

Assurances

revue d'assurance et de gestion des risques

octobre 2001 ■ no 3

SYMPOSIUM

**RISQUES CATASTROPHIQUES/
CATASTROPHIC RISKS**

SOMMAIRE

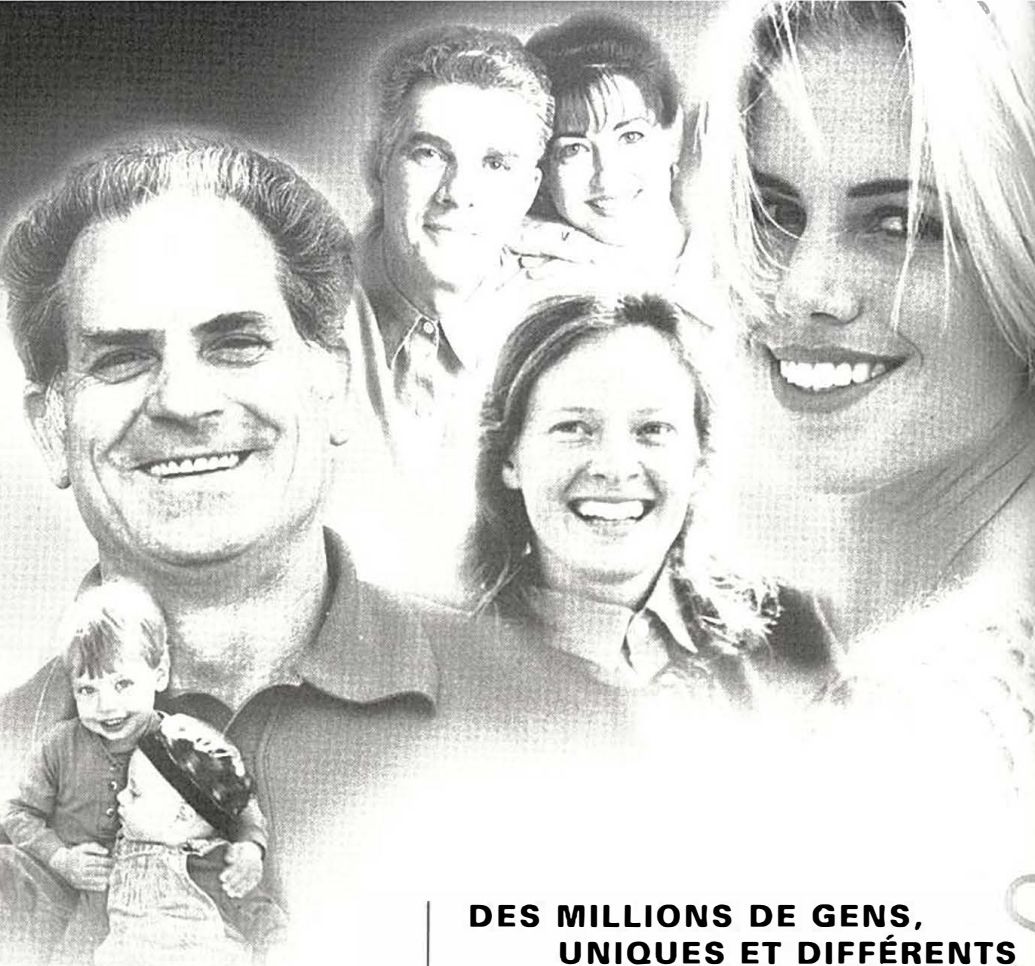
LE JOUR DE L'INFAMIE
Rémi Moreau

**LA GESTION DES RISQUES DE
CATASTROPHE – PROBLÉMATIQUE
DU RISQUE DE BASE**
Laurence Bastien

**MANAGING CATASTROPHIC RISK:
LESSONS FROM CANADA**
Paul Kovacs and Howard Kunreuther

**LES ASSUREURS FRANÇAIS
ONT-ILS INTÉRÊT À UTILISER LES
POINTS DE PERMIS POUR TARIFER
L'ASSURANCE AUTOMOBILE ?**
Maki Dahchour

CHRONIQUES



DES MILLIONS DE GENS, UNIQUES ET DIFFÉRENTS

Assurance vie
Assurance invalidité
Assurance santé
Assurance affaires
Assurance dentaire
Assurance voyage
Assurance collective
Assurance accident
Rente, FERR
Fonds distincts
Fonds communs de placement

Vous êtes 4 millions, tous différents, à nous confier votre sécurité financière. Pas besoin de chercher plus loin pour comprendre pourquoi nous détenons la première place parmi les assureurs de personnes au Québec.

