

# GÉRER LES RISQUES DE CATASTROPHE : AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES OUTILS TRADITIONNELS ET MODERNES

Mathieu Sirois

Volume 68, numéro 3, 2000

SYMPOSIUM SUR LA GESTION INTÉGRÉE DES RISQUES  
INTEGRATED RISK MANAGEMENT SYMPOSIUM

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1105330ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1105330ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

HEC Montréal

ISSN

0004-6027 (imprimé)

2817-3465 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer ce document

Sirois, M. (2000). GÉRER LES RISQUES DE CATASTROPHE : AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES OUTILS TRADITIONNELS ET MODERNES. *Assurances*, 68(3), 367–400. <https://doi.org/10.7202/1105330ar>

Résumé de l'article

En ce début de 21<sup>e</sup> siècle, il est permis de se demander comment les assureurs doivent-ils gérer les risques de catastrophe. Sans apporter de réponse précise à cette question, le présent article a pour but de présenter un portrait global de la situation des risques de catastrophe et d'analyser les différentes techniques qui sont à la disposition des assureurs pour gérer ces risques, à l'aide des principales études effectuées sur le sujet. Un examen approfondi des techniques traditionnelles et modernes de gestion des risques de catastrophe permettra de faire ressortir les avantages et les inconvénients reliés à l'utilisation de chacune d'elles.

# GÉRER LES RISQUES DE CATASTROPHE : AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES OUTILS TRADITIONNELS ET MODERNES

par Mathieu Sirois

## RÉSUMÉ

En ce début de 21<sup>e</sup> siècle, il est permis de se demander comment les assureurs doivent-ils gérer les risques de catastrophe. Sans apporter de réponse précise à cette question, le présent article a pour but de présenter un portrait global de la situation des risques de catastrophe et d'analyser les différentes techniques qui sont à la disposition des assureurs pour gérer ces risques, à l'aide des principales études effectuées sur le sujet. Un examen approfondi des techniques traditionnelles et modernes de gestion des risques de catastrophe permettra de faire ressortir les avantages et les inconvénients reliés à l'utilisation de chacune d'elles.

*Mots clés* : Réassurance, assurance, risques de catastrophe, gestion des risques, risque de prise ferme, risque de base, risque moral ex-ante, risque moral ex-post, contrats à terme, futures, options, produits dérivés, obligations, CAT bonds, réserves, règlements, titrisation, indice de pertes.

## ABSTRACT

*At the start of this new millenium, one might ask how insurance companies handle catastrophe risks. Without bringing a specific answer to this somewhat controversial topic, this paper, with the support of several recent studies, focuses on presenting the basic features of catastrophe risk management, as well as analyzing the different methods used by the insurers to manage these risks. A close look at the traditional and modern techniques used in catastrophe risks management should show evidence of the advantages and disadvantages associated with each risk management strategy.*

*Keywords* : Reinsurance, insurance, catastrophe risks, risk management, underwriting risk, basis risk, ex-ante moral hazard, ex-post moral hazard, futures, forwards, options, derivatives, bonds, CAT bonds, reserves, settlements, securitization, loss index.

---

## L'auteur :

Mathieu Sirois est étudiant de maîtrise en sciences de la gestion à l'École des HEC. Il a rédigé cette recherche dans le cadre du cours Gestion des risques et assurances du professeur Georges Dionne.

## ■ INTRODUCTION

Les catastrophes naturelles, que ce soit l'ouragan Andrew en 1992 ou, plus près de chez nous, la crise du verglas et les inondations au Saguenay, ont affecté durement l'industrie de l'assurance au cours des années 1990. Des réclamations records ont été enregistrées suite à ces désastres naturels, diminuant lourdement les réserves de capital des assureurs et attisant les craintes d'insolvabilité dans l'industrie. En 1999, selon une compagnie d'assurance suisse, les réclamations reliées aux catastrophes naturelles et techniques ont atteint un sommet inégalé. Le montant des réclamations, à l'échelle mondiale, aurait été de plus de 100 milliards de dollars US, suite aux inondations, glissements de terrain, tremblements de terre et autres sinistres naturels survenus aux quatre coins de la planète au cours de la dernière année.

Les catastrophes naturelles sont des événements de faible fréquence mais de forte gravité pour les assureurs, alors qu'un grand nombre d'assurés sont touchés souvent durement. Ces catastrophes englobent un grand nombre d'événements qui ont des répercussions importantes sur l'être humain mais aussi sur l'industrie de l'assurance : tremblements de terre (en 1999, des cas majeurs, notamment en Turquie, en Grèce, au Mexique et à Taïwan), ouragans (dont le célèbre Andrew en 1992, qui provoqua pour plus de 15 milliards de dollars US de réclamations), inondations (dont celles du Saguenay et, plus récemment, celles du Venezuela), glissements de terrains, raz-de-marée, verglas, tornades, typhons, etc. Ainsi, la nature même de ces désastres rend la gestion de ces risques très difficile pour les assureurs et les réassureurs, comme le démontre l'épuisement rapide des réserves de capital de nombreux assureurs depuis dix ans, alors que la fréquence et la gravité des sinistres naturels se sont accrues.

Traditionnellement, les assureurs primaires sont parvenus à maîtriser relativement bien le risque de catastrophe en ayant recours à la réassurance pour transférer une partie des risques de catastrophe qu'ils assumaient. Mais depuis dix ans, la plus forte fréquence de désastres naturels à forte gravité (réclamations élevées) a forcé les académiciens et les praticiens à développer de nouveaux outils de gestion de ces risques qui pourraient s'avérer potentiellement moins coûteux et plus efficaces pour les assureurs. Ainsi, durant les années 1990, les marchés financiers et l'industrie de l'assurance ont décelé une opportunité de marché intéressante, celle de la titrisation du risque de catastrophe. Plusieurs nouveaux produits financiers, basés sur l'occurrence et la gravité d'événe-

ments naturels catastrophiques spécifiques à une région ou un territoire, ont vu le jour : les «CAT bonds », les contrats à terme, les options, les swaps et autres instruments financiers.

En ce début de XXI<sup>e</sup> siècle, la porte est encore grande ouverte pour la recherche sur la gestion des risques de catastrophe. Le débat sur ce sujet, ravivé par les dernières catastrophes naturelles, est vif et bien lancé dans l'industrie de l'assurance et de la réassurance. Les avis sont partagés sur la façon optimale de gérer ces risques pour les intervenants de l'industrie de l'assurance. À ce jour, aucune technique de gestion des risques de catastrophe et aucun instrument financier n'ont fait de miracle et, bien que l'on s'entende pour reconnaître les bienfaits de l'utilisation de certains produits dérivés, plusieurs intervenants sont sceptiques sur le succès de leur développement et sur leur niveau d'efficacité réel dans la gestion de ces risques.

Ainsi, à l'an 2000, comment les assureurs doivent-ils gérer le risque de catastrophe ? Sans apporter de réponse précise à cette question, le présent article a pour but de présenter un portrait global de la situation des risques de catastrophe et d'analyser les différentes techniques qui sont à la disposition des assureurs pour gérer les risques de catastrophe, à l'aide des principales études effectuées sur le sujet. Un examen approfondi des techniques traditionnelles et «modernes» de gestion des risques de catastrophe permettra de faire ressortir les avantages et inconvénients reliés à l'utilisation de chacune d'elles. Bien que certaines catastrophes autres que naturelles aient aussi un impact important sur l'industrie de l'assurance (incendies importants, émeutes), cet article ne se limitera qu'à l'analyse du risque de catastrophes naturelles en raison des implications différentes qu'entraînent souvent les catastrophes provoquées par l'homme (comme le problème du risque moral).

La première section sera consacrée à la réassurance en tant qu'outil de gestion traditionnel des risques de catastrophe. Par la suite, le contexte dans lequel s'est effectuée la gestion de ces risques au cours des dix dernières années sera brièvement relaté pour mieux faire ressortir l'impact des catastrophes récentes sur l'industrie. Cette section ouvrira la porte à la suivante : la titrisation du risque de catastrophe. Cette vaste section sera segmentée en plusieurs sous-sections. Il sera alors question des différentes innovations qui ont vu le jour au cours des dernières années. Les principaux instruments financiers seront décrits et comparés à la réassurance, pour illustrer les points forts et les faiblesses de chaque outil de gestion des risques de catastrophe. Puis, une

discussion s'ensuivra sur la gestion optimale des risques de catastrophe en ce début de XXI<sup>e</sup> siècle. Cette analyse personnelle conclura le document en tentant de faire ressortir les points importants sur lesquels les assureurs devraient insister pour développer une gestion efficace du risque de catastrophe. Enfin, la dernière section se veut une brève conclusion sur la gestion des risques de catastrophe et permettra un rappel des points importants soulevés tout au long de l'ouvrage.

Enfin, mentionnons que la gestion des risques de catastrophe est un domaine d'étude très vaste que l'on peut choisir de traiter de multiples façons. L'espace pour traiter du sujet étant restreint, le présent document n'a certes pas la prétention de dresser une liste exhaustive de toutes les études réalisées sur le sujet et de toutes les techniques de gestion des risques de catastrophe qui sont à la portée de l'industrie de l'assurance. L'auteur a préféré dresser un portrait global de la gestion des risques de catastrophe afin d'offrir des pistes à explorer pour assurer une gestion optimale, plutôt que de faire un examen très approfondi d'une seule étude réalisée ou d'un instrument de gestion des risques en particulier. Aussi, il est important de reconnaître que le document a été réalisé à l'aide d'ouvrages et d'études américaines et que le contexte dans lequel s'effectue la gestion des risques de catastrophe au Canada peut différer quelque peu de ce qui est décrit et expliqué ici. Malgré tout, plusieurs éléments discutés s'appliquent tout autant au Canada qu'aux États-Unis.

## ■ RÉASSURANCE

Traditionnellement, la plupart des compagnies d'assurance ont eu recours à la réassurance pour gérer les risques de catastrophe. La réassurance de catastrophe («CAT reinsurance») traditionnelle est conçue de façon à protéger l'assureur primaire contre les pertes qui résultent d'un sinistre naturel tel un ouragan, une tornade, un typhon, des inondations, etc. Dans un tel contrat, l'assureur primaire transfère une partie du risque qu'il assume à une autre compagnie, le réassureur. La réassurance est donc un instrument adapté de transfert de risque qui élimine le risque de l'assureur au-dessus de son niveau de rétention.

