmentation importante du nombre de programmes de GRE, très peu de travaux de recherche empirique ont été effectués au sujet de la valeur de ces programmes (Tufano, 1996; Colquitt et al., 1999; Liebenberg et Hoyt, 2003; Beasley et al., 2005). Plus particulièrement, on a peu contesté le point de vue selon lequel la GRE offre d'importantes possibilités d'avantage concurrentiel (Stroh, 2005) et qu'elle est conçue pour protéger et accroître la valeur pour les actionnaires. Cependant, selon la théorie moderne du portefeuille, une approche de GRE appliquée à la gestion des risques pourrait être néfaste pour la valeur, car les actionnaires peuvent éliminer le risque spécifique d'une manière très peu coûteuse en diversifiant leurs portefeuilles. Selon ce point de vue, l'utilisation des ressources de la société pour atténuer le risque spécifique réduit la valeur de

l'entreprise et du patrimoine des actionnaires. Toutefois, en vertu de certaines situations telles que les imperfections du marché et les problèmes de délégation, la gestion des risques peut entraîner une valeur actualisée nette positive (Stulz, 1996, 2003); par conséquent, l'effet véritable de la GRE sur la valeur pour les actionnaires est incertain.

Contexte et élaboration d'hypothèses

L'un des défis que pose la mise en œuvre de la GRE consiste à déterminer la structure de leadership qui convient pour gérer la détermination, l'évaluation et la mesure de tous les types de risques au sein de l'entreprise, de même que la réaction à ces risques. Pour que la GRE soit efficace, il est essentiel que toute l'organisation comprenne pourquoi la GRE crée de la valeur (Necco et Stulz, 2006). Le leadership manifesté par les cadres supérieurs en matière de GRE permet de communiquer et d'intégrer uniformément la philosophie et la stratégie de gestion des risques dans l'ensemble de l'entreprise.

Pour relever ce défi, bon nombre d'organisations nomment un membre de l'équipe de la haute direction au poste de gestionnaire principal des risques (GPR) qui supervise le processus de gestion des risques de l'entreprise (Economist Intelligence Unit, 2005). En effet, certains soutiennent que la nomination d'un gestionnaire principal des risques lance un signal à l'interne et à l'extérieur à l'effet que la haute direction et le conseil d'administration sont vraiment très sérieux par rapport à toutes leurs activités de gestion des risques en les confiant à un cadre de direction très influent (Lam, 2001). En fait, les agences de notation, comme Standard and Poor's, évaluent explicitement la structure de l'organisation et le pouvoir de la fonction

Prix
**Prix d'excellence
 2007 de l'Actuarial
 Foundation
 pour le meilleur
 document global de
 recherche en GRE**
2007

de gestion des risques dans le cadre de leur évaluation des points forts et de l'indépendance de la fonction de gestion des risques (Standard & Poor's, 2005).

Selon de récents travaux de recherche empirique, la présence d'un GPR est associée à un stade plus avancé de déploiement de la GRE au sein d'une entreprise, ce qui laisse à entendre que la nomination d'un cadre supérieur influe sur la mesure dans laquelle la GRE est adoptée dans l'entreprise (Beasley et. al., 2005). Malgré l'augmentation du nombre de cadres supérieurs chargés de la gestion des risques, on en sait très peu sur les facteurs qui motivent la décision d'une organisation de nommer un GPR ou son équivalent, et sur la valeur éventuelle de ces nominations.

Étant donné que les sociétés divulguent très peu de détails sur leurs programmes de gestion des risques (Tufano, 1996), l'insistance sur les annonces d'embauche de gestionnaires principaux des risques a pour but de mesurer l'évaluation de l'impact pour une entreprise de signaler la mise en place d'un processus de gestion des risques.

La prémisse de base selon laquelle la GRE représente une activité créatrice de valeur contredit la théorie moderne du portefeuille. Cette dernière révèle que, d'après certaines hypothèses, les investisseurs peuvent complètement diversifier le risque intrinsèque (ou risque spécifique) de l'entreprise (Markowitz, 1952). Ils peuvent habituellement y parvenir à très peu de frais en ajoutant des actions au hasard à un portefeuille de placement. Puisque les investisseurs peuvent supprimer le risque intrinsèque à l'entreprise par diversification, ils ne devraient pas être dédommagés pour avoir assumé ce risque. Par conséquent, les investisseurs ne doivent pas privilégier les tentatives coûteuses de réduire le risque propre à l'entreprise, en raison de la

capacité de l'investisseur d'éliminer ce type de risque à très peu de frais. Bien que la théorie du portefeuille puisse laisser percevoir un manque de valeur liée à la mise en œuvre de la GRE, les marchés ne fonctionnent pas toujours de la manière pressentie par Markowitz (1952). Stulz (1996, 2003) présente des arguments selon lesquels les activités de gestion des risques pourraient accroître la valeur pour les actionnaires en présence de coûts de délégation et d'imperfection du marché. Les travaux de Stulz se fondent sur la nécessité de réduire le conflit apparent entre les pratiques généralisées de gestion des risques de l'entreprise et la théorie moderne du portefeuille.

Stulz (1996, 2003) soutient que le rôle éventuel de la gestion des risques au plan de la création de valeur se situe dans la réduction ou l'élimination de « résultats coûteux de l'aile inférieure ». Ces résultats découlent de situations où une baisse des bénéfices ou une perte importante entraînerait de graves conséquences pour l'entreprise. Ainsi, lorsqu'une entreprise est confrontée à la probabilité de résultats au niveau de l'aile inférieure, l'application de la gestion des risques dans le but de réduire la probabilité de coûts réels liés à ces résultats pourrait représenter un projet à valeur actualisée nette positive. Seules les entreprises confrontées à la probabilité accrue de conséquences négatives réelles liées aux événements de l'aile inférieure devraient profiter de la gestion des risques (Stulz, 1996, 2003).

Notre étude portant sur la réaction des marchés boursiers aux annonces de nomination de GPR se fonde sur Stulz (1996, 2003) pour examiner les variables propres à l'entreprise qui tiennent compte de la probabilité de cette dernière d'être mêlée à une situation de l'aile inférieure. Ces variables reflètent des valeurs propres à l'entreprise qui, selon la théorie financière, devraient expliquer les effets de la gestion des risques

Suite à la page 24 ►

Information transmise ...

► Suite de la page 23



Mark Beasley, Ph.D., est professeur de comptabilité et directeur de l'initiative de GRE à la North Carolina State University. On peut le joindre à mark_beasley@ncsu.edu.



Don Pagach, Ph.D., est professeur de comptabilité à la North Carolina State University. On peut le joindre à don@ncsu.edu.



Richard Warr, Ph.D., est professeur agrégé de finances à la North Carolina State University. On peut le joindre à richard_warr@ncsu.edu.

d'entreprise sur la valeur de celle-ci. Ces variables sont décrites de façon plus détaillée ci-après et englobent plusieurs facteurs qui peuvent influencer sur la volatilité des bénéfices, notamment l'envergure des opportunités de croissance de l'entreprise, les actifs incorporels, les réserves de liquidités, la volatilité des revenus, l'effet de levier et la taille de l'entreprise.

Opportunités de croissance. Les entreprises disposant d'importantes opportunités de croissance ont constamment besoin de capitaux et elles peuvent être confrontées à une plus grande asymétrie d'information au sujet de leurs bénéfices futurs (Myers, 1984; Myers et Majluf, 1984). En cas de difficultés financières, les opportunités de croissance sont susceptibles d'être sous-évaluées et elles peuvent donner lieu à un sous-investissement au niveau d'opportunités de croissance rentables. Nous supposons que les entreprises qui disposent de meilleures opportunités de croissance bénéficient d'un rendement anormal positif quant aux annonces d'embauche de GPR.

Actifs incorporels. Les entreprises dont l'actif est plus intangible, tel que l'achalandage, sont plus susceptibles de profiter d'un programme de GRE parce que leur actif est vraisemblablement sous-évalué en période de difficultés financières (Smith et Stulz, 1985). Même si cet avantage profite directement aux détenteurs de titres d'emprunt, les actionnaires doivent également en bénéficier par la réduction des frais d'intérêt imposés par les détenteurs de titres d'emprunt. Nous supposons que les entreprises qui disposent d'une grande quantité d'actifs incorporels enregistreront un rendement anormal positif suite aux annonces d'embauche de GPR.

Ratio de liquidité immédiate. Les entreprises disposant de plus de liquidités sont moins susceptibles de profiter d'un programme de gestion des risques, car elles peuvent se protéger d'une crise de liquidité qui pourrait découler de résultats de l'aile inférieure de la distribution. Un montant moindre de liquidités peut accroître la probabilité de difficultés financières pour les entreprises bénéficiant d'un levier financier (Smith et Stulz, 1985). Nous supposons que les

entreprises disposant de plus grandes liquidités bénéficient d'un rendement anormal négatif à l'annonce de la nomination de GPR.

Volatilité des bénéfices. Les entreprises dont les bénéfices sont historiquement plus volatils sont davantage susceptibles de profiter de la GRE. Les entreprises qui disposent d'une quantité élevée de bénéfices volatils sont plus susceptibles d'obtenir un revenu de l'aile inférieure, de ne pas atteindre les prévisions de résultats établies par les analystes et de ne pas respecter les clauses restrictives comptables d'un contrat de prêt (Bartov, 1993). En outre, les gestionnaires peuvent amortir les bénéfices pour augmenter le cours des actions de l'entreprise en réduisant les pertes qu'ils pourraient subir lorsqu'ils effectuent des opérations pour des motifs de liquidité (Goel et Thakor, 2003). Nous supposons que les entreprises qui sont confrontées à de fortes variations des bénéfices par action (BPA) enregistreront un rendement anormal positif suite aux annonces d'embauche de GPR.

Effet de levier. Un effet de levier financier supérieur accroît la probabilité de difficultés financières. Les entreprises qui se trouvent dans cette situation sont susceptibles d'être confrontées à une baisse de leur cote de crédit et, par conséquent, à des coûts d'emprunt plus élevés. Des pratiques de GRE plus rigoureuses peuvent entraîner une réduction des coûts de financement. Nous supposons que les entreprises disposant d'un niveau de levier élevé connaissent un rendement anormal positif suite aux annonces d'embauche de GPR.