C'est parce que vous êtes différents que vous profitez à fond de la variété de nos produits et de la flexibilité de nos services. Peu importe que vous soyez à l'orée d'une fructueuse carrière ou au seuil d'une retraite paisible, à l'Assurance vie Desjardins-Laurentienne, nous saurons vous conseiller pour la planification de votre sécurité financière.

Parce qu'à l'Assurance vie Desjardins-Laurentienne, nous savons ce que c'est que d'être différents!



Assurance vie
Desjardins-Laurentienne

L'assureur d'un monde différent.
www.avdl.com

Assurances

Revue trimestrielle consacrée à l'assurance et à la gestion des risques

La revue *Assurances* est la propriété de l'École des Hautes Études Commerciales
3000, chemin de la Côte-Sainte-Catherine, Montréal (Québec) H3T 2A7



Comité international de lecture / *International Editorial Board*

Richard Amott, Jean-Luc Bacher, Jean Bigot, Phelim Boyle, Hervé Cachin,
J. David Cummins, Richard A. Derrig, Neil Doherty, Louis Eeckhoudt, Christian Gollier,
Denis Kessler, Henri Loubergé, Norma Nielson, Jean-François Outreville, Pierre Picard,
Bertrand Venard, Ralph Winter.

Comité de la Revue / *Journal Committee*

Gilles Bernier, Claire Boisvert, Martin Boyer, Georges Dionne, Robert Gagné,
Michel Gendron, Louis Haeck, Raymond Medza, Rémi Moreau, Robert Parizeau,
Sylvie St-Onge, Luc Vallée.

Directeur / *Director*

Georges Dionne

Rédacteur en chef / *Editor-in-chief*

Rémi Moreau

Secrétaire / *Secretary*

Claire Boisvert

Administration / *Management*

École des Hautes Études Commerciales
Chaire de gestion des risques
3000, chemin de la Côte-Sainte-Catherine
Montréal (Québec) H3T 2A7

Téléphone / Phone : (514) 340-5646 ou / or (514) 340-5651

Télécopie / Fax : (514) 340-5019

revue.assurances@hec.ca

<http://www.hec.ca/assurances-revue>

Agence des abonnements / *Subscription Agency*

RoweCom Canada

2155, rue Guy, bureau 950, Montréal (Québec) H3H 2R9

Téléphone / Phone : (514) 274-5468 (ou / or 1-800-361-1431)

Télécopie / Fax : (514) 274-0201

Courriel : faxonquebec@faxon.ca

©2001 par l'École des Hautes Études Commerciales. On ne peut reproduire, enregistrer ou diffuser aucune partie de cette publication sans avoir obtenu, au préalable, l'autorisation du directeur ou du rédacteur en chef.

©2001 by the École des Hautes Études Commerciales. Complete or partial reproduction, registration or distribution requires the written permission of the Director or the Editor-in-chief.

Dépôt légal / *Legal deposit*

ISSN 0004-6027

Bibliothèque nationale du Canada / National Library of Canada

Bibliothèque nationale du Québec / National Library of Québec

Envoi poste publications – Enregistrement n° 08788 /

Delivery Postage Publication – Registration no. 08788

Port payé à Montréal / *Postage paid at Montreal*

MERCI À NOS DONATEURS THANKS TO OUR CONTRIBUTORS

L'École des Hautes Études Commerciales remercie
les entreprises ci-dessous, qui contribuent au financement
de la Chaire de gestion des risques et/ou
de la revue Assurances.

*The École des Hautes Études Commerciales thanks
the corporations mentioned hereafter for their financial
support to the Risk Management Chair and/or
the Journal Assurances.*

Catégorie OR / GOLD category

Aon Parizeau inc.

Banque Toronto-Dominion

Catégorie ARGENT / SILVER category

Marsh Canada Ltd.