La réassurance de catastrophe est traditionnellement offerte selon deux types de couverture : celle de type «pro rata» et celle de

«l'excédent de perte» (Excess of Loss). Habituellement, ces deux types de protection ont un terme d'un an. La couverture au pro rata (ou contrat proportionnel) offre une protection à l'assureur primaire pour un pourcentage fixe de perte. C'est un peu l'équivalent d'une coassurance. Avec cette protection, peu importe le montant de la perte subie par l'assureur primaire, celui-ci recevra une indemnité équivalente à un pourcentage fixe des pertes, tel que spécifié dans le contrat. Les contrats de réassurance de catastrophe diffèrent en général des autres contrats de réassurance par le fait qu'ils ne s'adressent pas qu'à des réclamations exclusives d'une police individuelle mais permettent de gérer le risque de tout le portefeuille de polices de l'assureur primaire. Ainsi, ces contrats sont dits de type «agrégé» car ils s'appliquent à toutes les pertes qu'un assureur primaire peut subir des suites d'un événement catastrophique naturel, peu importe le nombre de polices impliquées par ce sinistre.

L'autre couverture offre une protection pour un montant fixe de pertes au-delà d'un seuil spécifique, appelé point d'attache (attachment point), qui s'apparente à une franchise. Ainsi, ce type de couverture (ou contrat non proportionnel) protège l'assureur contre des pertes élevées provoquées par un désastre naturel de forte gravité mais lui laisse assumer tous les niveaux de perte plus mineurs, soit ceux en deçà du point d'attache (niveau de rétention). En général, la couverture du type «Excédent de perte» comprend une série de seuils qui protègent la compagnie contre une seule ou plusieurs catastrophes naturelles. Un exemple typique de ce genre de couverture est le suivant : excédent de perte 10/30. Cette protection indemnise l'assureur primaire pour les dix premiers millions de dollars de pertes (la limite) au-dessus du seuil de 30 millions de dollars de pertes (attachment point) associé à un seul événement. En retour de cette couverture, l'assureur paie au réassureur une prime à la signature du contrat, qui représente généralement un pourcentage de la limite d'indemnisation (dans l'exemple précédent, la prime payée serait un pourcentage des 10 millions de dollars de couverture). Cette prime est communément appelée le taux en ligne (traduction de l'expression anglophone, «rate on line» ou ROL). Fréquemment, ces polices contraignent l'assureur à racheter la couverture à un montant supérieur ou égal au montant de prime original en cas d'indemnisation de l'assureur suite à un événement naturel catastrophique.

L'évaluation actuarielle de la couverture du type «excédent de perte» est équivalente à celle d'un écart («spread») entre deux options de différents prix d'exercice portant sur des titres. Ainsi, la valeur actuarielle de la prime est simplement égale au montant

espéré des pertes au-dessus du point d'attache moins la valeur espérée des pertes supérieures à la somme du point d'attache et de la limite. La première composante est simplement la valeur actuarielle d'une option sur un contrat à terme basé sur les pertes dont le prix d'exercice est le point d'attache, et l'autre composante est la valeur d'une autre option sur le même contrat à terme mais dont le prix d'exercice est la somme du point d'attache et de la limite. Enfin, mentionnons que la réassurance est parfois aussi offerte sous la forme d'une couverture binaire. Ce type de protection offre un montant prédéterminé à l'assureur en cas de sinistre si la valeur des pertes encourues dépasse le point d'attache.

Comme le réassureur paie, dans le cas d'un contrat de type pro rata, une proportion de toutes les réclamations, peu importe le montant des pertes, cette couverture est beaucoup plus dispendieuse pour les assureurs primaires que celle d'excédent de perte.

Si les contrats de réassurance ont été aussi populaires auprès des assureurs, c'est qu'ils présentent des avantages indéniables. Ainsi, en transférant une partie du risque de catastrophe qu'ils assument aux réassureurs, les assureurs primaires réduisent leur exposition à ce risque, ce qui leur permet de réduire la variabilité de leurs profits et donc de restreindre leur probabilité de faillite. En plus, la réassurance permet aux assureurs de réduire leur ratio primes/surplus, soit les primes écrites nettes divisées par leurs surplus statutaires. Les primes reliées à la réassurance, cédées ou assumées, n'entrent en effet pas dans le calcul des primes nettes. Or, ce ratio est scruté de près par les autorités réglementaires afin d'examiner la position financière de chaque assureur primaire; un ratio élevé est généralement problématique. Ainsi, en permettant de réduire ce ratio, les contrats de réassurance constituent vraisemblablement une bonne méthode pour améliorer la position financière des assureurs. De plus, ces contrats, en permettant une distribution plus efficace du risque de catastrophe, réduisent le montant de capital requis pour assurer une protection valable. Cela se traduit par une diminution des coûts en capital et une réduction de la probabilité de faillite en cas de pertes substantielles.

D'autre part, certaines grandes compagnies d'assurance soutiennent que le marché de la réassurance de catastrophe n'a pas les capacités de leur offrir une protection adéquate et répondant à leurs larges besoins. Dans ce contexte, ces compagnies optent en général pour le maintien de larges réserves de capital afin d'assurer la gestion de ces risques.

## ■ CONTEXTE DES ANNÉES 1990 : ILLUSTRATION DES DÉSAVANTAGES DE LA RÉASSURANCE

Aux États-Unis principalement, mais également dans plusieurs autres pays, les assureurs ont subi des pertes très importantes au cours des dernières années, résultant de catastrophes naturelles de plus en plus fréquentes et ayant un impact considérable sur le niveau des réserves. Auparavant, les catastrophes naturelles, bien que de forte intensité, n'avaient causé en général que relativement peu de réclamations aux assureurs, car elles avaient frappé généralement des régions majoritairement inhabitées ou encore des pays peu développés dont les individus touchés n'étaient pas couverts par une quelconque protection. Mais à partir des années 1990, des sinistres naturels majeurs ont atteint des régions habitées et ont causé d'importants dégâts aux propriétés et aux biens d'individus couverts par une ou plusieurs polices d'assurance. Cela s'est traduit par des pertes importantes pour les assureurs et par un montant de réclamations sans précédent.

Aux États-Unis seulement, de 1990 à 1996, les pertes cumulées résultant de sinistres naturels se sont élevées à 35 milliards de dollars US, soit environ 18 % du surplus total de l'industrie de l'assurance. En 1992, l'ouragan Andrew, qui a frappé une partie des Caraïbes et la Floride, a remis en doute la gestion traditionnelle des risques de catastrophe et ébranlé et fait vaciller toute l'industrie de l'assurance, en générant des coûts de l'ordre de 15,5 à 18,3 milliards de dollars US. Cet événement imprévisible s'est avéré comme étant de loin le désastre naturel le plus coûteux à avoir frappé l'industrie de l'assurance. Malgré tout, suite à l'événement, plusieurs assureurs ont avoué l'avoir échappé belle car l'ouragan a failli atteindre la Nouvelle-Orléans et, s'il s'était déplacé à 20 milles plus au nord, il aurait touché Miami. Un tel désastre naturel dans des zones à forte densité de population aurait accru fortement les pertes des assureurs, les portant à un niveau de 50 à 100 milliards de dollars US, ce qui aurait entraîné l'insolvabilité de plusieurs compagnies d'assurance impliquées dans la couverture du risque de catastrophe.

Mais l'ouragan Andrew, aussi spectaculaire et problématique fut-il pour l'industrie de l'assurance, n'était que le dernier coup d'éclat des multiples frasques de Dame Nature, qui avait sévi un peu partout dans le monde en peu de temps. En 1989 par exemple, l'ouragan Hugo a causé pour 5,4 milliards de dollars US de dommages, causant la faillite ou provoquant de graves difficultés



financières pour plusieurs assureurs. Puis, à l'hiver 1990, l'Europe a été durement touchée par une série de tempêtes qui engendrèrent des réclamations de 5,6 milliards de dollars US. En 1991, de nouvelles secousses ont affecté l'industrie de l'assurance alors que l'ouragan Mireille a frappé le Japon, entraînant des coûts astronomiques de 6,5 milliards de dollars US. Plus près de chez nous, les inondations au Saguenay et plus récemment, la crise du verglas, se sont traduites par un montant de réclamations sans précédent pour les assureurs. Au total, six des huit sinistres naturels les plus coûteux pour l'industrie de l'assurance entre 1970 et 1997 sont survenus entre 1987 et 1992. Enfin, en 1999, les inondations au Venezuela, les tremblements de terre de forte magnitude en Turquie, en Grèce, à Taïwan et au Mexique, de même que les tempêtes en Europe et quelques typhons, ont touché l'industrie comme jamais auparavant. À l'échelle mondiale, le montant total des réclamations aurait atteint un record absolu peu enviable de 100 milliards de dollars US pour cette seule année.

Ces événements naturels de plus en plus fréquents et à forte gravité, ont secoué fortement l'industrie : les importantes réserves de capital des assureurs et des réassureurs ont rapidement fondu et plusieurs ont dû se retirer du marché ou encore déclarer faillite. Cette vague de désastres naturels sans précédent a forcé l'industrie à revoir sa façon de faire en matière de gestion des risques de catastrophe et à examiner d'autres avenues pour régler cet épineux problème. Plusieurs réassureurs, suite à la portée de l'ouragan Andrew, ont révisé leur politique de couverture en matière de risques de catastrophe. Ils se sont mis à imposer des conditions parfois beaucoup plus restrictives aux assureurs en leur offrant des contrats avec une protection réduite en cas de sinistre, ce qui eut comme impact d'accroître les coûts déjà élevés de la réassurance et de provoquer une certaine crise de capacité dans l'industrie. Cette plus grande vulnérabilité de l'industrie face aux désastres naturels a contraint les assureurs à se préoccuper davantage des pires scénarios pouvant résulter de sinistres plutôt que de se concentrer uniquement sur des taux de rendement moyen sur l'investissement, comme ce fut longtemps le cas.

Cette «crise» reliée à la gestion des risques de catastrophe a permis de faire ressortir clairement les limites de la réassurance de catastrophe traditionnelle et d'identifier des inconvénients importants reliés à son utilisation pour la gestion de ces risques. Outre la capacité limitée des réassureurs à absorber une juste part des risques de catastrophe qui leur est transférée des assureurs, le principal inconvénient de la réassurance est son coût élevé et en

pleine expansion depuis une dizaine d'années. Des études ont permis de démontrer (entre autres celle de Froot et O'Connell en 1996) que la réassurance de catastrophe est une source de couverture particulièrement coûteuse en comparaison des autres formes de couverture.