Taille. D'après les travaux de recherche portant sur l'utilisation d'instruments financiers dérivés, les grandes sociétés ont davantage recours à ces instruments que les petites. Une telle constatation confirme l'expérience pratique des gestionnaires de risques, à savoir que l'utilisation de dérivés par les sociétés exige un investissement préalable considérable au chapitre du personnel, de la formation, d'équipement informatique et des logiciels; cette exigence pourrait décourager les petites entreprises de s'engager dans un tel projet (Stulz, 2003). Nous supposons que les

grandes entreprises bénéficient d'un rendement anormal positif autour de l'annonce d'embauche de GPR.

Données et résultats

Les méthodes que nous appliquons à cette étude permettent d'examiner l'impact des caractéristiques propres aux entreprises sur la réaction du marché boursier à l'annonce de la nomination de GPR au sein de l'entreprise. Nous avons effectué des recherches sur la période comprise entre 1992 et 2003 et nous avons dégagé 120 observations uniques. Chacune d'elles est propre à une entreprise, à savoir qu'elle représente la première annonce d'une entreprise au cours de la période à l'étude, et que les annonces suivantes sont exclues. En amorçant notre recherche en 1992, nous espérons tenir compte de la création du premier poste de GPR, car ces postes se sont répandus vers la fin des années 1990.

La réaction du marché des titres se mesure par l'examen du rendement anormal cumulatif (RAC) à la suite de l'annonce de la nomination d'un GPR. Notre étude porte plus particulièrement sur les caractéristiques d'entreprises intersectorielles dont nous avons déjà discuté. Nous supposons que ces caractéristiques peuvent déterminer la valeur des effets de la gestion des risques. En outre, en raison du grand nombre d'entreprises de services financiers prises en compte dans notre échantillon, nous subdivisons notre échantillon pour dissocier les entreprises du secteur des services financiers et celles de services non financiers.

Pour déterminer s'il existe des écarts intersectoriels dans les associations que nous avons présumées entre les caractéristiques propres à une entreprise et la réaction du marché boursier aux annonces de nomination de GPR, nous utilisons une analyse de régression multivariée. Plus particulièrement, la forme générale du modèle est la suivante :

$$\text{CAR}(0,+1) = a_0 + a_1 \text{Marchande/Comptable} + a_2 \text{Incorporels} + a_3 \text{Ratio de trésorerie} + a_4 \text{Vol. BPA Vol} + a_5 \text{Levier} + a_6 \text{Taille} + e$$

Vu qu'une grande partie (39,1 %) de notre échantillon provient du secteur des services financiers et que ces entreprises ont des exigences réglementaires différentes en regard de la GRE, nous tentons de déterminer si les associations anticipées qui sont décrites dans les hypothèses diffèrent par rapport à celles des entreprises du secteur des services non financiers. Les résultats de cette analyse sont révélés de façon distincte au tableau 1.

Nous constatons que parmi les six variables indépendantes, seul le ratio de liquidité immédiate est sensiblement associé à une réaction du marché suite aux annonces de nomination des GPR pour les entreprises de services financiers à l'intérieur de notre échantillon, et que l'ensemble du modèle n'est pas significatif. Ce résultat correspond à l'avis selon lequel les pressions et les exigences de la réglementation incitent les institutions offrant des services financiers à appliquer des processus de gestion des risques à l'échelle de l'entreprise, et non les caractéristiques financières propres à l'entreprise.

Par contre, les résultats figurant au tableau 1 pour l'échantillon d'entreprises du secteur des services non financiers révèlent qu'en l'absence d'attentes en matière de réglementation, plusieurs caractéristiques financières des entreprises peuvent expliquer l'augmentation de la valeur des entreprises en raison de l'adoption de la GRE.

À partir de notre échantillon d'entreprises non financières, nous constatons que le rendement sur le marché au cours de la période d'annonce est associé positivement à la volatilité et à l'ampleur des bénéfices préalables de l'entreprise, tandis qu'il est associé négativement selon l'ampleur des liquidités et de l'effet de levier. Il n'existe aucun lien statistique entre le rendement pendant la période d'annonce et la croissance de l'entreprise ou l'envergure de l'actif incorporel.

Bien que les résultats au chapitre de la volatilité des bénéfices, de la taille et des liquidités soient conformes à nos attentes, les constatations au plan de l'effet de levier sont contraires. Ce résultat s'explique en partie

Suite à la page 26 ►

Information transmise ...

► Suite de la page 25

par le fait que les actionnaires d'entreprises fortement capitalisées ne recherchent pas nécessairement une réduction des risques, car cette possibilité atténuée la valeur de l'option qui leur est remise par les détenteurs de titres d'emprunt. Dans ce cas, la valeur de l'option dépasse les coûts improductifs de faillite qui sont accrus par un effet de levier élevé.

Conclusion et limitations

La présente étude fournit des éléments de preuve sur la variation de la valeur perçue des processus de gestion des risques de l'entreprise. Même si les pratiques de GRE sont largement approuvées au sein du secteur des entreprises, les organisations n'adoptent pas toutes ces pratiques et il existe peu de recherche universitaire au sujet des avantages et des coûts de la GRE.

Dans une analyse intersectorielle, nous constatons que les actionnaires d'une entreprise réagissent en grande partie selon nos attentes et privilégient la GRE lorsque le programme peut accroître la valeur en dépassant les distorsions du marché ou les frais de délégation. Plus particulièrement, nous constatons que les actionnaires de grandes entreprises qui disposent de peu de liquidités optent pour la GRE. En outre, les actionnaires de grandes entreprises non financières qui disposent de bénéfices volatils, de faibles montants de levier et de liquidités réagissent également favorablement à la mise en œuvre de la GRE. Ces constatations sont conformes à l'idée voulant qu'un programme de GRE mis en œuvre efficacement puisse engendrer une valeur lorsqu'il réduit la probabilité de résultats coûteux de l'aile inférieure, notamment les difficultés financières.

Tableau 1

Régression des variables propres à l'entreprise sur le rendement anormal cumulatif : sous-échantillon d'entreprises de services financiers et de services non financiers

Variable	Indicateur prévu	Sous-échantillon d'entreprises financières		Sous-échantillon d'entreprises non financières	
		Estimation du paramètre	T-stat (White)	Estimation du paramètre	T-stat (White)
Ordonnée		-0,0061	-0,20	-0,0327	-1,92*
Valeur marchande/comptable	+	0,0023	1,49	-0,0006	-1,22
Actifs incorporels	+	0,067	0,56	0,0317	1,48
Ratio de liquidité immédiate	-	-0,0499	-2,49**	-0,0405	-4,49***
Vol. BPA	+	-0,0000	0,10	0,0004	3,42***
Effet de levier	+	0,0004	1,32	-0,0039	-3,84***
Taille	+	0,0006	0,25	0,0048	2,59***
N		47		73	
R ² raj.		0,50 %		27,9 %	
Valeur F		1,04		5,66	
Importance du modèle		0,413		0,001	

Lorsque la variable dépendante est RAC, le rendement anormal cumulatif pour la période visée, le jour de l'annonce et le lendemain, calculé à l'aide du modèle à trois facteurs Fama-French. Valeur marchande/comptable — la valeur marchande de l'entreprise divisée par la valeur comptable des sections déclarée à la fin de l'exercice précédant l'annonce. Actifs incorporels — valeur comptable de l'actif incorporel divisée par l'actif total déclaré à la fin de l'exercice précédant l'annonce. Ratio de liquidité immédiate — montant de liquidité déclaré à la fin de l'exercice précédant l'annonce divisé par le total du passif. Vol. BPA — écart-type de la variation des bénéfices par action sur les huit trimestres précédant l'annonce. Effet de levier — passif total divisé par la valeur marchande des actions déclarée à la fin de l'exercice précédant l'annonce. Taille ***, **, * indiquent l'importance à des niveaux de 1 %, 5 % et 10 %.

Bibliographie

Bartov, E. The timing of asset sales and earnings manipulation, dans *The Accounting Review* 68(4), 1993, pp. 840-855.

Beasley, M.S., R. Clune et D.R. Hermanson. Enterprise risk management: An empirical analysis of factors associated with the extent of implementation, dans *Journal of Accounting and Public Policy*, 24 (6), 2005, pp. 521-531.

Colquitt, L.L., R.E. Hoyt et R.B. Lee. Integrated risk management and the role of the risk manager, dans *Risk Management and Insurance Review*, 1999, 2, pp. 43-61.

Economist Intelligence Unit. *The evolving role of the CRO*, The Economist Intelligence Unit, London/New York/Hong Kong, mai 2005.

Goel, A. et A. Thakor. Why do firms smooth earnings?, dans *The Journal of Business* 76(1), 2003, pp. 151-192.

Kleffner, A.E., R.B. Lee et B. McGannon. The effect of corporate governance on the use of enterprise risk management: Evidence from Canada, dans *Risk Management and Insurance Review*, 6 (1), 2003, pp. 53-73.

Lam, J. The CRO is here to stay, dans *Risk Management*, 48 (4), avril 2001, pp. 16-22.

Liebenberg, A et R. Hoyt, R. The determinants of enterprise risk management: Evidence from the appointment of chief risk officers, dans *Risk Management and Insurance Review* 6 (1), 2003, pp. 37-52.

Markowitz, H. M. Portfolio selection, dans *The Journal of Finance*, 7, 1952, pp. 77-91.

Myers, S.C. The capital structure puzzle, dans *Journal of Finance* 39, 1984, pp. 575-592.

Myers, S.C. et N.S. Majluf. Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have, dans *Journal of Financial Economics* 13, 1984, pp. 187-221.

Necco, B.W. and R.M. Stulz. (2006). Enterprise risk management: Theory and practice. The Ohio State University. Working paper.

C.W. Smith, and R. Stulz. (1985). The determinants of firms' corporate hedging policies. *Journal of Finance and Quantitative Analysis*, 20, 391-405

Standard & Poor's. (2005). Enterprise risk management for financial institutions, Standard & Poor's, Inc, New York, NY. (November 18, 2005). www.standardandpoors.com

Stroh, P.J. (2005). Enterprise risk management at United Healthcare. *Strategic Finance*, (July), 27-35.

Stulz, R. (1996). Rethinking risk management, *Journal of Applied Corporate Finance*, Vol. 9, No. 3, 8-24.

Stulz, R. (2003). Rethinking risk management, *The Revolution in Corporate Finance*, 4th Edition, Blackwell Publishing, 367-384.