Chubb du Canada compagnie d'assurance

La Sécurité, assurances générales

Assurances

69^e année, numéro 3, octobre 2001

SYMPOSIUM

RISQUES CATASTROPHIQUES CATASTROPHIC RISKS

ARTICLES GÉNÉRAUX

LE JOUR DE L'INFAMIE

par Rémi Moreau 335

LA GESTION DES RISQUES DE CATASTROPHE – PROBLÉMATIQUE DU RISQUE DE BASE

par Laurence Bastien 359

ARTICLES ÉVALUÉS

MANAGING CATASTROPHIC RISK: LESSONS FROM CANADA

by Paul Kovacs and Howard Kunreuther 387

LES ASSUREURS FRANÇAIS ONT-ILS INTÉRÊT À UTILISER LES POINTS DE PERMIS POUR TARIFER L'ASSURANCE AUTOMOBILE ?

par Maki Dahchour 423

CHRONIQUES

FAITS D'ACTUALITÉ, par Rémi Moreau 463

1. La Loi fédérale sur la réforme du secteur financier a été sanctionnée le 14 juin 2001 – 2. Un projet de portail internet en IARD au Canada par le CEPA – 3. L'assureur américain AIG acquiert l'assureur vie américain American General – 4. Les catastrophes naturelles en l'an 2000 selon le réassureur Suisse Re – 5. Un jury californien a condamné le fabricant de cigarettes Philip Morris à payer 3 milliards de dollars plus une indemnité de 5,5 millions de dollars pour préjudices financiers et non financiers – 6. La facture des sinistres liés à l'amiantose aux États-Unis – 7. Les gestionnaires de risques peuvent disposer d'une base de données sur les grands sinistres – 8. Un système d'agrément unique pour opérer dans l'ensemble des États américains est actuellement sous étude – 9. Le Rendez-vous de Septembre 2001 – 10. Les résultats des assureurs IARD canadiens au premier trimestre de 2001 – 11. La distribution des produits d'assurance de

personnes par les courtiers IARD – 12. Un nouveau cycle dur se dessine sur les marchés d'assurance – 13. Première poursuite américaine liée à un accident routier contre un employeur due à l'utilisation par une employée d'un téléphone cellulaire dans son véhicule automobile – 14. Frais de nettoyage en matière de pollution : un nouveau plafond – 15. Les dix plus grands courtiers en assurance dans le monde en l'an 2000 – 16. Un nouvel instrument dérivé servant de bouclier contre le risque de tremblement de terre au Japon – 17. Un nouveau Fonds africain d'assurance

CHRONIQUE DES CHAIRES,

par Rémi Moreau

Les activités et travaux de la Chaire de gestion des risques (HEC)

1999-2000 473

CHRONIQUE ACTUARIELLE,

par divers collaborateurs du Groupe-conseil AON

Santé mentale au travail 487

NOUVELLES DU BAC/IBC NEWS,

par divers collaborateurs/by various contributors 497

CHRONIQUE DE DOCUMENTATION,

par Rémi Moreau 503

Libérer les opérations internationales/Liberalisation of International Insurance Operations – Les marchés de capitaux, source d'innovation pour le secteur de l'assurance/Capital market Innovation in the insurance industry – Strategic Issues in Insurance - Essays in Honour of Orio Giarini

LA PAGE DE L'INTERNAUTE / THE INTERNET SURFER PAGE

Fédération française des sociétés d'assurances (FFSA) 509

LE JOUR DE L'INFAMIE*

par Rémi Moreau

RÉSUMÉ

La Revue s'associe à tous les autres médias qui ont rendu hommage aux citoyens américains, dont plusieurs sont des amis et collaborateurs, dans la foulée de l'attaque terroriste du 11 septembre, qui a propulsé des avions, remplies de victimes innocentes, sur les tours jumelles du World Trade Center et sur le Pentagone.

L'auteur relate les principaux faits derrière cet événement tragique et incompréhensible, et ne manque pas d'en examiner les conséquences humaines, matérielles, financières et l'impact sur l'industrie de l'assurance et de la réassurance.

Au moment où les États-Unis d'Amérique et la communauté mondiale préparent une vaste coalition pour lutter contre le terrorisme, le défi derrière nos gouvernements et en chacun de nous est de prouver qu'aucun réseau terroriste n'a le droit d'extirper ainsi les fondements de la démocratie et de la liberté.