Ces coûts élevés semblent refléter certaines inefficiences inhérentes aux contrats de réassurance traditionnels. En fait, l'utilisation de cette couverture implique des coûts reliés au risque moral, autant ex-ante que ex-post. Ex-ante, la réassurance aura souvent comme impact de diminuer les incitatifs de l'assureur à procéder à une prise ferme de risque en toute prudence; ainsi, avec ce type de contrat en main, l'assureur aura tendance à accepter plus de risque que les règles de prudence lui dicteraient d'assumer, du fait que le réassureur va absorber une partie des pertes en cas de sinistre. Ex-post, la réassurance peut aussi rendre les assureurs moins soucieux de suivre des bonnes pratiques en matière de règlements de réclamation, étant alors supportés financièrement par les réassureurs pour une large portion des réclamations. Quelques cas ont en effet révélé des remboursements très «généreux» aux assurés de la part des assureurs.

Les réassureurs ont parfaitement conscience de l'épineux problème que pose le risque moral et tentent d'imposer des pratiques et des mécanismes pour réduire ce problème de comportement de la part des assureurs. Ainsi, les contrats de réassurance sont généralement des ententes de long terme entre les deux parties. Cet engagement de long terme contraint les deux parties à des pratiques convenables et accroît les coûts reliés à la réputation en cas de comportement douteux de la part d'une des deux parties. Ce type d'engagement empêche aussi les assureurs de constamment «magasiner» un nouveau contrat de réassurance avec un autre réassureur en cas de sinistre et de perte considérable. Généralement, suite à un désastre naturel, l'assureur doit se réengager contractuellement avec le réassureur à un montant de prime souvent supérieur au précédent. D'une façon ou d'une autre, au moment de la signature d'une couverture de réassurance, le montant de la prime est fonction de l'expérience passée de l'assureur en termes de sinistres. Bien que ces mesures aient une certaine efficacité et qu'elles permettent généralement de prévenir un comportement douteux de l'assureur, le coût relié à l'imposition de ces mesures est relativement élevé et accroît d'une façon ou d'une autre le coût de la réassurance.

Une autre source de coût importante associée à la réassurance est le risque de défaut. Les désastres naturels de forte intensité comme l'ouragan Andrew, en raison du poids énorme des réclamations, ont entraîné l'insolvabilité de plusieurs assureurs et réassureurs. Cette probabilité accrue d'insolvabilité dans l'industrie entraîne différents coûts de transaction. Les assureurs qui prennent ferme des risques de catastrophe significatifs ne peuvent souvent plus se couvrir adéquatement à l'aide de la réassurance, car l'insolvabilité potentielle des réassureurs limite leur capacité de supporter une portion importante du risque de catastrophe. Aussi, comme nous l'avons mentionné, le risque de manquer à leurs engagements entraîne des problèmes de comportement de la part des assureurs et réassureurs, ce qui occasionne souvent des contraintes contractuelles coûteuses. Enfin, les coûts de réallocation des ressources d'un assureur en défaut entre les compétiteurs sont très élevés. Évidemment, ces coûts sont en partie anticipés et intégrés dans les primes de réassurance. Ainsi, les coûts de l'assurance et de la réassurance de catastrophe reflètent à la fois les coûts de transaction et les pertes espérées («burning costs»). Or, ces pertes espérées se sont multipliées dans les dernières années, suite aux pertes considérables absorbées par l'industrie depuis quinze ans. Enfin, l'expérience démontre que les réassureurs ont réussi, de façon générale, à mieux modéliser l'évolution des catastrophes naturelles grâce à des agences spécialisées et ont gagné, par le fait même, un certain avantage informationnel sur les assureurs. L'asymétrie d'information entre les deux parties a donc rendu certains assureurs plus réticents à s'engager dans des contrats de réassurance de catastrophe de grande envergure.

## ■ TITRISATION DU RISQUE DE CATASTROPHE

Les nombreux problèmes reliés à la réassurance de catastrophe et les coûts élevés et croissants de ce type de protection ont ouvert la voie à de nombreuses innovations au niveau de la gestion du risque de catastrophe au cours des dernières années. Ainsi, plusieurs facteurs ont joué en faveur du développement de la titrisation du risque de catastrophe. Le premier argument réside dans le fait que l'industrie de l'assurance de catastrophe fait face à des pertes potentielles anormalement importantes relativement à sa capacité financière mais modestes relativement à l'énorme capacité des marchés financiers. Ainsi, plusieurs s'entendent pour affirmer

que même les plus importantes catastrophes naturelles peuvent être absorbées par les marchés financiers sans conséquence marquée.

Les tenants de la titrisation du risque de catastrophe ajoutent un autre argument de taille. Comme les pertes relatives aux sinistres naturels ne sont pas corrélées avec les principaux indices et titres des marchés de capitaux, elles représentent un instrument financier de bêta zéro et offrent donc un potentiel de diversification très intéressant pour les investisseurs. Enfin, la titrisation vient répondre à la plupart des inefficiences du marché de la réassurance. La titrisation, lorsque bien définie et construite, permet de réduire les problèmes d'asymétrie d'information et de risque moral rencontrés dans les contrats de réassurance et donc de réduire les coûts de gestion du risque de catastrophe. Aussi, une gestion efficace des risques par la titrisation est souvent bénéfique aux firmes en raison de la structure d'imposition non linéaire. Dans ce contexte, les assureurs se sont aperçus qu'une réduction des fluctuations associées aux sources de risque permettait d'ajouter de la valeur et devant les coûts élevés de la réassurance, ils se sont tournés davantage vers les marchés financiers pour se couvrir. Enfin, la croissance explosive des marchés de produits dérivés au cours des dernières années a permis le développement de plusieurs produits reliés aux catastrophes naturelles.

Ainsi, pour s'assurer une bonne titrisation, le défi principal est de construire un contrat de couverture pour lequel le «payout» est relié à un instrument qui est corrélé avec les pertes de l'assureur mais sur lequel l'assureur a peu ou aucun contrôle. Cet instrument peut donc être un indice de toutes les pertes de l'industrie reliées aux sinistres naturels par région, un indice de pertes pour un sous-ensemble d'assureurs par région, un indice de tous les assureurs de catastrophe excluant la firme qui se couvre, un indice d'assureurs avec un portefeuille de passifs similaire à celui de la firme qui veut se couvrir ou encore une cédule de flux monétaires préétablis, chacun étant assigné à un événement pré-spécifié. Il existe ainsi deux approches en matière de titrisation. La première approche est basée sur l'expérience spécifique de chacune des compagnies. Cette titrisation requiert l'analyse des expositions spécifiques de chaque assureur au risque de catastrophe pour chaque structure de transaction donnée. Toutefois, en général, il est beaucoup plus facile d'obtenir du succès auprès des investisseurs en titrisant le risque de catastrophe à l'aide d'indices de pertes reliés aux sinistres naturels sur la base de toute une industrie. Il est alors plus facile pour les investisseurs d'analyser les pertes potentielles de

l'industrie reliées aux catastrophes que d'analyser l'exposition spécifique à un risque donné.

De plus, pour évaluer des titres reliés aux sinistres naturels, les investisseurs doivent analyser la distribution des pertes futures liées à l'assurance de catastrophe. Il existe deux approches pour déterminer cette distribution qui peuvent donner des résultats parfois très différents, rendant l'évaluation des titres de catastrophe très sensible aux hypothèses utilisées. La première approche consiste à générer des simulations à l'aide d'un ordinateur, basées sur de l'information scientifique sur les catastrophes naturelles. Ainsi, à partir de données sur la sismologie, le climat et les changements de température, certaines firmes (EQECAT, Towers Perrin, Risk Management Solutions) se sont spécialisées dans de telles simulations. Ainsi, à l'aide d'ordinateurs, des scénarios de catastrophes naturelles sont générés aléatoirement sur des types de propriétés, des localisations ou régions géographiques et sur des biens assurés. D'importantes limites affectent la précision de cette méthode. Premièrement, la simulation est limitée au faible niveau de données historiques disponibles en matière de tremblements de terre et d'ouragans. De plus, les résultats de la simulation sont largement influencés par un grand nombre d'hypothèses et de décisions subjectives qui doivent être stipulées pour construire les modèles.

La deuxième approche, largement utilisée pour déterminer la distribution de pertes futures, est l'analyse de données historiques en matière d'assurance de catastrophe. Les pertes et les primes d'assurance sont toutes deux affectées par la croissance de la population, les changements dans la couverture par assurance et l'inflation. Ainsi, il est possible de déterminer la distribution de pertes futures à partir de l'examen des ratios de perte («loss ratios») historiques. Le ratio de perte est simplement l'indice de pertes agrégées reliées à un territoire divisé par la somme des primes reçues pour la couverture de sinistres naturels. La construction d'une distribution de pertes futures, quelle que soit l'approche utilisée, est sujette à quelques hypothèses mais permet une meilleure évaluation des titres de catastrophe.

Avec tous ces outils en main, le contexte était définitivement propice à la titrisation du risque de catastrophe. Au cours des dernières années, une panoplie de nouveaux produits allaient être lancés, avec plus ou moins de succès. La section suivante se veut un résumé des caractéristiques, du fonctionnement, des avantages

et des inconvénients des différents produits utilisés pour la gestion du risque de catastrophe.

## ■ TITRES DE DETTE AVEC OPTIONS RATTACHÉES («CAT BONDS»)

Depuis une dizaine d'années, le marché des capitaux du transfert de risque de catastrophe s'est considérablement développé. Mais bien au-delà des problèmes rencontrés avec la réassurance traditionnelle pour le risque de catastrophe, la titrisation de ce risque semble répondre à plusieurs besoins des marchés de capitaux, et le développement de ces nouveaux instruments apparaît comme fort légitime. En fait, un accroissement de la fréquence des sinistres naturels et une augmentation importante du nombre de pertes dans l'industrie au cours des prochaines années ne ferait qu'accélérer le processus de titrisation du risque de catastrophe déjà bien amorcé. À moyen et long terme, l'augmentation et l'intensification du nombre de catastrophes naturelles devraient avoir comme impact d'expulser hors du marché les assureurs et les réassureurs avec une faible capitalisation et peu de diversification. Devant cette perspective peu aguichante, la titrisation du risque de catastrophe pourrait permettre à ces assureurs d'améliorer sensiblement leur situation.