Tufano, P. (1996). Who manages risk? An empirical examination of risk management practices in the gold mining industry. *The Journal of Finance*, LI (4), 1097-1137. ♦

Risque opérationnel multivarié : Modélisation de la dépendance fondée sur les copules de Lévy

par Claudia Klüppelberg et Klaus Böcker

Résumé : La modélisation simultanée des risques opérationnels pour des types d'événements/de secteurs d'activité différents pose le défi de la quantification du risque opérationnel. L'application du nouveau concept des copules de Lévy aux fins de la modélisation de la dépendance produit des approximations simples de grande qualité à l'égard de la VaR opérationnelle multivariée.

Une caractéristique nécessaire d'une approche de mesure avancée (AMA) dans le cadre de Bâle II aux fins du calcul du risque opérationnel est de permettre l'application de corrélations explicites entre des situations différentes impliquant un risque opérationnel. Le principal problème dans ce cas porte sur la modélisation multivariée groupant tous les types d'événements/de secteurs d'activité différents et donc sur la question de savoir si leur structure de dépendance influe sur le risque opérationnel total d'une banque. Le prototype de l'approche de distribution des pertes (ADP) suppose que pour chaque cellule $i = 1, \dots, d$, la perte opérationnelle cumulée $S_i(t)$ jusqu'à ce que t soit décrit par un processus de perte globale

$$(1.1) \quad S_i(t) = \sum_{k=1}^{N_i(t)} X_k^i, \quad t \geq 0,$$

où pour chaque i dans la séquence $(X_k^i)_{k \in \mathbb{N}}$ correspondent des variables aléatoires indépendantes et identiquement distribuées, pour lesquelles la fonction de répartition F_i décrit la grandeur de chaque perte (gravité de la perte), et $(N_i(t))_{t \geq 0}$ compte le nombre de pertes dans l'intervalle chronologique $[0, t]$ (appelé fréquence), indépendamment de $(X_k^i)_{k \in \mathbb{N}}$. Le risque opérationnel total de la banque représente donc :

$$(1.2) \quad S^+(t) := S_1(t) + S_2(t) + \dots + S_d(t), \quad t \geq 0.$$

La documentation à notre disposition propose d'établir un modèle de dépendance entre des cellules de risque opérationnel différentes en appliquant des concepts différents, qui se divisent fondamentalement entre des modèles de dépendance de la fréquence, d'une part, et des modèles de dépendance de la gravité, d'autre part.

Nous proposons un modèle fondé sur le nouveau concept des copules de Lévy (voir, p. ex., Cont et Tankov (2004)), qui établit des modèles simultanés de dépendance selon la fréquence et la gravité, et qui débouchent sur un modèle comportant peu de paramètres. En outre, notre modèle présente le même avantage qu'une copule de distribution : la structure de dépendance entre les cellules différentes peut être isolée des processus marginaux S_i pour $i = 1, \dots, d$. Cette approche permet des approximations analytiques pour la VaR opérationnelle (VaROp).

Risques opérationnels dépendants et copules de Lévy

Conformément à un récent sondage du Comité de Bâle sur le contrôle bancaire relativement aux pratiques d'AMA mises en œuvre par des institutions de services financiers, nous supposons que les processus de fréquence de perte N_i dans l'équation (1.1) suivent un processus de Poisson homogène à taux $\lambda_i > 0$. Puis, la perte globale (1.1) constitue un processus composé de Poisson et devient donc un processus de Lévy (à vrai dire, le processus composé de Poisson représente le seul processus de Lévy comportant des trajectoires d'échantillonnage constante par morceaux).

Un élément clé de la théorie relative aux processus de Lévy réside dans la notion de la soi-disant mesure de Lévy. Une mesure de Lévy permet de contrôler le comportement des sauts d'un processus de Lévy et, par conséquent, comporte une interprétation intuitive, plus particulièrement dans le contexte du risque opérationnel. La mesure d'une cellule de risque opérationnel simple de Lévy calcule le nombre prévu de pertes par unité de temps par rapport à un montant



Claudia Klüppelberg, Ph.D., est détentrice de la chaire de statistiques mathématiques au Centre des sciences mathématiques de l'Université de la technologie de Munich (Allemagne). On peut la joindre à cklu@ma.tum.de.



Klaus Böcker, Ph.D., est contrôleur principal des risques à HypoVereinsbank AG, München. On peut le joindre à klaus.boecker@hvb.de.

de perte dans un intervalle prédéterminé. Pour notre modèle de Poisson composé, la mesure de Lévy du processus de cellule si est complètement déterminée par le paramètre de fréquence $\lambda_i > 0$ et la fonction de répartition F_i de la gravité de la cellule :

$$\begin{aligned} \Pi_i([0, x]) &:= \lambda_i P(X^i \leq x) \\ &= \lambda_i F_i(x) \text{ pour } x \in [0, \infty). \end{aligned}$$

La valeur conditionnelle intégrale unidimensionnelle correspondante est définie comme suit :

$$(2.1) \quad \bar{\Pi}_i(x) := \Pi_i([x, \infty)) = \lambda_i P(X^i > x) = \lambda_i \bar{F}_i(x).$$

Notre objectif consiste à modéliser le risque opérationnel multivarié. Il convient donc de se demander si l'on peut utiliser différemment les processus composés unidimensionnels de Poisson $S_i(\cdot) = \sum_{k=1}^{N_i(\cdot)} X_k^i$ pour construire un processus composé de Poisson de dimension d $S = (S_1, S_2, \dots, S_d)$ à l'aide de composantes dépendantes générales. Il convient de se rappeler la situation semblable dans un contexte plus restrictif de variables aléatoires statiques. Il est bien connu que la structure de dépendance d'un vecteur aléatoire peut être dissociée de ses valeurs marginales en y appliquant des copules de distribution. De même, une valeur intégrale

$$\bar{\Pi}(x_1, \dots, x_d) = \Pi([x_1, \infty) \times \dots \times [x_d, \infty)), \quad x \in [0, \infty]^d,$$

conditionnelle multivariée peut être construite à partir des valeurs intégrales conditionnelles marginales (2.1) au moyen d'une copule de Lévy. Cette représentation correspond au contenu du théorème de Sklar pour les processus de Lévy à l'aide de sauts positifs, ce qui signifie fondamentalement que chaque valeur intégrale conditionnelle multivariée $\bar{\Pi}$ peut être décomposée pour être représentée par ses valeurs intégrales conditionnelles marginales et une copule de Lévy \hat{C} selon :

$$\bar{\Pi}(x_1, \dots, x_d) = \hat{C}(\bar{\Pi}_1(x_1), \dots, \bar{\Pi}_d(x_d)), \quad x \in [0, \infty]^d.$$

Pour une formulation précise de ce théorème, se reporter au théorème 5.6 de Cont et Tankov (2004). Nous pouvons maintenant définir le prototype de modèle ADP suivant.

Définition 2.1.

[Modèle composé multivarié de Poisson]

(1) *Tous les processus de perte globale S_i pour $i = 1, \dots, d$ sont des processus composés de Poisson comportant une valeur intégrale conditionnelle $\bar{\Pi}_i(\cdot) = \lambda_i F_i(\cdot)$.*

(2) *La dépendance entre des cellules différentes est modélisée par une copule de Lévy*

$$\hat{C} : [0, \infty)^d \rightarrow [0, \infty), \text{ c'est-à-dire que}$$

la valeur intégrale conditionnelle du processus composé de Poisson de dimension d

$S = (S_1, \dots, S_d)$ est définie par :

$$\bar{\Pi}(x_1, \dots, x_d) = \hat{C}(\bar{\Pi}_1(x_1), \dots, \bar{\Pi}_d(x_d)).$$

Le modèle bivarié de Clayton

Un modèle bivarié est particulièrement utile pour illustrer le fonctionnement de la modélisation de dépendance au moyen de copules de Lévy. Par conséquent, nous nous concentrerons sur deux cellules de risque opérationnel, comme à la définition 2.1(a). La structure de dépendance est modélisée par une copule de Lévy de type Clayton, semblable à une copule bien connue de Clayton pour les fonctions de distribution, et identifiée par les paramètres $\vartheta > 0$ (voir Cont et Tankov (2004), exemple 5.5) :

$$\hat{C}_\vartheta(u, v) = (u^{-\vartheta} + v^{-\vartheta})^{-1/\vartheta}, \quad u, v \geq 0.$$

Cette copule couvre l'intervalle complet de dépendance positive. Pour $\vartheta \rightarrow 0$, nous obtenons l'indépendance et, par la suite, comme nous le verrons ci-après, les pertes afférentes à des cellules différentes ne se produisent jamais de façon simultanée. Pour $\vartheta \rightarrow \infty$, nous obtenons la copule de Lévy pour la dépendance positive complète, compte tenu que $\hat{C}_\parallel(u, v) = \min(u, v)$. Nous décomposons les processus de perte globale des deux cellules pour

Suite à la page 30 ▶

Risque opérationnel multivarié...

» Suite de la page 29

en faire des composantes différentes (où le paramètre temps t est éliminé par souci de simplicité) :

(3.1)

$$S_1 = S_{\perp 1} + S_{\parallel 1} = \sum_{k=1}^{N_{\perp 1}} X_{\perp k}^1 + \sum_{l=1}^{N_{\parallel}} X_{\parallel l}^1,$$

$$S_2 = S_{\perp 2} + S_{\parallel 2} = \sum_{m=1}^{N_{\perp 2}} X_{\perp m}^2 + \sum_{l=1}^{N_{\parallel}} X_{\parallel l}^2,$$

où $S_{\parallel 1}$ et $S_{\parallel 2}$ décrivent les pertes globales de la cellule 1 et de la cellule 2 qui découlent de « chocs communs », et $S_{\perp 1}$ and $S_{\perp 2}$ décrivent les pertes globales d'une seule cellule. Il convient de noter qu'outre $S_{\parallel 1}$ et $S_{\parallel 2}$, tous les processus composés de Poisson dans la partie droite de (3.1) sont mutuellement indépendants. La fréquence des pertes simultanées est exprimée par l'équation

$$\widehat{C}_{\vartheta}(\lambda_1, \lambda_2) = \lim_{x \downarrow 0} \overline{\Pi}_2(x) = \lim_{x \downarrow 0} \overline{\Pi}_1(x) = (\lambda_1^{-\vartheta} + \lambda_2^{-\vartheta})^{-1/\vartheta} =: \lambda_{\parallel},$$

qui indique que le nombre de pertes simultanées est contrôlé par la copule de Lévy. Bien entendu, $0 \leq \lambda_{\parallel} \leq \min(\lambda_1, \lambda_2)$, où les limites de gauche et de droite correspondent à $\vartheta \rightarrow 0$ et $\vartheta \rightarrow \infty$, respectivement. Par conséquent, dans le cas de l'indépendance, les pertes ne se produisent jamais de façon simultanée.