ABSTRACT

This Journal stands with American people, many of them being friends and contributors, in the wake of September 11 devastating terrorist attack, propelling those planes, full of innocent victims, through the World Trade Center Twin Towers and the Pentagon.

The author reviews main facts behind such a tragic, incomprehensible event and he does not miss to analyse human, material and financial consequences of it and their impact on the insurance and reinsurance industry.

While the USA and the world community are preparing to strike back against terrorism, the challenge to our leaders and to all of us is to prove that no terrorist connection will be allowed to eradicate the foundations of democracy and freedom.

* Ce texte a été finalisé le 25 septembre 2001.

■ LES ÉTATS-UNIS SONT FRAPPÉS AU CŒUR : LEUR CENTRE FINANCIER DE NEWYORK ET LEUR CENTRE MILITAIRE DE WASHINGTON

Une tragédie sans nom, que les meilleurs films de catastrophe-fiction n'auraient même pas imaginé, marquait, en ce début de matinée du 11 septembre 2001, une nouvelle page noire dans les annales des catastrophes humaines. Deux avions civils de ligne commerciale partant de Boston vers Los Angeles (un Boeing 767 d'American Airlines avec 92 personnes à bord, et un Boeing 767 d'United Airlines avec 65 personnes à bord), ont percuté, à 15 minutes d'intervalle, d'abord la tour nord, puis la tour sud du World Trade Center, les deux tours les plus élevées de New York, la fierté et la gloire de la Cité, tandis qu'un autre avion (un Boeing 757 d'American Airlines avec 64 personnes à bord), a éventré l'une des cinq ailes du Pentagone, le plus grand bâtiment du monde, à Washington, à quelques enjambées de la Maison Blanche. Deux centres nerveux de l'Amérique financière et militaire étaient frappés au cœur : les tours emblématiques de la glorieuse Amérique financière et le siège des forces militaires de l'Oncle Sam.

C'était une vision cauchemardesque, d'exprimer le maire Giuliani, de voir de nombreuses personnes se lancer dans le vide, du haut des façades de verre et d'acier, transformées en prison, pour échapper aux flammes, avec un bout de tissu comme parachute de fortune, de voir les passants, en bas, comme rescapés de quelque éruption volcanique, surgissant de nulle part, statufiés par les cendres, suffoquant ou courant dans toutes les directions, de voir les débris servant de tombeau aux milliers de personnes, pêle-mêle, autant ceux qui n'avaient pu s'échapper des tours avant leur effondrement, 1 h 44 minutes après l'impact, que ceux qui avaient tenté de les secourir.

Puis, un quatrième avion détourné (un Boeing 757 de la United Airlines avec 45 personnes à bord reliant Newark à San Francisco) s'écrasait en Pennsylvanie, apparemment empêché d'attaquer une autre cible projetée, le Capitole, grâce aux gestes de bravoure de certains passagers.

Enfin, quelques heures plus tard, en fin d'après-midi, une autre tour est tombée, un édifice de 47 étages, appelé Bâtiment No 7, faisant partie du quadrilatère du World Trade Center. Elle avait été heureusement évacuée. Ironiquement, ce bâtiment, surnommé le bunker, abritait le sophistiqué dispositif de défense de la

ville de New York contre une catastrophe naturelle ou une attaque terroriste, un centre de commandement ultra-moderne opéré par le Bureau municipal de la gestion des situations d'urgence (Office of Emergency Management).

Les bâtiments gouvernementaux, dont la Maison Blanche et le Capitole furent vite évacués, puis les tours à bureaux. Le siège des Nations unies fermait. Les marchés boursiers d'Amérique, d'Europe et d'Asie subissaient l'onde de choc. L'arrêt des cotations à Wall Street fut rapidement ordonné, vers 9h40, suivi de l'arrêt de tous les marchés financiers américains.

Vers midi, la partie sud de Manhattan fut évacuée. La U.S. Navy déployait des bâtiments de guerre au large de New York et de Washington. Le Président, tenu depuis la matinée dans un endroit sûr et secret, des indices laissant croire que l'avion présidentiel était ciblé, faisait escale dans quelques villes, à bord du Air Force One, puis regagnait Washington en début de soirée pour livrer un discours télévisé au peuple américain.