Cette demande pour des titres de dette liés à la réassurance de catastrophe vient de plusieurs sources. D'une part, les derniers désastres naturels ont convaincu les assureurs de se préoccuper davantage du pire scénario envisageable plutôt que des ratios de perte historiques. D'autre part, plusieurs investisseurs éprouvent de la difficulté à trouver des rendements ajustés pour le risque intéressants sur le marché des titres à revenu fixe conventionnel. Les investisseurs de titres à revenu fixe se sont généralement toujours montrés réceptifs à des titres à haut rendement et plutôt inorthodoxes, surtout dans le cas où ceux-ci peuvent s'attendre à des rendements très peu corrélés avec les autres classes d'actifs. La disparité au niveau de la taille des deux marchés explique aussi l'engouement croissant des compagnies d'assurance pour les marchés de capitaux. La capacité totale du surplus du marché mondial de la réassurance est estimée à près de 300 milliards de dollars, ce qui représente le montant qui pourrait être gagné ou perdu grâce à la volatilité d'une seule journée sur le marché des capitaux, évalué

globalement à 13 trilliards de dollars. Tout cela se traduit donc par un important potentiel de marché pour les titres de dette reliés à l'assurance.

Mais au-delà de sa forte capacité, le marché des capitaux a beaucoup plus à offrir aux assureurs de catastrophe. En transférant le risque de catastrophe à de nombreux investisseurs, les assureurs peuvent échapper à l'emprise de quelques réassureurs de catastrophe de grande taille et à leurs contraintes de capacité qui ont un fort impact sur le coût de la réassurance. Grâce à sa grande diversité d'investisseurs et à ses capacités pratiquement illimitées, le marché des capitaux promet donc un coût de couverture qui est souvent plus stable et prévisible. De plus, le marché des capitaux offre un niveau de risque de crédit relativement faible, contrairement à un contrat bilatéral de réassurance qui implique une exposition importante au risque de crédit.

Ainsi, en 1992, AIG, la plus importante compagnie d'assurance au monde, a innové au niveau de la titrisation du risque de catastrophe au moyen de titres de dette. Avec l'aide de Merrill Lynch, elle a développé des «Act-of-God bonds», une obligation dont le niveau de paiement des coupons et/ou du principal était lié à des événements affectant l'assureur. Ainsi, les paiements de coupon étaient liés à un indice de perte. Si le ratio de perte de AIG s'élevait au-delà d'un certain niveau, les paiements d'intérêt aux investisseurs étaient retenus. Après le retrait surprise du produit initial, réalisé avant même son émission, AIG est revenu à la charge et a complété la première titrisation du risque de catastrophe en 1993.

Suite au succès de l'émission réalisée par AIG, de nombreux assureurs ont emboîté le pas et ont eu recours à de tels titres de dette au cours des dernières années. L'idée est simple mais ingénieuse. Il suffit premièrement à la firme d'établir un véhicule de réassurance à but particulier (Special Purpose Vehicle ou SPV), qui lui vend un contrat de réassurance de type «excédent de perte». Le SPV émet ensuite des obligations de catastrophe qui compensent le contrat de réassurance. Le degré d'exposition de ces obligations reflète les tailles comparatives du contrat de réassurance et de l'émission d'obligation. Si le principal est à risque, la taille de l'émission sera égale au contrat de réassurance. Sa taille sera supérieure à celle du contrat de réassurance si le principal n'est que partiellement à risque ou si seulement les intérêts sont à risque. Le produit de l'émission est déposé dans une fiducie et investi; les intérêts gagnés servent à payer les coupons de l'obligation. En

général, lorsque le principal est en tout ou en partie garanti, une bonne proportion du produit de l'émission des «CAT bonds» est investie dans les bons du Trésor pour assurer le paiement du principal à maturité. Si une catastrophe naturelle correspondant à un critère prédéterminé dans le contrat survient pendant la durée de vie de l'obligation, le détenteur de l'obligation perd le droit de recevoir des coupons et/ou le principal selon la gravité de l'événement et les caractéristiques du contrat. D'autre part, le SPV rendra alors le contrat de réassurance valide pour l'assureur. Après le dédommagement de l'assureur, ce qui reste du produit de l'émission dans la fiducie est alors distribué aux détenteurs. Si aucune catastrophe ne survient tout au long de la durée du contrat, le détenteur reçoit les coupons et le principal selon les termes de l'entente initiale. L'originalité des obligations de catastrophe réside donc dans le fait que la dette est créée spécifiquement comme collatéral pour un instrument de couverture.

Il est possible d'évaluer la plupart des obligations de catastrophe comme des titres de dette auxquels sont rattachées des options. Un cas typique de titres liés aux catastrophes naturelles est celui d'un titre de dette de un an avec une option binaire intégrée. Ce genre de titre offre en général un taux de coupon largement supérieur à celui des obligations gouvernementales de même échéance. La différence entre la valeur présente du taux de coupon offert et celle du taux correspondant du marché représente la prime de réassurance implicite. Le paiement du principal à l'échéance est indexé au ratio de perte («loss ratio») de l'assureur. Par exemple, pour un ratio de perte inférieur à 20 %, le détenteur d'obligation reçoit tout le principal et seulement la moitié si ce ratio est supérieur à 20 %. Ainsi, à des fins d'évaluation, ce titre peut être séparé en deux composantes : une position longue sur une obligation offrant un taux de coupon supérieur à celui du marché et une position courte sur une option d'achat binaire sur le ratio de perte avec un prix d'exercice de 20 % et un montant de «payout» de 50 \$. Ainsi, la valeur actuarielle de l'exposition au risque de catastrophe est la valeur future espérée de l'option binaire sur le ratio de perte avec un prix d'exercice,  $K$ , de 20 %. La valeur espérée d'une option binaire de prix d'exercice  $K$  est simplement la probabilité que le ratio de perte excède  $K$ , multipliée par le payout de l'option,  $P$ . En posant l'hypothèse que le logarithme du ratio de perte ( $LR$ ) est normalement distribué (cette hypothèse nous permet d'utiliser le modèle de Black-Scholes pour évaluer les options de catastrophe), nous pouvons exprimer la probabilité que  $LR$  soit



inférieur à  $K$  selon la loi normale centrée réduite cumulée et trouver la valeur de  $z$  au point où  $LR=K$ .

Ainsi, nous avons,  $\text{prob}[LR < K] = N[z]$ , où  $z = (\log[K] - u)/\sigma$ , où  $u$  et  $\sigma$  sont la moyenne et l'écart type du  $\log[LR]$ . Comme la somme des probabilités est égale à un et puisque la distribution normale est symétrique, nous aurons,

$$\text{Prob}[LR > K] = 1 - N[z] \text{ et } 1 - N[z] = N[-z].$$

Sous l'hypothèse de lognormalité, la valeur future de l'option binaire est :

$$B_{\text{option}}[K] = N[-z] * P.$$

Ceci n'est qu'un exemple de l'évaluation d'options rattachées aux contrats de dette de catastrophe. Mais la titrisation du risque de catastrophe à l'aide d'instruments de dette peut prendre plusieurs formes. Certaines obligations de catastrophe sont configurées de façon légèrement différente. Par exemple, certaines obligations offrent un taux de coupon beaucoup plus élevé que celui des obligations gouvernementales de même échéance, et comme dans le cas précédent, le paiement du principal à l'échéance est lié au ratio de perte mais cette fois-ci, la réception du principal n'est pas de nature binaire. Pour un ratio de perte inférieur à 20 %, l'investisseur reçoit l'intégralité du principal; pour un LR entre 20 % et 30 %, la fraction du capital perdue est  $(LR - 20\%) / (30\% - 20\%)$ ; et pour un LR supérieur à 30 %, l'investisseur perd tout le principal. Dans cette situation, un titre de dette peut être décomposé en deux parties : une position longue sur une obligation à haut taux de coupon et un «spread» sur une option d'achat, soit une position courte sur 10 options d'achat à un prix d'exercice de 20 % et une position longue sur 10 options d'achat à un prix d'exercice de 30 %.

Ces deux cas illustrent bien toute la latitude dont disposent les assureurs et les banques d'affaires dans la titrisation du risque de catastrophe. De nombreuses variantes de titres de dette de catastrophe ont été développées bien que celles-ci se rapprochent des deux exemples discutés précédemment.

Après quelques années «d'expérimentations», marquées par de multiples émissions d'envergure tant aux États-Unis qu'ailleurs dans le monde, force est d'admettre que la titrisation du risque de catastrophe au moyen de l'émission d'obligations a remporté un certain succès. Une étude récente (Canter, Cole et Sandor, 1997) sur les obligations de catastrophe a démontré un rendement moyen de 200 points de base au-dessus du LIBOR, soit une performance

comparable à celle des actions et des obligations. De plus, de façon surprenante, les résultats ont démontré une volatilité légèrement moindre que celles des autres classes d'actifs, malgré un risque de perte très important pour les détenteurs de ces produits. De plus, l'étude a démontré ce que l'on avait pu admettre intuitivement, soit que les obligations de catastrophe ne sont pas corrélées avec les autres classes d'actifs. Cette corrélation se situe entre  $-0,13$  et  $0,21$  selon la classe d'actif et aucune corrélation n'est statistiquement différente de zéro.

Malgré tout le succès de ces titres de dette et leurs avantages indéniables, leur utilisation par les différents assureurs n'a pas toujours été optimale. La capacité des titres de dette de catastrophe à enrayer le risque de défaut a incité les assureurs à les utiliser à toutes les sauces et souvent en sacrifiant tout bénéfice potentiel lié à la diversification. Plusieurs émissions ont en effet été utilisées comme collatéral pour une couverture portant exclusivement sur l'exposition face à un seul client ou un seul sinistre spécifique, plutôt que d'opter pour une couverture portant sur plusieurs clients et plusieurs sinistres potentiels. Contraindre l'usage du capital de cette façon a un coût d'opportunité important. Ainsi, si les assureurs veulent optimiser la gestion du risque de catastrophe à l'aide de titres de dette, il est important qu'ils les utilisent à bon escient en les émettant comme protection pour des contrats multi-clients et multi-périls plutôt que pour chaque exposition spécifique.

## ■ CONTRATS À TERME BOURSIERS (FUTURES) DE CATASTROPHE

La deuxième phase du transfert du risque de catastrophe, soit celle de la création et du développement de produits dérivés de catastrophe «purs», est aussi bien amorcée. Ces instruments, dont les contrats à terme de catastrophe, transfèrent directement le risque d'un acheteur au vendeur. Comme nous le verrons, un contrat à terme de catastrophe n'est utile que si sa valeur suit de près les risques pour lesquels les intervenants veulent se couvrir. Ainsi, les «futures» s'avéreront une bonne technique de couverture si les changements dans la valeur des contrats sont fortement corrélés avec les changements dans la profitabilité des assureurs. C'est de là que naît tout le défi de la construction et du développement efficace des contrats à terme de catastrophe.