En outre, les distributions de gravité de X_{\parallel}^1 et X_{\parallel}^2 de même que leur structure de dépendance, sont déterminées par la copule de Lévy. Pours'en convaincre, il convient de définir la fonction de survie conjointe :

$$\overline{F}_{\parallel}(x_1, x_2) := P(X_{\parallel}^1 > x_1, X_{\parallel}^2 > x_2) = \frac{1}{\lambda_{\parallel}} \widehat{C}_{\vartheta}(\overline{\Pi}_1(x_1), \overline{\Pi}_2(x_2)) \quad (3.2)$$

avec les valeurs marginales :

(3.3)

$$\overline{F}_{\parallel 1}(x_1) = \lim_{x_2 \downarrow 0} \overline{F}_{\parallel}(x_1, x_2) = \frac{1}{\lambda_{\parallel}} \widehat{C}_{\vartheta}(\overline{\Pi}_1(x_1), \lambda_2)$$

(3.4)

$$\overline{F}_{\parallel 2}(x_2) = \lim_{x_1 \downarrow 0} \overline{F}_{\parallel}(x_1, x_2) = \frac{1}{\lambda_{\parallel}} \widehat{C}_{\vartheta}(\lambda_1, \overline{\Pi}_2(x_2)).$$

Plus particulièrement, il en découle que $F_{\parallel 1}$ et $F_{\parallel 2}$ diffèrent de F_1 et F_2 , respectivement. Pour extraire explicitement la structure de dépendance entre la gravité des pertes simultanées X_{\parallel}^1 et X_{\parallel}^2 , nous recourons au concept d'une copule de distribution de survie. À l'aide de (3.2) et (3.4), nous constatons que la copule de survie S_{ϑ} pour les distributions conditionnelles de gravité $\overline{F}_{\parallel 1}(\cdot)$ et $\overline{F}_{\parallel 2}(\cdot)$ correspond à la copule de distribution bien connue de Clayton, c'est-à-dire :

$$S_{\vartheta}(u, v) = (u^{-\vartheta} + v^{-\vartheta} - 1)^{-1/\vartheta},$$

$$0 \leq u, v \leq 1.$$

Pour les valeurs intégrales conditionnelles des processus de perte indépendants $S_{\perp 1}$ et $S_{\perp 2}$, nous obtenons pour $x_1, x_2 \geq 0$

$$\overline{\Pi}_{\perp 1}(x_1) = \overline{\Pi}_1(x_1) - \overline{\Pi}_{\parallel 1}(x_1) = \overline{\Pi}_1(x_1) - \widehat{C}_{\vartheta}(\overline{\Pi}_1(x_1), \lambda_2),$$

$$\overline{\Pi}_{\perp 2}(x_2) = \overline{\Pi}_2(x_2) - \overline{\Pi}_{\parallel 2}(x_2) = \overline{\Pi}_2(x_2) - \widehat{C}_{\vartheta}(\lambda_1, \overline{\Pi}_2(x_2)),$$

de sorte que $\lambda_{\perp 1} = \lambda_1 - \lambda_{\parallel}$, $\lambda_{\perp 2} = \lambda_2 - \lambda_{\parallel}$.

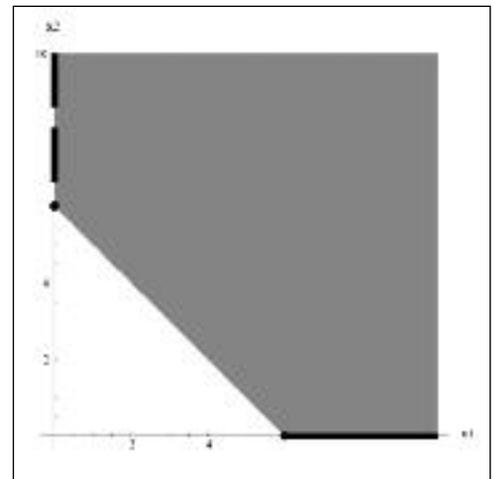


Figure 4.1.

Décomposition du domaine de la valeur intégrale conditionnelle $\overline{\Pi}^+(z)$ pour $z = 6$ en une partie de la perte simultanée $\overline{\Pi}_{\parallel}^+(z)$ (zone ombragée) et des parties indépendantes $\overline{\Pi}_{\perp 1}^+(z)$ (ligne noire suivie) et $\overline{\Pi}_{\perp 2}^+(z)$ (ligne noire hachurée).

Approximations analytiques pour la VaR opérationnelle

Dans la présente section, nous examinerons l'évaluation quantitative des pertes opérationnelles totales englobant toutes les cellules de risque opérationnel et nous insisterons donc sur le processus de perte globale totale S^+ définie en (1.2). Notre objectif consistera à fournir un point de vue général du risque opérationnel multivarié et à déterminer la mesure dans laquelle des structures de dépendance différentes (modélisées par les copules de Lévy) influent sur la VaROp, qui représente le paramètre standard de la mesure du risque opérationnel. La valeur intégrale conditionnelle associée à S^+ est représentée par

(4.1)

$$\bar{\Pi}^+(z) = \Pi(\{(x_1, \dots, x_d) \in [0, \infty)^d : \sum_{i=1}^d x_i \geq z\}), \quad z \geq 0.$$

Pour $d=2$, nous pouvons supposer que

(4.2)

$$\bar{\Pi}^+(z) = \bar{\Pi}_{11}(z) + \bar{\Pi}_{12}(z) + \bar{\Pi}_{11}^+(z), \quad z \geq 0,$$

où $\bar{\Pi}_{11}(\cdot)$ et $\bar{\Pi}_{12}(\cdot)$ représentent les parties du saut indépendant et

$$\bar{\Pi}_{11}^+(z) = \Pi(\{(x_1, x_2) \in (0, \infty)^2 : x_1 + x_2 \geq z\}), \quad z \geq 0,$$

décrivent la partie dépendante attribuable aux pertes simultanées; la situation est décrite à la figure 4.1.

Étant donné que pour chaque processus composé de Poisson dont l'intensité est $\lambda > 0$ et des déplacements positifs avec fonction de distribution F , la valeur intégrale conditionnelle est représentée par $\bar{\Pi}(\cdot) = \lambda \bar{F}(\cdot)$, il découle de (4.2) que le processus de perte globale totale S^+ est encore défini par un processus composé de Poisson avec paramètre de fréquence et distribution de gravité

(4.3)

$$\lambda^+ = \lim_{z \downarrow 0} \bar{\Pi}^+(z) \quad \text{and} \quad F^+(z) = 1 - \bar{F}^+(z) = 1 - \frac{\bar{\Pi}^+(z)}{\lambda^+}, \quad z \geq 0.$$

Ce résultat indique qu'il est utile de déterminer le risque opérationnel total d'une banque se composant de plusieurs cellules. Avant de procéder, il convient de se rappeler la définition de la VaROp pour une cellule de risque opérationnel simple (ainsi désignée VaROp autonome). Pour chaque cellule, la VaROp autonome ayant un niveau de confiance $\kappa \in (0,1)$ et un horizon chronologique t représente le κ -quantile de la distribution de perte globale, c'est-à-dire

$$\text{VAR}_t(\kappa) = G_t^{\leftarrow}(\kappa) \quad \text{with} \quad G_t^{\leftarrow}(\kappa) = \inf \{x \in \mathbb{R} : P(S(t) \leq x) \geq \kappa\}.$$

Dans Böcker et Klüppelberg (2005, 2006, 2007), il est indiqué que la VaROp ayant un niveau de confiance élevé peut être calculée de façon approximative au moyen d'une expression analytique, si la gravité de la perte est sous-exponentielle, c'est-à-dire fortement conditionnelle. Selon la croyance largement répandue, nous envisageons cette approximation, qui peut prendre la forme

(4.4)

$$\text{VAR}_t(\kappa) \sim F^{\leftarrow} \left(1 - \frac{1 - \kappa}{EN(t)} \right), \quad \kappa \uparrow 1,$$

où le symbole « \sim » signifie que le ratio de gauche et le ratio de droite convergent vers 1. En outre, $EN(t)$ représente le nombre attendu de pertes de la cellule dans l'intervalle chronologique $[0, t]$. Des exemples importants des distributions sub-exponentielles sont la log-normale, Weibull et Pareto. Dans ce cas, nous appliquons l'idée d'une approximation de la VaROp asymptotique au problème multivarié. Ce faisant, nous exploitons le fait que S^+ est un processus composé de Poisson avec paramètres, comme dans l'équation (4.3). Plus particulièrement, si F^+ est sous-exponentiel, nous pouvons appliquer l'équation (4.4) pour calculer la VaROp totale. Par conséquent, si nous sommes en mesure de préciser le comportement asymptotique de $\bar{F}^+(x)$ as $x \rightarrow \infty$, nous disposons automatiquement d'une approximation de $\text{VAR}_t(\kappa)$ à titre de $\kappa \uparrow 1$.

Suite à la page 32 ▶

Risque opérationnel multivarié ...

► Suite de la page 31

Pour déterminer des éléments plus précis au sujet de la VaROp, nous ciblons notre analyse sur les distributions de gravité de Pareto assorties d'une fonction de distribution

$$\bar{F}(x) = \left(1 + \frac{x}{\theta}\right)^{-\alpha}, \quad x > 0,$$

à l'aide de paramètres de la forme $\theta > 0$ et du paramètre conditionnel $\alpha > 0$. La loi de Pareto représente le prototype d'exemple paramétrique d'une distribution fortement conditionnelle et convenable pour la modélisation du risque opérationnel. À titre de conséquence simple de (4.4), dans le cas d'un modèle composé de Poisson avec gravité de Pareto (modèle Pareto-Poisson), la VaROp analytique s'exprime de la manière suivante :

(4.5)

$$\text{VAR}_t(\kappa) \sim \theta \left[\left(\frac{\lambda t}{1 - \kappa} \right)^{1/\alpha} - 1 \right] \sim \theta \left(\frac{\lambda t}{1 - \kappa} \right)^{1/\alpha}, \quad \kappa \uparrow 1.$$

Pour démontrer le genre de résultat que nous obtenons à l'aide de méthodes d'approximation de ce type, nous examinons un modèle Pareto-Poisson, où les distributions de gravité F_i des cellules (disons) $b \leq d$ sont un équivalent conditionnel avec le paramètre conditionnel $\alpha > 0$, et dominent toutes les autres cellules, c'est-à-dire

(4.6)

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\bar{F}_i(x)}{\bar{F}_1(x)} = \left(\frac{\theta_i}{\theta_1} \right)^\alpha, \quad i = 1, \dots, b,$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\bar{F}_i(x)}{\bar{F}_1(x)} = 0, \quad i = b + 1, \dots, d.$$

Dans les cas importants de dépendance et d'indépendance positive complète, on peut établir des résultats analytiques qui peuvent servir de cas extrêmes au sujet de la structure de dépendance du modèle.