D'isolationniste qu'il était, lors de son entrée à la Maison Blanche, parlant même de constituer un « bouclier antimissiles » autour de son pays, il en appelait, dans les heures qui ont suivi l'hécatombe, à la coopération internationale pour lutter contre le terrorisme. Le président, devenu général en chef, venait de signifier que la première guerre du XXI^e siècle avait commencé. Les pays membres de l'Otan ont répondu positivement à l'appel, puisqu'ils ont voté une résolution, dans le cadre de l'article 5 du Traité de l'Atlantique Nord (OTAN), affirmant qu'une attaque contre un pays membre était une attaque contre tous les autres membres.

Par ailleurs, l'ONU est demeurée quasi-silencieuse pendant cette première semaine d'après-drame, sauf une déclaration de principe du Conseil de sécurité. Il semble que le rôle de l'ONU, la seule organisation mondiale ayant la capacité de mener une lutte globale au terrorisme, sera axé sur le long terme. Sur le plan militaire, il semble donc acquis que l'ONU ne serait pas mise à contribution, mais il serait souhaitable qu'elle coordonne cette coalition globale contre le terrorisme.

Il sera intéressant de suivre quelle interprétation sera faite par l'ONU pour justifier des interventions militaires américaines à l'étranger. Pour certains, il semble actuellement que les exceptions ci-dessous ne cadrent pas avec une telle intervention militaire américaine alors que pour d'autres, elle serait parfaitement légitime, sur la base de la résolution 1368 du Conseil de sécurité. Rappelons que

la Charte des Nations unies consacre formellement le principe de non-intervention et de la prohibition de forces armées, sous réserve de la légitime défense, du consentement, de la protection de ressortissant à l'étranger ou de l'exécution d'une sentence internationale.

■ LE DRAME HUMAIN

Les deux boules de feu sur les tours infernales, de l'attentat au sur-attentat, ne pouvaient avoir qu'un nom : terrorisme. Devant un pareil attentat, dans un décor apocalyptique, sous une fumée envahissante, la caricature du *National Post* vaut mille mots : la statue de la Liberté, au large, l'icône voisine des deux tours devenues fantomatiques, n'est plus la fière dame, très droite, le bras élevé portant le flambeau, mais une femme désespérée, assise sur son socle, le dos courbé, repliée sur elle-même, une main sur le visage, témoin impuissant, mais solidaire, de l'horreur auquel elle venait d'assister.

On déplore d'abord la mort sur les lieux du drame de ces nouveaux « héros de l'Amérique », près de 300 pompiers et 50 policiers.

Le bilan provisoire des morts à New York et à Washington, au 21 septembre, totaliserait environ 7 000 morts, dont 6 500 à la suite de l'effondrement des tours jumelles. On a estimé à 30 environ le nombre Canadiens travaillant dans les deux tours, parmi le millier de résidents étrangers qui seraient morts dans les décombres. On compterait aussi quelque 8 000 blessés.

Tous les 265 passagers – innocentes victimes – des quatre avions ont péri avec les membres d'équipage, y compris les pirates kamikazes. On a rapporté qu'il y avait 3 Canadiens dans l'un au l'autre avion.

Au Pentagone, on a dénombré, jusqu'ici, environ 125 morts ou disparus.

Le Congrès américain a vite débloqué des crédits supplémentaires de 40 milliards de dollars à titre de Fonds pour aider les victimes, pour faire face aux immenses conséquences de cet attentat et pour lutter contre le terrorisme. En outre, un Bureau pour la sécurité intérieure a été créé par le Président et opère sous son autorité.

■ L'IMPACT FINANCIER

Les jours suivant le drame, les bourses mondiales (notamment celles de Paris, de Londres, de Zurich, de Milan, d'Amsterdam et de Francfort) ont chuté et les bourses asiatiques se sont effondrées, tandis que les valeurs refuge, tels l'or et le pétrole, enregistraient une forte hausse.

Lorsque les opérations boursières américaines ont repris, le lundi suivant, 17 septembre, les cours avaient chuté de 684,80 points, un record historique à Wall Street, soit une baisse de 7,13 %, une perte considérée comme acceptable dans les circonstances grâce à une baisse des taux d'intérêt de un demi-point décrétée conjointement par la Réserve Fédérale, la Banque Centrale Européenne et la Banque du Canada. À la Bourse de New York, les transactions se sont déroulées de façon ordonnée, en dépit d'un volume record où 2,2 milliards d'actions ont changé de main. Les titres perdants ont dépassé les titres gagnants dans un rapport de 5 contre 1.