Pour un assureur primaire, l'achat de «futures» de catastrophe serait similaire à l'achat d'un contrat de réassurance proportionnel sur la base d'un excédent de perte agrégé de l'industrie. Une différence fondamentale entre ces deux outils de gestion des risques réside dans le fait que la réassurance affecte les résultats de prise ferme alors que les contrats à terme de catastrophe ont plutôt un effet de réduction de risque grâce à un revenu d'investissement compensant en partie les pertes encourues par l'assureur suite à un sinistre naturel. Toute perte reliée à la prise ferme d'un risque est en partie ou en totalité annulée par un gain monétaire sur le marché à terme. Aussi, contrairement aux contrats de réassurance qui sont parfaitement corrélés avec l'expérience de perte de chaque assureur, il est difficile de s'assurer que les contrats à terme soient à coup sûr fortement corrélés avec les pertes encourues par l'assureur.

Comme il a été mentionné, dans un contrat de réassurance traditionnel, les assureurs, de par la nature des contrats, peuvent être tentés d'accepter et de prendre ferme un grand nombre de risques de piètre qualité, au détriment des réassureurs. Cette situation force parfois les réassureurs à réaliser un audit sur les réclamations et les prises fermes de l'assureur, ce qui accroît les coûts de la couverture pour les assureurs. À cet égard, les contrats à terme présentent beaucoup d'intérêt car, contrairement aux contrats de réassurance, ils n'intègrent en principe que le risque systématique. Ainsi, en ne considérant que ce risque d'une ligne d'assurance, les «futures» de catastrophe isolent les facteurs affectant les pertes de prise ferme qui ne sont pas affectées par les actions des assureurs individuels. Ainsi, un assureur qui aurait recours aux contrats à terme pour se couvrir d'un risque de prise ferme aurait beaucoup plus d'incitation à identifier des bons risques et à réduire le coût des réclamations. Ainsi, la création d'un indice sur lequel serait basé les «futures» et dont la valeur serait indépendante ou faiblement affectée par les actions individuelles des assureurs procurerait une solution intéressante pour réduire les problèmes de risque moral des assureurs.

Outre la réduction du risque moral, les bénéfices potentiels liés à l'utilisation de contrats à terme en matière de risque de catastrophe sont énormes. Plusieurs études réalisées à partir de la fin des années 1980 ont fait ressortir tous les avantages liés à l'utilisation de contrats à terme bien structurés. Cox et Schwebach (1992), dans une étude portant sur la comparaison entre la réassurance et les contrats à terme en regard à la gestion du risque de catastrophe, ont démontré que les contrats à terme se comparaient avantageusement à la réassurance en termes de liquidité (possibilité de fermer ou de modifier rapidement sa position sans subir une variation de prix

trop importante), de confidentialité (la chambre de compensation agirait comme intermédiaire entre les contreparties) et de coûts de transaction. De plus, une différence importante entre la réassurance et les contrats à terme est liée au fait que le premier instrument représente une entente bilatérale qui requiert une surveillance accrue de la qualité de crédit de l'autre partie et du respect des termes du contrat. En ce sens, le marché des «futures» s'avère très intéressant car il annule pratiquement le besoin de surveillance de l'autre partie ainsi que le risque de crédit présent dans les contrats de réassurance, en offrant des contrats standardisés, en exigeant un «marking-to-market» quotidien (règlement quotidien dans le compte de marges) et en assurant la présence et l'autorité de la chambre de compensation, qui se porte garant du respect des contrats. Aussi, il a été démontré qu'une utilisation appropriée des «futures» permettrait d'optimiser la position financière des assureurs et leur procurerait des possibilités de réduction de risque au-delà de celles actuellement disponibles par l'intermédiaire de la réassurance. Également, pour les plus importants assureurs qui ne peuvent se couvrir adéquatement à l'aide de la réassurance à cause de leur forte exposition au risque (ceux-ci supportent une bonne partie du risque sur les polices qu'ils émettent), un marché des «futures» suffisamment liquide pourrait leur permettre de gérer leur risque plus efficacement.

Si l'utilisation des «futures» présente des avantages potentiels indéniables pour les assureurs, les réassureurs constituent un autre groupe important qui pourrait également bénéficier du développement d'un marché de «futures». Aux prises avec certains problèmes de diversification, les réassureurs pourraient éliminer partiellement ces risques à l'aide de contrats à terme. De plus, pour des contrats de réassurance au pro rata, l'expérience de perte du réassureur est susceptible d'être très bien corrélée avec l'indice de pertes historiques liées à des catastrophes naturelles, sur lequel seraient basés les «futures». De même, dans les contrats de type «excédent de pertes agrégées», le réassureur est exposé aux pertes découlant de plusieurs sinistres naturels. Pour ces contrats, l'utilisation par les réassureurs de «futures» basés sur un indice de pertes relativement corrélé avec leur propre expérience de pertes serait tout à fait appropriée pour réduire leur exposition au risque.

Évidemment, pour un marché à terme efficace, il faut aussi qu'il y ait une présence importante de vendeurs, une contrepartie aux deux groupes de participants (assureurs et réassureurs) qui aurait naturellement recours aux contrats à terme pour se couvrir. Ainsi, la présence de spéculateurs dans ce marché est indispensable

et fondamentale pour le succès de tout contrat à terme. Une spéculation adéquate sur tout type de contrat est vitale, puisqu'elle permet d'accroître et de maintenir la liquidité sur le marché. Mais dans le cas de «futures» de catastrophe, outre les spéculateurs, cette contrepartie aux assureurs pourrait également se présenter sous la forme d'une firme qui profite habituellement des catastrophes naturelles. Ainsi, plusieurs sociétés industrielles et de l'industrie de la construction tirent en général profit de sinistres qui font des ravages sur les infrastructures d'une ville ou d'une région. Ainsi, certaines de ces entreprises pourraient bien s'engager dans de tels contrats en prenant une position inverse à celle des assureurs. Cependant, plusieurs intervenants des marchés à terme et de l'industrie de l'assurance ont émis des doutes sérieux sur la quantité de «vendeurs naturels» pour ce marché.

Leader du marché des produits dérivés depuis les années 1970, le CBOT a encore une fois innové en 1992 en lançant sur le marché les premiers contrats à terme de catastrophe. Ceux-ci étaient basés sur un indice de pertes compilé par l'Insurance Services Office (ISO). Cet indice était basé sur l'estimation des pertes causées par des sinistres naturels dans l'industrie de l'assurance pour plusieurs régions des États-Unis. Il n'était pas construit à partir d'un historique de pertes de l'industrie, mais évoluait plutôt au rythme des pertes actuelles dans l'industrie. Ainsi, pour chaque région «à risque», les assureurs et réassureurs pouvaient couvrir leur exposition spécifique à cette région.

Le mécanisme de ces contrats était relativement similaire à celui des autres «futures». Comme la plupart des contrats sur le CBOT, il y avait toujours quatre contrats en circulation, venant à échéance à quatre moments différents au cours de l'année. Comme les contrats à terme sur indices boursiers, les contrats de catastrophe, de par leur nature, exigeaient un règlement en argent à l'échéance. Ainsi, pour une échéance donnée, le «payoff» du contrat était basé sur les pertes encourues au cours du trimestre précédent. Ces contrats à terme étaient donc basés sur un indice de pertes liées à la prise ferme du risque de catastrophe par un groupe d'assureurs. Plus précisément, cet indice de pertes consiste en un ratio de la somme des pertes subies (réclamations payées) par chacun des assureurs du groupe au cours du trimestre en cours et du trimestre précédent sur la somme des primes reçues au trimestre précédent. Une position longue dans un contrat à terme de catastrophe revenait à accepter de payer le prix du contrat  $f$  au temps  $t$  en échange duquel le détenteur de la position recevait le ratio de perte de prise ferme du groupe de polices comprises dans l'indice,

et vice versa pour une position courte. Le montant de règlement final sur ces contrats était de 1 000 000 de dollars \* (réclamations payées/primes gagnées). Ainsi, le prix de ces «futures» représentait en tout point dans le temps le consensus du marché sur la valeur finale de règlement. Par exemple, si la valeur espérée du ratio réclamations payées/primes gagnées pour un trimestre donné était de 0,40, alors le prix de ces «futures» s'élevait à 40 000 dollars (100 000 dollars \* 0,40). Si une catastrophe naturelle survenait au cours de ce trimestre, le consensus du marché pour la valeur espérée du ratio pouvait changer à 0,42, ce qui augmentait le prix des contrats à 42 000 dollars.

Après un départ prometteur, ce nouveau produit du CBOT est tombé pratiquement en désuétude. Rapidement, les intervenants du marché ont constaté des inefficiences. Ainsi, plusieurs problèmes ont affecté le développement et ont rapidement entraîné la disparition de ces contrats du CBOT. Le problème principal semble avoir été au niveau de la construction et du type d'indice de perte utilisé. Comme on allouait trois mois après la fin de chaque trimestre pour que des réclamants se manifestent, il était difficile pour les détenteurs de ces contrats de suivre l'évolution de l'indice de perte. De plus, comme cet indice n'était pas basé sur un historique de pertes mais plutôt sur un nouvel indice de pertes comptabilisé à chaque trimestre, les assureurs détenaient un avantage évident sur les autres intervenants des marchés à terme et devenaient donc les principaux clients. Chaque assureur se trouvait donc à contribuer à l'indice de perte sur lequel le prix des «futures» était basé et il avait donc une bonne idée de ce que la valeur de l'indice allait être. Un problème important de transparence, d'asymétrie d'information et de transactions d'initié se dressait donc devant les investisseurs et les spéculateurs, qui ont tôt fait de l'identifier et de s'éloigner de ce produit. Même pour les assureurs, il devenait très difficile d'évaluer jusqu'à quel point ce nouvel indice était lié à leur propre expérience de perte. Ainsi, un contrat basé sur un nouvel indice ne présentant aucun historique rendait très difficile voire même impossible la tâche de déterminer un ratio de couverture optimal (basé sur la corrélation entre l'expérience de pertes de l'assureur et l'indice sur lequel est basé le contrat à terme) et complexifiait la tâche des assureurs d'élaborer des stratégies pour minimiser le risque total. De plus, certains ont affirmé que la liquidité du produit a été défaillante en raison de la faible familiarité des investisseurs envers ce produit et de leur reconnaissance de la présence de risque moral, soit la suspicion que certaines compagnies d'assurance pourraient gonfler le montant des réclamations des assurés pour

accroître le montant des règlements sur le marché à terme. Aussi, au cours des dernières années, l'expérience a démontré la nette préférence des assureurs pour les «spreads» d'option (position longue sur une option d'achat combinée à une position courte sur une option d'achat à un prix d'exercice plus élevé) car, contrairement au futures, les «spreads» d'option ont des «payoffs» similaires aux contrats de réassurance. Enfin, certains ont expliqué l'échec de ces «futures» par le risque de base élevé associé à des indices de pertes géographiques étendus. Nous reviendrons plus loin sur cet inconvénient majeur des produits dérivés de catastrophe.