Théorème 4.2. *Supposons un modèle composé de Poisson avec processus de cellule S_1, \dots, S_d et gravités*

distribuées de Pareto qui satisfont à l'équation (4.6). Supposons que $\text{VAR}_t^i(\cdot)$ est la VaROp autonome de la cellule i .

(1) *Si toutes les cellules sont entièrement dépendantes et qu'elles partagent la même fréquence λ , alors S^+ est le processus composé de Poisson avec les paramètres*

$$\lambda^+ = \lambda \quad \text{et}$$

$$\bar{F}^+(z) \sim \left(\sum_{i=1}^b \theta_i \right)^\alpha z^{-\alpha}, \quad z \rightarrow \infty,$$

et la VaROp totale est représentée de façon asymptotique par

(4.7)

$$\text{VAR}_{\parallel t}^+(\kappa) \sim \sum_{i=1}^b \text{VAR}_t^i(\kappa), \quad \kappa \uparrow 1.$$

(2) *Si toutes les cellules sont indépendantes, alors S^+ représente le modèle composé de Poisson avec les paramètres*

$$\lambda^+ = \lambda_1 + \dots + \lambda_d$$

et

$$\bar{F}^+(z) \sim \frac{1}{\lambda^+} \sum_{i=1}^b \left(\frac{\theta_i}{z} \right)^\alpha \lambda_i, \quad z \rightarrow \infty,$$

et la VaROp est représentée de façon asymptotique par

(4.8)

$$\text{VAR}_{\perp t}^+(\kappa) \sim \left[\sum_{i=1}^b (\text{VAR}_t^i(\kappa))^\alpha \right]^{1/\alpha}, \quad \kappa \uparrow 1.$$

Par ailleurs, le théorème 4.2 précise que pour un modèle Pareto-Poisson entièrement dépendant, la VaROp asymptotique totale représente simplement la somme des VaROp autonomes asymptotiques de la cellule dominante. Il convient de se rappeler que cette formulation est semblable aux nouvelles propositions de Bâle II, où la procédure standard de

calcul des imputations de fonds propres pour le risque opérationnel correspond simplement à la VaR à somme simple. En d'autres termes, les organismes de réglementation supposent implicitement la dépendance complète entre des cellules différentes, ce qui signifie que les pertes à l'intérieur de secteurs d'activité différents ou catégories différentes de risque se produisent toujours de façon simultanée.

Très souvent, la VaROp à somme simple (4.7) est réputée le scénario de la pire éventualité et partant, une limite supérieure d'une VaROp totale en général qui, dans le cas d'une conditionnalité élevée, peut être tout à fait trompeuse. Pour s'en convaincre, supposons la même fréquence λ dans toutes les cellules pour le modèle indépendant, et représentons par $\text{VAR}_{\parallel}^+(\kappa)$ et $\text{VAR}_{\perp}^+(\kappa)$ la VaROp totale entièrement dépendante et indépendante, respectivement. Dans ce cas, nous obtenons à partir de l'équation (4.8) dans la situation de l'équation (4.6) à partir du théorème 4.2(2)

$$\text{VAR}_{\perp}^+(\kappa) \sim \left(\frac{\lambda t}{1 - \kappa}\right)^{1/\alpha} \left(\sum_{i=1}^b \theta_i^\alpha\right)^{1/\alpha}, \quad \kappa \uparrow 1,$$

tandis que la $\text{VAR}_{\parallel}^+(\kappa)$ est exprimée par l'équation (4.7). Ensuite, comme conséquence de la convexité ($\alpha > 1$) et de la concavité ($\alpha < 1$) de la fonction $x \mapsto x^\alpha$,

$$\frac{\text{VAR}_{\perp}^+(\kappa)}{\text{VAR}_{\parallel}^+(\kappa)} = \frac{\left(\sum_{i=1}^b \theta_i^\alpha\right)^{1/\alpha}}{\sum_{i=1}^b \theta_i} \begin{cases} < 1, & \alpha > 1 \\ = 1, & \alpha = 1 \\ > 1, & \alpha < 1. \end{cases}$$

Ce résultat révèle que pour les données de gravité fortement conditionnelles avec $\bar{F}_i(x_i) \sim (x_i/\theta_i)^{-\alpha}$ as $x_i \rightarrow \infty$, la sous-additivité de la VaROp n'est pas respectée parce que la somme des VaROp autonomes est inférieure à la VaROp totale indépendante.

Bibliographie

Böcker, K. et C. Klüppelberg. Operational VAR: a closed-form solution, dans *RISK Magazine*, décembre 2005, pp. 90-93.

Böcker, K. et C. Klüppelberg. Multivariate models for operational risk. Préimpression, Université de la technologie de Munich, 2006. Disponible à : www.ma.tum.de/stat/.

Böcker, K et C. Klüppelberg. Modelling and measuring multivariate operational risk with Lévy copulas. Préimpression, Université de la technologie de Munich, 2007. Disponible à : www.ma.tum.de/stat/

Cont, R. et P. Tankov. Financial Modelling With Jump Processes. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, 2004. ♦

Avis de non-responsabilité

Les opinions exprimés dans cet article sont celles des auteurs et ne sont pas celles de Hypo Vereinsbank.

Prix 2007 de la section de la gestion des risques pour le meilleur document en applications pratiques de la gestion des risques : affectation du capital par centile

par Neil Bodoff

Note de la rédaction : le présent article représente une version abrégée d'un mémoire présenté au Colloque sur la GRE, qui a reçu le Prix 2007 de la section de la gestion des risques pour le meilleur document en applications pratiques de la gestion des risques. La version intégrale peut être consultée à l'adresse suivante : <http://www.ermssymposium.org/papers.php>

Le présent document a pour but de proposer une nouvelle approche en matière d'affectation de capital au sein d'un conglomérat financier.

Situation

Qu'est-ce qui incite une entreprise financière (p. ex. une banque commerciale, une société d'assurance, un fonds de couverture, une banque d'investissement) à affecter le capital? Habituellement, l'entreprise se compose de plusieurs entités, produits, gestionnaires d'actif, négociateurs, souscripteurs, etc.; elle cherche à mesurer la rentabilité de ces diverses composantes. Cependant, puisque ces entités exercent des activités à des niveaux de risque divers, elles souhaitent appliquer une méthodologie qui tienne compte du risque dans le calcul de la rentabilité. Par conséquent, le défi de l'affectation s'inscrit habituellement dans le contexte d'une entreprise qui entend mesurer la « rentabilité rajustée en fonction des risques ». En outre, la mise en œuvre d'un cadre visant à mesurer rétrospectivement la rentabilité peut entraîner son intégration à des situations prospectives. En d'autres termes, la méthodologie permettant de mesurer la rentabilité peut devenir un élément de la fonction de tarification au sein des entités composant l'entreprise. L'affectation du capital peut donc influencer sur la méthodologie de tarification, de même que sur la mesure de la rentabilité.

Portée

Dans le présent document, nous réduisons la portée afin d'uniformiser le débat. Par conséquent, nous posons les hypothèses suivantes :

- l'entreprise financière qui nous intéresse est une société d'assurance dont les titres sont transigés à la Bourse et qui souscrit des polices d'assurance IARD en cas de catastrophe;
- la société ne souscrit que des polices d'un an;
- les organismes de réglementation, les agences de notation et les investisseurs exigent que l'entreprise conserve des capitaux équivalant à la valeur à risque (VaR) au 99^e centile (avec un horizon d'un an);
- les investisseurs de la société exigent que l'entreprise dégage des bénéfices de ses activités de souscription; le bénéfice recherché équivaut au produit du capital de l'entreprise et d'un taux de rendement établi à un certain pourcentage.

Par conséquent, bien qu'en théorie il soit important de déterminer le montant de capital qu'une entreprise doit conserver, nous supposons que le contexte (organismes de réglementation, agences de notation, investisseurs) impose de soi une réponse. De même, bien qu'en théorie il existe une question importante au sujet du taux de rendement recherché au titre du capital, nous supposons que le contexte (investisseurs) impose également de soi une réponse. Par conséquent, les forces extérieures de l'entreprise obligent cette dernière à conserver un montant de capital et à obtenir un taux de rendement établi à l'égard de ce montant. Ainsi, le montant de capital qui doit être conservé et le taux de rendement que doit générer ce montant dépassent la portée du présent débat; la seule question à laquelle nous tenterons de répondre a trait au mode d'affectation du capital par l'entreprise.

Contexte

Mango¹, entre autres, a fait remarquer que la totalité du capital de l'entreprise peut servir à régler un sinistre quelconque découlant d'une seule police d'assurance. Par définition, la totalité du capital se rapporte donc à l'ensemble de l'entreprise et le montant global ne peut être réparti entre ses composantes. Cette notion débouche sur deux résultats importants.



Neil Bodoff, FCAS, MAAA, est premier vice-président chez Willis Re à New York, N.Y. On peut le joindre à Neil.Bodoff@willis.com.

Premièrement, comme Kreps² le fait remarquer, lorsque l'on aborde la question de l'affectation du capital, il s'agit vraiment du coût en capital de l'ensemble de l'entreprise et de sa répartition. Essentiellement, nous affectons le taux de rendement souhaité du capital entre les diverses composantes de l'entreprise; affectation du capital est utilisé seulement à titre d'abréviation.

Deuxièmement, puisque le capital est rattaché à l'ensemble de l'entreprise, les discussions qui ont trait au risque, au capital et à l'affectation du capital, doivent traiter des scénarios de perte pour l'ensemble de l'entreprise. Par exemple, bon nombre de méthodes actuelles d'affectation du capital prévoient d'abord la mesure du capital de chaque entité, puis le regroupement des résultats pour constituer le capital total de l'entreprise. Essentiellement, ces méthodes sont inconvenantes parce qu'elles ne calculent pas les risques et le capital dans le contexte approprié des pertes pour l'ensemble de l'entreprise.