Suite à cet échec, plusieurs chercheurs ont tenté de corriger le problème en travaillant sur les points reprochés au premier contrat à terme de catastrophe du CBOT. Il a été reconnu que le plus important problème était lié au type d'indice sur lequel le contrat à terme était basé. De cet indice mal spécifié, découlaient la plupart des problèmes rencontrés. Plusieurs chercheurs, dont D'Arcy en 1993, ont donc développé une meilleure alternative à l'indice utilisé par le CBOT. Ainsi, comme nous avons accès aux pertes annuelles enregistrées dans l'industrie de l'assurance et découlant de catastrophes naturelles depuis la fin des années 1940, il serait relativement facile de construire un indice de pertes historiques et de baser les «futures» sur cet indice prédéterminé à partir d'une date de référence. Ainsi, l'indice idéal pour les «futures» de catastrophe serait un indice basé sur un long historique de pertes observables, représentant un risque non diversifiable et, dans la mesure du possible, qui ne procurerait à aucun participant une information supérieure et qui ne pourrait être manipulé par aucun de ceux-ci. Il y a donc fort à parier qu'un indice, basé sur les pertes annuelles agrégées de toute l'industrie de l'assurance dans une région donnée et causées par des catastrophes naturelles, rencontrerait la plupart de ces critères : il y aurait beaucoup moins d'asymétrie d'information compte tenu que l'indice est construit à partir d'un historique de pertes agrégées disponible à tous; les assureurs seraient tenus d'informer trimestriellement les agences statistiques sur les pertes encourues; individuellement, les assureurs n'auraient que peu d'impact sur la valeur de l'indice et il leur serait donc relativement difficile de le manipuler; enfin, on pourrait calculer plus aisément des ratios de couverture grâce à cet historique de pertes (cet historique permettrait de calculer la corrélation entre le niveau de désastres naturels et le niveau de pertes non anticipées de chaque assureur).

Spécifiquement, dans ce contrat, le «payoff» serait égal à 0,001 fois le montant total de pertes subies par les assureurs suite à

des sinistres naturels dans chaque année calendaire. Ainsi, si les pertes encourues étaient moindres que celles espérées (suite par exemple à un nombre de sinistres naturels inférieur au niveau «normal» ou anticipé), l'acheteur de ce contrat subirait une perte et dans le cas contraire, il enregistrerait un gain. Ainsi, pour les assureurs et les réassureurs qui se couvriraient avec ce type de contrat, le gain réalisé sur les contrats à terme lors d'années de fortes réclamations viendrait partiellement ou complètement compenser les pertes importantes enregistrées suite aux réclamations. L'exemple suivant permettra d'illustrer davantage le fonctionnement de tels contrats. Ainsi, supposons un assureur bien diversifié qui émet 3,5 % de toutes les polices d'assurance de propriété; celui-ci peut donc s'attendre à payer environ 3,5 % de toute perte liée aux catastrophes. Si, par exemple, le montant des pertes liées à des sinistres au cours d'une année s'élève à 3 milliards de dollars au lieu de 2,2 milliards de dollars qui avait été prévu initialement, les pertes de cet assureur seraient ainsi d'environ 105 millions de dollars (3,5 % de 3 milliards), versus les 77 millions qui avaient été prévus (3,5 % de 2,2 MM\$). Si cet assureur avait acheté 35 contrats, il aurait enregistré un gain de 28 millions de dollars sur ces «futures» ( $[3 \text{ MM\$} - 2,2 \text{ MM\$}] * 0,001/\text{contrat} * 35$ ). Ainsi, dans cet exemple, le gain sur les «futures» dû au niveau de pertes plus élevé que prévu viendrait exactement compenser les paiements plus élevés que prévus aux détenteurs de polices. L'étude de D'Arcy démontre clairement qu'un contrat à terme basé sur cet indice réduirait au maximum l'exposition au risque des assureurs et serait une alternative bien moins coûteuse et beaucoup plus efficace que la réassurance traditionnelle.

Malgré les avantages potentiels indéniables des contrats à terme de catastrophe au niveau des coûts de couverture et de la réduction du risque moral, les «futures» ne sont pas sans soulever de nombreuses interrogations dans le marché et semblent présenter quelques inconvénients majeurs. Premièrement, un niveau adéquat de liquidité est vital au développement et à la santé des contrats à terme. Ainsi, pour la grande majorité des produits financiers ou matières premières sur lesquels portent les contrats à terme, il existe un marché «spot» bien défini. Le marché «spot» est intéressant pour le marché à terme dans la mesure où il permet aux participants de couvrir leurs positions sur les «futures», ce qui réduit les coûts relatifs à la liquidité (écarts «bid-ask» moindres). De plus, le marché «spot» permet aux négociateurs de faire de l'arbitrage et de rétablir les prix à leur niveau d'équilibre lorsque des différences substantielles entre les marchés se développent. L'action de ces



arbitragistes vient ainsi accroître la liquidité sur le marché à terme. Or, le marché des «futures» de catastrophe ne possède pas de marché spot bien défini sur lequel les participants peuvent prendre des positions longues et courtes. En fait, seuls les assureurs et les réassureurs détiennent des positions longues sur des polices d'assurance et peuvent faire varier leur exposition dans le marché de la réassurance, couvrir les positions prises sur les «futures» et faire un peu d'arbitrage. Les autres participants du marché ne peuvent répliquer facilement ces positions. Ainsi, cette absence d'un marché «spot» bien défini exerce un impact négatif sur la liquidité et accroît les coûts qui y sont associés. De plus, contrairement à la majorité des autres types de «futures», il n'existe pas de contrepartie clairement identifiée aux assureurs et aux réassureurs. Le marché des contrats à terme de catastrophe semble donc souffrir d'un manque naturel de vendeurs (de parties qui prennent une position courte dans les contrats).

De plus, il peut être difficile de «pricer» précisément ces «futures». En effet, pour permettre aux participants d'identifier précisément ce qui est transigé, le CBOT standardise le sous-jacent du contrat. Le problème qui se pose avec les contrats de catastrophe est lié au fait que le groupe de polices sur lesquelles sont basés les contrats ne représentent pas toutes exactement le même sous-jacent. En effet, même des polices présentant sensiblement les mêmes caractéristiques peuvent ne pas être parfaitement corrélées dans le temps, ce qui complexifie l'évaluation précise de ces contrats. Cette difficulté de «pricing» est susceptible d'accroître les écarts «bid-ask» qu'offrent les négociateurs, par souci de se protéger contre cette imprécision. Cependant, les nouveaux contrats proposés par certains académiciens (dont D'Arcy en 1992) semblent permettre une meilleure évaluation des «futures» de catastrophe.

Aussi, plusieurs observateurs sont sceptiques sur les coûts réels reliés à l'utilisation des contrats à terme. Le succès de l'utilisation des «futures» par les assureurs dépend notamment de la compensation exigée par les investisseurs pour accepter de supporter le risque de prise ferme. La prime de risque exigée est souvent oubliée lorsque l'on évalue l'efficacité et les coûts de couverture. Si les investisseurs requièrent une prime de risque élevée pour prendre une position courte dans les contrats, cela accroît de beaucoup les coûts de couverture associés aux «futures» et réduit leur attrait auprès des assureurs.

Enfin, l'inconvénient majeur relié à l'utilisation des futures est le risque de base, soit le risque associé au fait que les pertes spéci-

fiques à un assureur puissent ne pas être fortement corrélées avec l'indice sur lequel est basé le contrat à terme. Les premiers contrats à terme du CBOT présentaient un risque de base important, d'autant plus qu'il était virtuellement impossible pour les assureurs d'analyser la corrélation entre leur expérience de pertes et l'indice de pertes agrégées. Ainsi, dans un tel contexte, il est fort possible que le risque de prise ferme de l'assureur ne soit que légèrement éliminé suite à la prise d'une position longue dans ces futures. Puisque le niveau de risque de base est fondamental au succès de tout contrat à terme, les chances de réussite des futures de catastrophe sont minces si le risque de base est potentiellement élevé.

Malgré les recommandations de plusieurs académiciens, le CBOT et les autres marchés organisés à terme n'ont pas encore développé et lancé d'autres contrats à terme de catastrophe depuis l'échec du premier produit. Mais devant un marché des produits dérivés en pleine ébullition, de mieux en mieux organisé et de plus en plus global, où les nouveaux produits lancés se multiplient, et pour lequel la compétition que se livrent les différentes places boursières est de plus en plus féroce, il semble évident que des «futures» de catastrophe verront bientôt à nouveau le jour sous une version améliorée.

## ■ OPTIONS DE CATASTROPHE

En novembre 1995, peu de temps après le retrait définitif des «futures» de catastrophe, le CBOT inscrivait une nouvelle série d'options à sa cote, les options PCS. Ces nouveaux produits étaient basés sur un indice amélioré, développé par le *Property Claim Service* (PCS). Contrairement à l'ancien indice des contrats à terme, l'indice de PCS est reporté quotidiennement, ce qui permet aux participants de surveiller attentivement leur argent. Les contrats couvrent tous les sinistres naturels qui peuvent survenir dans différentes régions des États-Unis, incluant la Floride et la Californie, deux États fortement à risque en matière de catastrophes naturelles. Le «payoff» de ces contrats dépend donc du niveau de l'indice du PCS qui mesure les pertes assurées résultant de désastres naturels survenus dans des régions géographiques spécifiques. Une autre amélioration de taille sur les contrats à terme vient de la facilité à transiger des «spreads» sur options d'achat. Comme les payoffs des «spreads» sur options d'achat sont similaires à ceux de la réassurance et sont donc très conviés par les

assureurs et les réassureurs, certains prix sont même déjà cotés selon des contrats de «spreads» d'options préétablis. De plus, contrairement à l'indice des «futures», les données sur les indices du PCS sont disponibles depuis 1949, ce qui améliore largement la capacité des assureurs à déterminer dans quelle mesure leur propre expérience de perte est liée à l'indice du PCS. À l'aide du calcul de cette corrélation, des ratios de couverture peuvent être déterminés de façon adéquate. De plus, des contrats d'option sont offerts sur neuf indices différents (un indice national, cinq indices régionaux – Est, Nord-Est, Sud-Est, Mid-Ouest et Ouest - et trois indices d'États individuels – Californie, Floride et Texas), ce qui permet à chaque assureur de se couvrir plus précisément selon son exposition géographique spécifique.

L'objectif évident d'une grande variété de contrats offerts est de réduire au maximum le risque de base subi par les intervenants du marché de l'assurance, cette réduction constituant le principal reproche adressé à l'égard de l'utilisation des produits dérivés. En général, des contrats basés sur des indices de perte couvrant des régions géographiques plus étroites et mieux définies devraient permettre de réduire significativement le risque de base car cela permet aux assureurs de combiner différents contrats pour une protection davantage fidèle à leur exposition au risque de prise ferme et à leur présence géographique (pour une protection fortement corrélée avec le carnet de polices de l'assureur). Malgré cela, plusieurs critiques affirment que des indices basés sur des grandes régions géographiques ou des États spécifiques couvrent un territoire encore trop étendu pour assurer une protection efficace aux assureurs; selon plusieurs, pour réduire significativement le risque de base, les contrats d'option devraient être basés sur des régions urbaines ou des comtés. En effet, plus la corrélation entre les changements non anticipés dans les pertes des firmes et les variations non anticipées dans l'indice sous-jacent est forte, plus le risque de base sera faible. Avec une telle segmentation géographique cependant, la réduction du risque de base se ferait aux dépens de la liquidité et des coûts de couverture, ce qui aurait un impact négatif sur l'efficacité de tels contrats. Les volumes sur chacun de ces contrats seraient probablement anémiques, ce qui accroîtrait les coûts de liquidité et hausserait les coûts de transaction associés à la création et à la surveillance du portefeuille d'options et réduirait l'efficacité des contrats.

Des études sur le niveau de risque de base présent dans les contrats d'option de catastrophe et sur leur efficacité de couverture ont donc été réalisées afin d'éclairer le débat. Major, en 1996, a

utilisé une simulation informatique afin de comparer le risque de base pour des contrats portant sur un indice de pertes spécifique à un État et celui présent sur des contrats basés sur des indices de petites régions urbaines et rurales. La simulation, réalisée en posant des hypothèses sur la distribution géographique des propriétés assurées pour chaque assureur, permet de simuler des données et de mesurer la corrélation entre les différents indices de perte et le livre d'affaires de chaque assureur. De par cette approche, Major a conclu que des contrats désagrégés basés sur des territoires géographiques très segmentés présentaient moins de risque de base et étaient donc susceptibles d'offrir une meilleure couverture que des contrats sur indices de perte propres à tout un État ou à une région géographique plus étendue.

Harrington et Niehaus (1999) ont aussi évalué l'efficacité de couverture du risque de catastrophe par les options et pour ce faire, ont proposé une autre approche largement utilisée pour d'autres applications. Ceux-ci ont tenté de démontrer que si les contrats basés sur des indices de pertes spécifiques à un État procurent une couverture efficace lorsque testés empiriquement, cela implique que le risque de base est relativement faible et ne devrait pas trop entacher le succès de tels produits. Plutôt que de travailler avec des données simulées, ils ont examiné la corrélation historique entre les indices de pertes liées aux catastrophes et l'expérience de pertes de chaque assureur d'un échantillon. L'utilisation de données historiques présente des avantages évidents. Cela permet d'évaluer empiriquement l'efficacité passée de la couverture par des options et nous donne donc une indication de l'efficacité future de tels contrats pour se protéger du risque de catastrophe. De plus, les résultats d'une simulation sont très sensibles aux hypothèses et aux décisions subjectives du simulateur. Toutefois, l'utilisation de données historiques implique que l'on admet la stationnarité des distributions de pertes et de probabilité de réclamations, ce qui n'est pas très réaliste. Aussi, elle est sujette à des erreurs échantillonnales. De plus, la distribution de pertes liées aux catastrophes naturelles est très asymétrique («highly skewed») et a très peu (parfois même aucune) d'observations près de la queue de la distribution de pertes durant une période donnée. Plus simplement, à chaque année donnée, il existe une forte probabilité que les pertes liées aux catastrophes dans un État donné soient faibles mais il existe aussi une faible probabilité que les pertes soient très élevées. Les résultats d'une analyse par simulation de Harrington et Niehaus démontrent toutefois que la corrélation historique mesurée à l'aide d'un échantillon de données n'est pas susceptible de suré-

valuer significativement la vraie corrélation pour des périodes de forte gravité au niveau des catastrophes naturelles.

Les résultats de Harrington et Niehaus démontrent que la corrélation entre l'expérience de pertes des assureurs et l'indice de pertes des États est très élevée pour les États qui ont expérimenté des pertes très élevées suite à des sinistres naturels (dont la Californie et la Floride). Ces résultats suggèrent que des contrats d'option basés sur des indices de pertes spécifiques aux États procureraient des couvertures efficaces contre des variations dans les ratios de perte des assureurs causées par des désastres naturels, et assureraient une meilleure protection que certains contrats actuels portant sur des régions géographiques plus étendues. De plus, l'efficacité de couverture d'un contrat basé sur un indice de pertes agrégées d'un État, dans cette étude, a été supérieure à celle que procureraient des contrats sur chaque ligne d'assurance au niveau des États (certains auteurs avaient proposé ce type de contrat).

Selon les autorités du CBOT, ces contrats ont connu un bon succès jusqu'à présent. Bien que le volume ne soit pas très élevé, il est déjà largement supérieur à celui sur les « futures »; même les contrats les plus performants aujourd'hui ont expérimenté des faibles volumes dans les premières années suivant leur introduction (dont les contrats sur les obligations fédérales américaines). Le nombre de contrats ouverts s'est toujours situé aux environs de 20 000, avec des sommets et des creux saisonniers. Les observateurs s'entendent pour reconnaître que le volume sur ces contrats ne sera jamais particulièrement élevé car les options sont achetées principalement en guise de couverture par les assureurs et les réassureurs, et ceux-ci ont tendance à les conserver jusqu'à l'échéance sans les transiger activement. Depuis le lancement de la première série d'options, le CBOT a diversifié sa gamme d'options de catastrophe offerte en lançant des contrats liés aux estimés de perte du PCS pour un seul événement plutôt que liés à un indice de pertes agrégées d'une industrie. Ces options étaient largement demandées par les assureurs car elles leur permettent de couvrir leur risque de prise ferme beaucoup plus précisément.

Plusieurs observateurs, malgré les lacunes actuelles des produits dérivés de catastrophe, n'hésitent pas à affirmer que ce marché connaît un bon développement qui pourrait s'accélérer rapidement au cours des prochaines années. En effet, le cheminement suivi dans le marché des produits dérivés de catastrophe est similaire à celui parcouru par les produits dérivés qui ont connu le plus de succès. Au début, un petit marché au comptoir voit le jour

(comme ce fut le cas avec les titres de catastrophe), puis pendant qu'un marché organisé se développe, le marché au comptoir croît de façon exponentielle. Or, pour réduire le risque de base tant reproché aux produits dérivés standardisés, les assureurs et les réassureurs vont sûrement davantage intensifier la négociation de contrats personnalisés et construits pour répondre à leurs besoins spécifiques, offerts sur le marché au comptoir. Malgré tout, le risque de base demeure un obstacle majeur à l'acceptation et à l'engouement des assureurs pour les produits dérivés de catastrophe.

En plus des « futures » et des options de catastrophe, d'autres produits dérivés sont également utilisés par les assureurs et les réassureurs pour gérer le risque de catastrophe. Notamment, certains « swaps » (échange de flux fixes contre des flux variables et dépendant du niveau de pertes liées aux catastrophes) très importants ont été réalisés avec l'aide de firmes de courtage et de banques d'investissement. Une autre stratégie élaborée à base de produits dérivés a été celle du refinancement de contingence à l'aide de l'émission par l'assureur d'options de vente sur ses propres actions. Ainsi, à la suite d'un événement prédéterminé tel une catastrophe naturelle, la firme qui utilise cette technique de couverture peut émettre des nouvelles actions à une contrepartie au prix d'exercice déjà établi. Ainsi, si l'option est « in-the-money », l'assureur est recapitalisé et la contrepartie a offert une couverture partielle. L'effet de dilution est alors moindre que celui créé par une simple émission d'actions suite à une perte.

## ■ DISCUSSION ET CONCLUSION SUR LA GESTION DU RISQUE DE CATASTROPHE

Plus que jamais, avec la hausse fulgurante des pertes subies dans l'industrie résultant de sinistres naturels, il est indéniable que les assureurs et les réassureurs doivent se préoccuper plus que jamais des techniques de gestion des risques de catastrophe. À ce point de la discussion, le lecteur pourrait être perplexe, voire même confus. En effet, il paraît hasardeux de poser un jugement hâtif sur chaque technique de gestion des risques de catastrophe et de porter une conclusion définitive sur la façon optimale de gérer ces risques pour les assureurs et les réassureurs. En effet, l'analyse des caractéristiques et des propriétés des contrats de réassurance, malgré certains aspects positifs, laisse planer des doutes sur l'efficacité de

la réassurance et illustre ses limites. Dans un tel contexte, la titrisation du risque de catastrophe présente un attrait irrésistible. Pour les assureurs et les réassureurs, la titrisation donne accès à l'énorme marché des capitaux et permet la diversification et le transfert du risque de catastrophe à faible coût et avec beaucoup plus d'efficacité. Pour les investisseurs, la titrisation de ce risque représente une nouvelle classe d'actif offrant des rendements potentiellement élevés et un niveau de corrélation pratiquement nul avec les autres classes de titres, ce qui permet une meilleure diversification et la réduction du risque total de leur portefeuille.