Par ailleurs, certaines méthodes d'affectation du capital tiennent dûment compte du fait que chaque entité ou autre composante de l'entreprise doit être évaluée d'après sa contribution à l'ensemble des pertes de l'entreprise. Parmi les exemples les plus explicites de cette démarche, mentionnons le cadre de « mesures conjointes » mis au point par Kreps³. Essentiellement, Kreps prévoit l'évaluation des risques et du capital pour chaque scénario de perte total pour l'entreprise et le suivi simultané des composantes qui contribuent aux pertes totales de l'entreprise. Lorsque le capital est affecté aux scénarios de perte pour l'ensemble d'une entreprise, il peut ensuite être affecté à d'autres entités, risques, polices, types de produit, etc., qui sont les éléments qui contribuent à ces scénarios de perte. Il subsiste toutefois une question : comment répartir le coût du capital entre les divers « scénarios de perte » pour l'ensemble de l'entreprise? Plus particulièrement, que faire dans notre situation où l'entreprise possède des capitaux reposant sur la VaR (99%)?

Approche actuelle

La logique suivante est souvent invoquée. Lorsqu'une entreprise détient du capital fondé sur sa VaR (99%),

cela signifie qu'elle possède du capital pour le scénario de perte du 99^e centile, soit le scénario de perte « 1 en 100 ans ». Par conséquent, nous affectons le coût du capital aux entités, produits, risques, polices, souscripteurs, etc., qui causent les pertes contribuant à ce scénario de perte. De même, si l'entreprise détient des capitaux fondés sur la valeur conditionnelle à risque (VCaR (99 %)), cela signifie qu'elle possède des capitaux pour la perte moyenne au-delà du 99^e centile; par conséquent, selon ce raisonnement, il conviendrait d'affecter le capital entre les entités qui contribuent aux scénarios de perte au-delà du 99^e centile, ce qui reviendrait à affecter le capital aux composantes de l'entreprise dans la seule mesure où elles contribuent à des pertes extrêmement élevées dans l'aile de la distribution.

Problèmes relatifs à l'approche actuelle

Comme Mango l'a fait remarquer, il existe toutefois de nombreux différents scénarios de perte moins graves que la perte au-delà du 99^e centile et qui exigent le recours au capital de la société. Par exemple, si la société possède un capital de 900 millions de dollars fondé sur la VaR (99 %), il y aurait lieu d'envisager le scénario selon lequel l'entreprise n'applique qu'un scénario négatif « modérément grave », soit une perte de 500 millions de dollars. Bien que ce scénario de perte ne représente pas une perte au-delà du 99^e centile, il exige, utilise et « consomme » certainement des capitaux. Ne devrions-nous donc pas affecter au moins une partie du coût du capital de l'entreprise à ces scénarios de perte et aux entités qui les alimentent?

Nouvelle formulation de la signification de la VaR

Il semble donc nécessaire de préciser ce que signifie la conservation d'un niveau de capital équivalant à la VaR pour une entreprise. Selon la sagesse populaire, lorsqu'une entreprise détient des capitaux fondés sur la VaR (99%), elle détient des capitaux « **pour** la perte du 99^e centile ». Cette formulation imprécise entraîne l'hypothèse imparfaite selon laquelle l'entreprise détient des capitaux « **seulement pour** la perte du 99^e centile », de même que l'affectation inconvenante

Suite à la page 36 ▶

¹ Mango, Donald F. *Capital Consumption: An Alternative Methodology for Pricing Reinsurance*, CAS 2003 Winter Forum, pp. 351-378.

² Kreps, Rodney. *Riskiness Leverage Models*, document accepté par la Casualty Actuarial Society (CAS), 2005.

³ Kreps, Rodney. *Riskiness Leverage Models*, document accepté par la Casualty Actuarial Society (CAS), 2005.

Prix 2007 de la section ...

► Suite de la page 36

de capital seulement aux entités de l'entreprise qui contribuent à la perte du 99^e centile. Je crois toutefois qu'il conviendrait de mieux formuler la signification de l'exigence de capital fondée sur la VaR, selon laquelle l'entreprise détient suffisamment de capital « **même pour** la perte au 99^e centile ». En d'autres termes, une grande partie du capital de l'entreprise n'est pas appliquée uniquement au scénario de perte du 99^e centile, mais également à d'autres pertes modérément graves. De même, nous pouvons également appliquer ce raisonnement à la VCaR; l'utilisation de la VCaR (99 %) pour calculer le capital signifie que nous conservons des capitaux « même pour la perte moyenne au-delà du 99^e centile », mais non « seulement pour » ces cas.

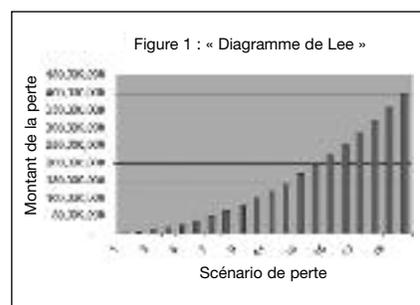
Ramifications de la nouvelle formulation de la VaR

À partir de notre nouvelle formulation, à savoir qu'une entreprise détient des capitaux « même pour » la perte du 99^e centile, nous pouvons commencer à établir une nouvelle approche en matière d'affectation du coût du capital. Pourquoi l'entreprise détient-elle des capitaux équivalant au 99^e centile plutôt qu'un montant moins élevé correspondant au 98^e centile? Pour la plupart des pertes, un niveau de capital au 98^e centile serait suffisant. Seuls les scénarios de perte (pour l'ensemble de l'entreprise) supérieurs au 98^e centile exigent la conservation de capitaux supérieurs à la VaR (98 %). Par conséquent, on constate que l'écart de capital nécessaire entre les 99^e et 98^e centiles n'est attribuable qu'aux scénarios de perte qui dépassent le 98^e centile. En appliquant un raisonnement semblable, on constate que le montant de capital correspondant au 98^e centile réduit du montant de capital au 97^e centile ne peut être attribué qu'aux scénarios de perte supérieurs au 97^e centile. Nous considérerons cet écart entre les montants de capital à des centiles séquentiels comme un « niveau de capital centile ». Nous pouvons appliquer cette procédure de manière séquentielle à tous les « niveaux de capital centile » et donc affecter tout le capital de l'entreprise.

Pour bien apprécier la procédure d'affectation, il convient de considérer le capital de l'entreprise comme la somme de nombreux éléments de capital qui constituent des « niveaux de capital ». Chaque niveau est nécessaire et utilisé éventuellement par un ensemble de scénarios de perte différent. Par conséquent, nous devons affecter chaque niveau de capital aux scénarios de perte, qui les utiliseront séparément — en d'autres termes, aux scénarios de perte qui dépassent le seuil du niveau de capital (procédure qui peut également être décrite comme « l'atteinte du niveau » ou « la pénétration du niveau »). Bien entendu, bon nombre de niveaux de capital peuvent être utilisés par un grand nombre de scénarios de perte différents. Dans ce cas, nous pouvons avoir recours à une probabilité conditionnelle pour affecter le niveau de capital aux divers scénarios de perte. En d'autres termes, pour un niveau de capital donné, chaque scénario de perte (i) reçoit une affectation fondée sur la probabilité du scénario de perte (i) qui dépasse le seuil du niveau de capital/la probabilité de tous les scénarios de perte supérieurs au seuil du niveau de capital.

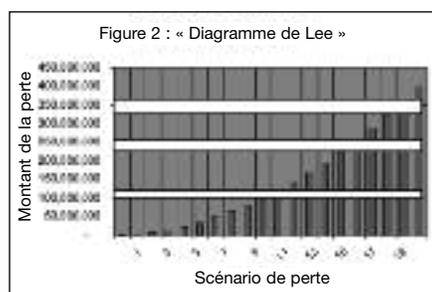
Description graphique et exemple numérique

Un exemple numérique, assorti d'une description graphique, peut préciser l'approche proposée. Le graphique ci-après (également désigné « Diagramme de Lee » fondé sur la contribution de Lee⁴) établit 20 scénarios de perte, du plus petit au plus grand (dans le cas continu, il s'agit de l'inverse de la fonction de distribution cumulative). Le montant de la perte est reproduit dans l'axe des Y :



⁴ Lee, Yoong-Sin. *The Mathematics of Excess of Loss Coverages and Retrospective Rating-A Graphical Approach*, Proceedings of the CAS (PCAS) LXXV, 1988, pp. 49-77.

À la figure 1 ci-dessus, nous comptons 20 scénarios de perte et nous supposons que l'entreprise détient des capitaux équivalant au 19^e pire scénario de perte, soit 360 millions de dollars. Pourquoi l'entreprise doit-elle conserver des capitaux de 360 millions de dollars plutôt que seulement 100 millions de dollars? Il semble que les scénarios de perte 1 à 10, qui ne dépassent pas 100 millions de dollars, n'exigent pas ce « niveau de capital ». Par opposition, les scénarios de perte 11 à 20, qui dépassent 100 millions de dollars, utilisent nettement le niveau de capital supérieur à 100 millions de dollars. Un examen plus poussé révèle que tous les scénarios compris entre le 11^e et le 20^e utilisent le niveau 1 million x 100 millions de dollars, mais qu'ils n'exigent pas tous le niveau 1 million x 200 millions de dollars, et qu'un plus petit nombre encore demande le niveau 1 million x 300 millions de dollars. Par conséquent, nous devons affecter chaque niveau de capital aux situations de perte qui atteignent le niveau, proportionnellement à l'utilisation relative du niveau de capital, c'est-à-dire en pourcentage de la probabilité relative de dépassement, établie à la figure 2.



Exemple numérique :

- Le scénario de perte n° 19 représente l'une des deux situations (scénarios 19 et 20) qui exigent un niveau de capital 35 millions x 352 millions de dollars.
 - o Ainsi, le scénario n° 19 obtient la moitié (1/2) de l'affectation des 35 millions de dollars.
- Le scénario de perte n° 16 représente également l'une des cinq situations (scénarios 16 à 20) en vertu desquelles l'entreprise doit conserver un niveau de capital 25 millions x 230 millions de dollars.
 - o Ainsi, il obtient un cinquième (1/5) de l'affectation des capitaux de 25 millions de dollars.

- Appliquer la procédure à tous les niveaux, affecter le capital à toutes les situations de perte qui dépassent le seuil du niveau au moyen d'une probabilité conditionnelle de dépassement.

Il convient de noter qu'un scénario de perte obtient habituellement une affectation plus élevée en pourcentage aux niveaux supérieurs qu'aux niveaux inférieurs, et ce, pour deux raisons :

- 1) Aux niveaux supérieurs, nous affectons un niveau de capital complet à un plus petit nombre de situations de perte (c'est-à-dire que la probabilité de dépassement diminue à mesure qu'augmente le montant des pertes); par conséquent, chaque scénario de perte obtient une plus grande part dans la tranche supérieure du niveau total de capital.
- 2) Aux niveaux supérieurs, nous affectons une plus grande tranche de capital parce que la gravité de chaque scénario de perte a tendance à devancer d'un montant plus élevé le scénario de perte précédent (c'est-à-dire le niveau centile de capital a tendance à s'élargir à mesure qu'augmente le montant des pertes). Il se peut toutefois que cette relation entre les niveaux n'existe pas. Ce comportement dépend de la forme particulière de la distribution de la taille des pertes.

Mise en œuvre

La méthodologie susmentionnée (« affectation de capital selon le niveau centile ») peut être facilement appliquée à l'aide du scénario de perte dans plusieurs contextes communs. Par exemple, on peut utiliser les résultats de la perte simulée à partir d'un modèle de catastrophe en IARD (p. ex. un modèle qui prévoit des pertes annuelles globales pour un an). On peut également utiliser le résultat de perte à partir d'un modèle d'analyse financière dynamique ou d'une autre fonction de simulation. Bien entendu, la procédure d'affectation de capital décrite dans le présent document ne porte que sur l'affectation du capital de l'ensemble de l'entreprise à chaque scénario de perte total; mais dès que nous affectons le capital à chaque scénario de perte total, nous pouvons ensuite (selon Kreps, et d'autres) attribuer le capital pour chaque scénario de perte total à d'autres entités de l'entreprise (services

Suite à la page 38 ▶

Prix 2007 de la section ...

► Suite de la page 37

opérationnels, secteurs d'activité, polices d'assurance, etc.) qui contribuent à chaque scénario de perte total.

Autres possibilités d'application

L'application mise en évidence dans le présent document porte plus particulièrement sur le risque de catastrophe en IARD et l'affectation du coût des capitaux propres, mais la reformulation de la signification de la VaR devrait également avoir des effets dans d'autres domaines.

- 1) Le risque relié aux actifs et le capital relatif à l'actif, notamment ceux des actions et des titres à revenu fixe, sont définis historiquement d'après les facteurs de VaR; par conséquent, les méthodes qui prévoient l'affectation du capital entre les diverses catégories d'actif et les entités opérationnelles peuvent bénéficier de la mise en œuvre de l'affectation de capital selon le niveau centile.
- 2) Autres sources de capital — l'affectation de capital selon le niveau centile peut également être pertinente lorsque le capital total de l'entreprise n'est pas groupé dans un « panier indivisible de capitaux propres », mais plutôt partagé entre divers types de capital.
 - a. Tranches multiples de capital — des entreprises disposent souvent de sources de capital au-delà des capitaux propres, parfois sous forme de tranches. Puisque ces tranches soutiennent l'épuisement du capital dans un ordre séquentiel prédéterminé et qu'elles comportent donc des taux différents de coût du capital, il semble justifié d'affecter le capital au moyen d'une procédure qui tienne explicitement compte des niveaux variables de capital et de leurs coûts. Ainsi, l'affectation de capital selon le niveau centile, qui prévoit un cadre d'affectation explicite du capital par niveau, semble constituer une alternative intéressante à presque toutes les méthodes classiques (VaR, VCaR, ECU, VCaR conjointe, etc.), qui ne semblent pas bien s'adapter à une telle situation (notons toutefois une exception : les fonctions de probabilité transformées).

- b. En outre, d'autres formes de capital appliquées « en niveau » (p. ex. réassurance en excédent de sinistres) et leurs coûts (p. ex. « frais liés aux risques » ou « marge » dans le coût de la réassurance) sembleraient également propices à l'affectation de capital selon le niveau centile.

Interprétation et commentaires

La procédure d'affectation de capital selon le niveau centile énoncée ci-dessus produit des affectations différentes par rapport à bien d'autres méthodes, avec des ramifications qui permettent de calculer le risque relatif et la rentabilité de divers secteurs d'activité. Les méthodes dites conditionnelles, notamment la VCaR conjointe, ont tendance à affecter le montant gigantesque de capital uniquement aux risques qui contribuent aux pires scénarios; l'affectation de capital selon le niveau centile reconnaît toutefois que lorsque l'entreprise conserve des capitaux même pour un scénario des plus catastrophique, une certaine partie du capital profite également à d'autres situations négatives modérément graves (plus probables). Par ailleurs, d'autres méthodes (p. ex., « consommation de capital » de Mango, VCaR à la moyenne, etc.) affectent le capital à un plus vaste éventail de situations de perte qui grugent le capital; l'affectation varie en pourcentage selon la probabilité conditionnelle. Toutefois, ces méthodes affectent souvent des montants de capital insuffisants à des situations peu probables, pourtant plus graves. Elles ne tiennent pas compte du fait que des pertes éventuellement gigantesques issues de ces scénarios font en sorte que des entreprises conservent des montants de capital qui dépassent largement le montant que nécessitent d'autres situations de perte; même si la survenance de l'une de ces situations est très peu probable, le coût de la conservation du capital par mesure préventive est bien défini. Par ailleurs, l'affectation de capital selon le niveau centile permet d'affecter une plus large part du coût du capital à ces situations peu probables mais graves pour lesquelles l'entreprise doit conserver des capitaux supplémentaires.

L'affectation de capital selon le niveau centile, comme il est indiqué ci-devant, suppose que le capital requis se fonde sur la VaR, mais un modèle semblable peut également s'appliquer à la VCaR. En d'autres termes, la VCaR doit permettre de conserver suffisamment de capital « même pour {la perte du 99^e centile + le montant moyen de l'excédent des pertes supérieures au 99^e centile} ». Dans ce cas, l'affectation de capital selon le niveau serait nettement la même, le capital étant affecté à concurrence du 99^e centile. La seule mesure supplémentaire consisterait à affecter un niveau additionnel de capital (c'est-à-dire VCaR — VaR) aux pertes supérieures au seuil de VCaR. Conformément à la signification de la VCaR, de même qu'à l'approche d'affectation par niveau, ce niveau supplémentaire de capital doit être attribué aux situations de perte dans la proportion du montant moyen de l'excédent de perte du seuil de VCaR à l'égard de chaque situation.

Application aux formules continues

L'approche d'affectation du capital énoncée ci-devant prévoit essentiellement l'affectation de capital entre de nombreux niveaux de capital, à partir de zéro jusqu'à la VaR (99 %). En supposant que la largeur de chaque niveau de capital est infime, nous pouvons exprimer l'affectation de capital selon le niveau centile en formules continues.

Nous adaptons tout d'abord la perspective d'affectation d'un niveau de capital à divers scénarios de perte qui utilisent peut-être ce capital. Supposons que x représente le montant du scénario de perte et que y représente le capital. Premièrement, nous prenons un infime niveau de capital qui s'étend de y à $y+dy$, et nous l'affectons à tous les scénarios de perte. Le montant de capital que nous désirons affecter, la « largeur » du niveau, est dy . Nous affectons ce capital d'après la probabilité conditionnelle de « pénétration du niveau » à chaque niveau de perte, c'est-à-dire le dépassement du seuil de niveau. Ainsi, le facteur de pondération de l'affectation à un scénario de perte, si $x > y$, équivaut à $f(x)/(1 - F(y))$.

La somme de tous les facteurs de pondération de l'affectation portant sur ce niveau particulier de capital représente donc

$$\int_{y=0}^{y=x} f(x)/(1 - F(y))dy$$

Il convient de noter que les facteurs de pondération de l'affectation totalisent 100 %. Puis, nous appliquons cette procédure à tous les niveaux de capital, à partir de $y = 0$ à $y = \text{capital total} = \text{VaR (99 \%)}$:

La somme équivaut à VaR (99 %).

$$\int_{y=0}^{y=VaR(99\%)} \int_{x=y}^{\infty} f(x)/(1 - F(y))dx dy$$

Nous constatons que chaque scénario de perte d'un montant x bénéficie d'affectations de valeurs variables entre de nombreux niveaux de capital différents. Nous pouvons exprimer l'affectation totale de capital à un scénario de perte de montant x de la manière suivante.

Comme auparavant, le facteur de pondération de l'affectation à un scénario de perte à partir d'un niveau de capital, compte tenu du fait que $x > y$, équivaut à $f(x)/(1 - F(y))$. Si nous additionnons tous les niveaux de capital atteints par le scénario de perte, nous obtenons

$$\int_{y=0}^{y=x} f(x)/(1 - F(y))dy$$

Bien entendu, il convient de se rappeler que si le montant de perte x dépasse le montant de capital total de la VaR (99 %), alors (parce que le capital de l'entreprise est un montant bien défini) la formule d'affectation du capital total au scénario de perte doit être modifiée pour obtenir :

$$\int_{y=0}^{y=VaR(99\%)} f(x)/(1 - F(y))dy$$

De façon générale, dans le cas des montants de perte inférieurs au seuil de VaR, nous pouvons affirmer que le capital affecté au montant de perte $x =$

$$AC(x) = f(x) \int_{y=0}^{y=x} 1/(1 - F(y))dy$$

Selon cette équation, la procédure d'affectation du capital d'après le niveau centile indique que le capital affecté à un scénario de perte dépend des éléments suivants :

- 1) la probabilité de survenance de la situation (c'est-à-dire $f(x)$);
- 2) la gravité de la situation de perte, ou la mesure dans laquelle la situation de perte atteint les niveaux de capital (c'est-à-dire la limite supérieure d'intégration est x , le montant de la perte);

Prix 2007 de la section ...

► Suite de la page 39

- 3) l'incapacité de la situation de perte de partager le fardeau du capital requis avec d'autres situations de perte (c'est-à-dire $\int 1/[1-F(y)]$). Supposons que ce facteur représente une mesure mathématique de la « dissemblance » du scénario de perte au plan de la gravité par rapport à d'autres scénarios de perte éventuels.