Mais malgré tous les avantages de la titrisation du risque de catastrophe, le succès des différents instruments financiers comme outils de gestion des risques est loin d'être assuré. Les exemples précédents en matière de titrisation ont fait ressortir la vulnérabilité des principaux instruments financiers utilisés. Certains instruments développés ont été des échecs parce qu'ils ont été mal construits, mal développés ou ont été utilisés à mauvais escient. Mal spécifiés ou utilisés dans un mauvais contexte, les titres de catastrophe, que ce soit des obligations ou des produits dérivés, présentent leur part de lacunes et d'inconvénients. À la lumière de ces constats, il semble évident qu'il n'existe aucun outil de gestion des risques de catastrophe qui soit parfait, à toute épreuve et ne présente aucun inconvénient. Il n'existe pas non plus de recette prédéterminée, de mode d'emploi commun à tous les assureurs en matière de gestion des risques de catastrophe. En fait, la diversité des outils de gestion des risques de catastrophe est telle que chaque assureur devrait développer sa propre stratégie selon sa capitalisation, son exposition au risque de prise ferme, son niveau de diversification et la disponibilité des différents contrats qui lui sont offerts. Un contrat ou un produit peut s'insérer parfaitement dans la stratégie de couverture du risque de prise ferme d'un assureur et ne pas convenir du tout à un autre, en raison de différences au niveau de la capacité financière, de la diversification géographique ou du nombre et du type de polices émises sur chaque branche d'assurance. Les techniques de gestion des risques de catastrophe sont maintenant très variées et il appartient aux assureurs et aux réassureurs d'en tirer profit et de sélectionner celles qui maximisent l'efficacité de la couverture et réduisent les coûts de protection. Il pourrait être optimal, par exemple, pour certains assureurs de grande taille et aux prises avec un important risque de prise ferme, de diversifier les sources de couverture et de se créer un portefeuille de contrats de façon à réduire le risque de prise ferme et à minimiser l'impact des lacunes de chaque technique. Par exemple,

un très grand assureur qui ne peut transférer adéquatement et à un coût raisonnable tout son risque de prise ferme via la réassurance ou le marché des options pourrait très bien acheter quelques contrats d'option en guise de couverture sur une partie des polices émises et compléter sa couverture par la négociation d'un contrat de réassurance de type «excédent de perte agrégé». Bien sûr, la construction et la surveillance adéquate d'un portefeuille de différents contrats de couverture engendrent certaines complexités et des coûts supplémentaires pour restructurer la gestion des risques traditionnelle et s'assurer de l'appui de ressources adéquates. Mais au bout du compte, les assureurs et les réassureurs qui développeront la meilleure expertise en gestion des risques de catastrophe et la meilleure connaissance des différents instruments de couverture seront ceux qui se donneront les meilleurs outils pour gérer ces risques le plus efficacement possible. Ces assureurs qui trouveront le meilleur compromis entre coûts et efficacité de couverture détiendront un avantage compétitif indéniable sur les assureurs conventionnels – ceux qui n'auront pas osé se diriger vers diverses techniques de gestion des risques – et devraient se mériter ainsi de plus larges parts de marché.

À ce stade-ci de l'analyse, il est donc permis de se poser la question suivante : les produits dérivés de catastrophe vont-ils changer fondamentalement le visage et la dynamique de l'assurance de catastrophe ? À première vue, on pourrait le penser en raison de la diversité et de la formidable capacité du marché des capitaux, du faible risque de crédit et du potentiel de réduction des coûts de couverture qu'offrent les contrats d'options standardisés en comparaison à la réassurance traditionnelle. Mais ces avantages des produits dérivés sont entachés par un important risque de base auquel doivent faire face plusieurs assureurs. Pour leur part, les contrats de réassurance ne sont pas sujets à un risque de base mais cela se fait au prix de coûts de transaction et de capital élevés. Ainsi, il y a fort à parier que les produits dérivés ne viendront pas révolutionner complètement la gestion du risque de catastrophe. Mais pour les assureurs qui oseront innover et diversifier leur risque de prise ferme en optant pour les outils qui vont réduire les coûts et amenuiser les fluctuations des sources de risque, l'utilisation de produits dérivés bien spécifiés s'avérera une excellente alternative et devrait leur permettre d'améliorer leur efficacité de couverture. Le marché de la réassurance traditionnelle devrait toutefois demeurer très important pour tous les assureurs pour lesquels le risque de base serait trop important. Mais les produits dérivés, lorsque bien construits et structurés, représentent une



alternative profitable et désirable pour certains assureurs qui, de par la nature de leur portefeuille de polices, ne sont pas exposés à un risque de base important (portefeuille fortement corrélé avec un indice).

Ainsi, les contrats de réassurance et les produits dérivés standardisés, au niveau des coûts et du risque de base, sont positionnés aux deux extrémités du champ de contrats présentement offerts pour gérer le risque de catastrophe. De par leur nature, ces deux types de contrat présentent des avantages indéniables mais qui sont toutefois obtenus au prix d'inconvénients majeurs. Dans ce contexte, il ne serait pas surprenant que des produits dérivés ou autres instruments financiers, dont les caractéristiques se situent entre celles des produits dérivés standardisés négociés en bourse et celles de la réassurance en termes de coûts et de risque de base, se développent rapidement au point de connaître une forte croissance. Ces instruments, par exemple des produits dérivés négociés de façon privée entre deux partis (marché au comptoir) ou d'autres titres de catastrophe qui se retrouvent entre ces deux extrêmes, pourraient s'avérer être les contrats les plus efficaces pour un grand nombre d'assureurs. L'expérience démontre que les marchés financiers n'ont jamais eu peur d'innover (comme le démontre le développement rapide de la titrisation d'un grand nombre de risques) et les investisseurs se sont toujours montrés très réceptifs à des nouveaux produits, pour autant qu'ils soient adéquatement construits. La croissance rapide de ces produits dérivés pourrait permettre par la suite le développement d'un marché de contrats standardisés beaucoup plus liquide. Ainsi, si les assureurs et les réassureurs emboîtent le pas et décident d'innover un peu, d'être moins conventionnels et de collaborer avec les firmes d'investissement comme ils ont commencé à le faire récemment, il est permis de croire en une amélioration sensible des techniques de gestion des risques de catastrophe, à une saine cohabitation des techniques traditionnelles et modernes de gestion des risques de catastrophe et à un accroissement important de l'efficacité de couverture.

## ■ CONCLUSION GLOBALE

Ainsi, la gestion des risques de catastrophe est un sujet au cœur des préoccupations suite aux pertes substantielles subies dans l'industrie de l'assurance depuis une dizaine d'années, provoquées par une augmentation de la gravité et de la fréquence des sinistres

naturels. Les limites de capacité du marché de la réassurance traditionnelle et les coûts potentiellement élevés associés à cette forme de protection ont forcé plusieurs assureurs à se tourner vers les marchés financiers pour satisfaire leurs besoins de couverture. Les marchés financiers, sans cesse en quête d'innovation, ont décelé, dans les risques de catastrophe, une excellente opportunité de marché et cela a pavé la voie à la titrisation du risque de catastrophe. Malgré les avantages indéniables que présentent les titres de dette de catastrophe sur la réassurance et le certain succès qu'ils ont connu, ces titres n'ont pas toujours démontré toute l'efficacité désirée, étant parfois utilisés à mauvais escient par les assureurs. Certains participants des marchés financiers ont alors développé la seconde phase de titrisation : le développement de produits dérivés. En dépit d'un potentiel de réduction de coûts important et de nombreux autres avantages, ces produits ont jusqu'à présent connu un succès très mitigé en raison du risque de base très significatif que doivent supporter les assureurs. Plusieurs types de contrats et de produits, permettant de réduire le risque de base et les coûts, ont été proposés et testés empiriquement par des académiciens sans toutefois avoir été adoptés par les marchés à ce jour.

Le présent article a simplement tenté de faire ressortir les principaux avantages et inconvénients des différentes techniques de gestion des risques, de façon à dresser un portrait global de la gestion des risques de catastrophe et à faire ressortir la problématique liée à la gestion de ces risques. L'analyse a permis de démontrer qu'il n'existe certes pas d'outil de gestion des risques de catastrophe offert sur le marché qui ne soit parfait, ou encore de recette prédéterminée qui puisse combler les besoins de tous les assureurs. Mais la titrisation du risque de catastrophe a accru considérablement les possibilités des assureurs en matière de gestion des risques et leur a permis une certaine liberté et une indépendance face aux réassureurs. Devant une telle diversité de techniques de couverture, il appartient maintenant aux assureurs d'identifier clairement, selon leur portefeuille de polices, leur situation financière, leur exposition géographique et leur exposition au risque de prise ferme, le ou les outils de gestion des risques de catastrophe qui vont minimiser les coûts de couverture et accroître l'efficacité de la protection. Les assureurs qui oseront diversifier leur stratégie de couverture du risque de prise ferme et qui sauront identifier les meilleures techniques devraient sortir grands gagnants et être davantage en mesure de faire face à des sinistres naturels de l'ampleur de ce que nous avons connu récemment.

L'avenir de la gestion des risques de catastrophe pourrait bien résider dans l'utilisation appropriée et efficace de produits dérivés personnalisés ou d'instruments financiers bien spécifiés qui, par leurs caractéristiques, se situent entre les contrats de réassurance traditionnelle et les produits dérivés standardisés dans l'éventail de techniques de gestion des risques de catastrophe. En plus des nombreuses techniques de gestion de ces risques recensées dans le présent document, certains auteurs ont proposé l'implication des gouvernements pour assurer une partie de la réassurance de catastrophes naturelles et d'autres ont proposé des techniques de prévention des risques de catastrophe, en proposant notamment l'imposition d'un programme de renforcement des structures des propriétés assurées situées dans des régions à risque. Quoi qu'il en soit, le débat est bien lancé et ce ne sont pas les options qui manqueront aux assureurs de catastrophe pour améliorer l'efficacité de leur gestion des risques de catastrophe au cours des prochaines années. C'est une question de survie pour la plupart des intervenants de l'industrie.

## □ Bibliographie

- D'Arcy, Stephen P. et France, Virginia Grace. «Catastrophe Futures : A Better Hedge for Insurers», *The Journal of Risk and Insurance*, Vol. LIX, No.4, 1992, p. 575-601.
- Doherty, Neil A. «Innovations in Managing Catastrophe Risk», *The Journal of Risk and Insurance*, Vol. 64, No. 4, 1997, p. 713-718.
- Harrington, Scott E. «Insurance Derivatives, Tax Policy, and the Future of the Insurance Industry», *The Journal of Risk and Insurance*, Vol. 64, No. 4, 1997, p. 719-725.
- Harrington, Scott et Niehaus, Greg. «Basis Risk with PCS Catastrophe Insurance Derivative Contracts», *The Journal of Risk and Insurance*, Vol. 66, No. 1, 1999, p. 49-82.
- Kunreuther, Howard. «Linking Insurance and Mitigation to Manage Natural Disaster Risk», *University of Pennsylvania*, July 1999.
- Litzenberger, Robert H., Beaglehole, David R. et Reynolds, Craig E. «Assessing Catastrophe-Reinsurance- Linked Securities as a New Asset Class», *Fixed Income Research*, Goldman Sachs, July 1996.
- Niehaus, Greg. «The Trading of Underwriting Risk : An Analysis of Insurance Futures Contracts and Reinsurance», *The Journal of Risk and Insurance*, Vol. LIX, No. 4, 1992, p. 601-627.
- «A catastrophe too far», *Insurance Risk Special Report, Risk*, July 1998, p. 12-16.
- «New markets», *Insurance Risk Special Report, Risk*, July 1998, p. 18-22.
- «The best of both worlds», *Insurance Risk Special Report, Risk*, July 1999, p. 14-17.