Nous pouvons également exprimer le coût du capital affecté sous forme de fonction utilitaire. Si nous supposons que r = le taux de rendement requis en pourcentage par rapport au capital, alors le coût du capital correspond au produit de r et du capital affecté. Puis, le coût du capital relatif au scénario de perte de montant x =

$$r * f(x) \int_{y=0}^{y=x} 1/(1-F(y)) dy$$

Évidemment, le scénario de perte contribue également à la perte prévue de $f(x) * x$, de sorte que le coût total attribuable à un scénario de perte de montant x est représenté par

$$f(x)(x + r \int_{y=0}^{y=x} 1/(1-F(y)) dy)$$

Nous remarquons que $f(x)$ représente simplement la probabilité de survenance du scénario de perte. À l'aide d'une probabilité conditionnelle, nous pouvons affirmer que sous réserve du scénario de perte, ou « compte tenu » du scénario de perte, l'utilité d'un montant de perte x équivaut à :

$$x + r \int_{y=0}^{y=x} 1/(1-F(y)) dy$$

Conclusion

L'affectation de capital selon le niveau centile offre plusieurs avantages, tant conceptuels que fonctionnels, par rapport aux méthodes actuelles d'affectation du capital. Elle découle d'une reformulation de la signification du maintien du capital pour la valeur à risque; elle affecte le capital à la gamme complète de situations de perte, et non seulement aux situations les plus graves de l'aile de distribution; elle a tendance à affecter davantage de capital, tous autres facteurs étant égaux, aux situations plus vraisemblables; elle a tendance à affecter des montants de capital disproportionnés aux situations de perte plus graves; elle rend sans raison d'être la question qui consiste à déterminer le seuil centile arbitraire aux fins d'affectation en utilisant tous les seuils centiles pertinents; elle produit des facteurs de pondération d'affectation qui totalisent toujours 100 %; elle affecte explicitement le montant total du capital de l'entreprise, contrairement à d'autres méthodes qui effectuent une affectation d'après le dernier dollar de capital « marginal »; et elle prévoit un cadre d'affectation du capital selon le niveau et la tranche.

L'affectation de capital selon le niveau centile pourrait se traduire par des affectations sensiblement différentes par rapport aux méthodes actuelles, et elle pourrait influencer sur le calcul du coût des risques et sur la mesure de la rentabilité rajustée en fonction des risques. ♦

Un agencement complet de séances parrainées par ERMAP (Entreprise Risk Management Actuarial Professionals) (Professionnels actuariels en gestion du risque d'entreprise — PAGRE) prévu pour l'assemblée annuelle à Washington, D.C.

par Todd Henderson

PAGRE (la section conjointe de la gestion des risques) prépare actuellement un programme qui promet en vue de l'assemblée annuelle qui se tiendra au Marriott Wardman Park, du 14 au 17 octobre prochain. Les séances prévues pour l'assemblée de cette année portent sur des questions courantes et à propos qui seront utiles pour le professionnel en gestion des risques ainsi que pour les personnes intéressées à en apprendre davantage sur la GRE. Des chefs de file chevronnés de la profession actuarielle ainsi que d'autres spécialistes aborderont diverses questions, de la recherche actuelle sur la pandémie, au capital économique et à la définition et classement des risques opérationnels.

Ne ratez pas ce qui suit ...

Étude de recherche sur la pandémie

Un groupe d'experts de l'industrie discutera des constatations issues du projet de recherche sur la pandémie parrainé par la Society of Actuaries dont les résultats viennent d'être publiés (été 2007). Les participants en apprendront plus sur la menace de pandémie et comprendront mieux comment ce risque peut influencer sur les bénéfices, les bilans et le fonctionnement de leur organisation.

Modèles de capital économique (CE)

Cette séance porte sur les tendances actuelles dans la mise au point d'un CE propre à l'entreprise et sur les pratiques exemplaires relatives à l'utilisation d'un CE et de ses applications. Les panélistes parleront des récents changements survenus au niveau de la réglementation et des agences de notation aux fins de la détermination de la suffisance des fonds propres.

Simulation de crise efficace

Quels sont les scénarios qui troublent notre sommeil? Comment votre entreprise se comportera-t-elle s'ils venaient à se matérialiser? Dans le cadre de cette séance, vous apprendrez à cerner et modéliser les situations obscures et les événements corrélés. Il sera aussi question de la manière de modéliser l'incidence de ces scénarios pour votre organisation et d'intégrer les résultats de cette analyse à votre cadre de gestion des risques.

Risque opérationnel des programmes de couverture

Les programmes de couverture sont instaurés pour couvrir le risque, mais bien des aspects de l'exécution mettent l'efficacité du programme à risque. Dans le cadre de cette séance, vous apprendrez les principales considérations pratiques pour comprendre quand modéliser ces programmes, comment quantifier le risque opérationnel qui y est associé et, qui plus est, comment le gérer.

Définir et classer les risques opérationnels

Vous connaîtrez la véritable nature du mot risque, les caractéristiques fondamentales du risque opérationnel, les différences de définitions dans les normes, l'évolution de ce domaine au cours de la dernière décennie et les diverses approches et méthodes appliquées à un cadre avancé de mesure et de gestion.

PAGRE parraine aussi un déjeuner chaud et le forum des gestionnaires principaux de la gestion des risques. Rendez-vous à Washington! ♦



Todd Henderson, FSA, CERA, MAAA, est vice-président et gestionnaire principal des risques chez Western & Southern Financial Group à Cincinnati (Ohio). On peut le joindre à todd.henderson@westernsouthernlife.com.

Moving Ideas Forward

ANNUAL MEETING & EXHIBIT

SOA⁰⁷

October 14-17, 2007
Marriott Wardman Park
Washington, D.C.



Mark your calendar and plan to participate in the SOA'07 Annual Meeting & Exhibit, where we'll be offering insights into how to move your ideas off of paper and into action. We're also planning more great seminars and networking opportunities—and of course, a few surprises.

WE'VE ALREADY LINED UP:

POTENTIAL IMPACT OF A PANDEMIC ON THE U.S. HEALTH INSURANCE SYSTEM

An influenza pandemic occurs when a virus, easily transmissible between humans, mutates into a new strain for which there is no prior immunity. These events typically occur several times each century with varying degrees of virulence. Experts project that a similar event today would infect as many as 100 million people in the United States alone. The Society of Actuaries recently sponsored research to better understand the potential impact of a pandemic on the U.S. health insurance industry. This session will present the results of that research, leaving ample time to engage the audience around the issue of preparedness and the role of the health insurance industry.

DEFINING AND CLASSIFYING OPERATIONAL RISK

In this session, you'll learn the true nature of the word "risk," the fundamental characteristics of operational risk, the differences in definitional standards, the evolution of this field over the past decade, and different approaches and methods used in an advanced measurement and management framework.

Actuaries

Risk is Opportunity.™

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 Ken Seng Tan, rédacteur en chef, à l'adresse kstan@uwaterloo.ca ou avec Ron Harasym, rédacteur en chef adjoint, à l'adresse ronald_j_harasym@newyorklife.com.

Prochain numéro de *Gestion du risque* :

Date de publication **Date de tombée**
Décembre 2007 1^{er} octobre 2007

Format des articles

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

Veuillez expédier vos articles par courriel sous forme de pièce jointe en format MS Word (.doc) ou texte simple (.txt). Nous sommes en mesure de faire la conversion de la plupart des logiciels de type « PC compatible ». Les titres sont en majuscules et minuscules. Veuillez utiliser la police Times New Roman (10 points) dans le corps du texte. Les retours de chariot doivent être utilisés uniquement à la fin des paragraphes. La marge de droite ne doit pas être justifiée.

Si vous devez soumettre vos articles par un autre moyen, veuillez vous adresser à Kathryn Wiener, à la Society of Actuaries en composant le (847) 706-3501.

Veuillez faire parvenir une copie électronique de votre article à :



Ken Seng Tan, ASA, CERA, Ph.D.
University of Waterloo
Waterloo (Ontario)
Canada N2L 3G1
tél. : (519) 888-4567 ext. 36688
courriel : kstan@uwaterloo.ca



Ron Harasym, FSA, CERA, FICA, MAAA
New York Life Insurance Company
51 Avenue Madison
7th Floor
New York, NY 10010
tél. : (212) 576-5345
courriel : ronald_j_harasym@newyorklife.com



SOCIETY OF ACTUARIES

475 N. rue Martingale, suite 600
Schaumburg, IL 60173

(847) 706-3500 tél
(847) 706-3599 téléc.
www.soa.org

Canadian
Institute of
Actuaries  Institut
canadien
des actuaires



Gestion du risque
Numéro 11
Septembre 2007

Publié par la Société des actuaires
475 N. rue Martingale, suite 600
Schaumburg, IL 60173-2226
téléphone : 847.706.3500
téléc. : 847.706.3599
www.soa.org

Ce communiqué est gratuit pour les membres de la section. On peut se procurer les numéros de l'année courante auprès du Communications Department. Les numéros antérieurs sont disponibles dans la bibliothèque de la SOA et dans le site Web de la SOA : (www.soa.org). On peut demander une photocopie d'un numéro antérieur à peu de frais.

SECTION 2006-2007 — DIRIGEANTS

Rédacteur

Ken Seng Tan, ASA, CERA
courriel : kstan@uwaterloo.ca

Rédacteur adjoint

Ron Harasym, FSA, CERA, FICA, MAAA
courriel : ronald_j_harasym@newyorklife.com

Membres du conseil

Douglas W. Brooks, FSA, CERA, FICA, MAAA
Anthony Dardis, FSA, FIA, MAAA
Kevin Dickson, FCAS, MAAA
David Gilliland, FSA, FICA, MAAA
Ron Harasym, FSA, CERA, FICA, MAAA
Todd Henderson, FSA, CERA, MAAA
Valentina Isakina, ASA, MAAA
Hank McMillan, FSA, CERA, MAAA
Larry Rubin, FSA, MAAA
Ken Seng Tan, ASA, CERA
Fred Tavan, FSA, FICA
Bob Wolf, FCAS, MAAA

Personnes à contacter à la Society

Kara Clark, associée
courriel : kclark@soa.org

Kathryn Wiener, rédactrice
courriel : kwieners@soa.org

Conception

Beat Studios

Les opinions exprimées sont celles de l'auteur et ne peuvent être attribuées à la Society of Actuaries, à ses comités, à la Section de la gestion des risques ou à l'employeur de l'auteur. Nous nous empresserons de corriger toute erreur qui sera portée à notre attention.

Tous droits réservés © 2007 Society of Actuaries