D'ores et déjà, une hypothèse troublante de spéculation sur les marchés boursiers, avant l'attaque du 11 septembre, fut examinée par les grandes autorités de surveillance boursière mondiale. Une forte spéculation à la baisse a été enregistrée sur les titres de sociétés qui allaient être directement touchées par les attentats, notamment American Airlines, United Airlines, la banque d'affaires Morgan Stanley ou Munich Re, le premier réassureur mondial. On rapporte que le volume des options de vente à découvert sur ces titres fut de 12 à 25 fois supérieurs aux volumes habituels. Certains terroristes seraient-ils aussi des manipulateurs financiers s'enrichissant de leurs propres méfaits ?

Suite à la reprise des cotations boursières américaines, les cours boursiers américains et canadiens n'ont cessé de décroître (sous réserve d'une légère hausse du TSE le 17 septembre). Quelques jours plus tard, l'indice Dow Jones perdait encore des points. On ignorait combien de temps cette tempête boursière continuerait de sévir, mais les analystes estimaient que les investisseurs devaient, de préférence, adopter une approche stratégique à long terme.

Une étude stratégique « Dow Jones Industrial Average through 11 major post-war crises » (Dreeman, 1998) démontre que, après une crise, les cours subissent une poussée ascendante sur le long terme (un an plus tard : appréciation moyenne de 25,80 % ; deux ans plus tard : appréciation moyenne de 37,50 %).

Il en est de même pour les titres en bourses des compagnies d'assurance, même si actuellement les titres des grands assureurs et réassureurs ont chuté après les attentats (baisse de 17 % pour Swiss Re, de 15 % pour Munich Re, de 10 % pour Generali), ils devraient aussi remonter à moyen terme. À l'instar du phénix renaissant de ses cendres, historiquement, les catastrophes naturelles sévères ont toujours eu pour effet de hausser les titres des assureurs de biens et de responsabilité, notamment suite aux ouragans Andrew et Hugo ou encore au tremblement de terre de Northridge en Californie.

Globalement, les attentats terroristes du 11 septembre risquent donc d'accélérer le ralentissement économique qui était déjà en cours et peut-être même, on peut presque l'affirmer maintenant, le risque d'une récession mondiale, dont la profondeur et la durée sont difficiles à évaluer.

Il prendra un certain temps, selon Alan Greenspan, qui préside la Réserve Fédérale, avant qu'on puisse mesurer l'ensemble des conséquences économiques dérivant de ce drame. Pour David Dodge, qui préside les destinées de la Banque de Canada, une récession risque effectivement de frapper le Canada, qui pourrait renouer avec le déficit en raison des coûts qu'entraîneront la conjoncture politico-économique en cours, notamment la poussée des valeurs des matières premières. Ce dernier prévoyait une croissance nulle ou négative au cours du troisième trimestre. Pour sa part, le Conference Board se montrait plus optimiste, mentionnant que même une légère récession risque peu de se produire. Il est vrai que la conjoncture économique actuelle est bonne (faibles taux d'intérêts, absence de déficit).

Une semaine après la catastrophe, au moment de remettre notre copie, les bourses américaines n'avaient pas encore relevé la tête. Le NASDAQ, tout comme le Dow Jones de New York, avaient chacun perdu environ 15 % de leur valeur, et l'indice Standard and Poor's des 500 plus grandes sociétés avait fondu de 11,6 %. Il s'agirait de la baisse la plus importante du Dow Jones depuis octobre 1987 et, globalement, sur l'ensemble des marchés, de la plus forte baisse boursière depuis la Grande Dépression, (le Dow avait perdu alors 15,6 % à l'issue de cinq jours de baisse). Cette fois-ci, en ce septembre noir, un trillion de dollars, soit mille milliards de dollars, étaient d'un coup effacés.

Au Canada, après un départ légèrement positif le lundi 17 septembre, l'indice TSE 300 avait perdu 11 % de sa valeur, le vendredi suivant, en quatre séances.

■ LUTTE AU TERRORISME

Une nouvelle forme de terrorisme international vient de naître avec la pire catastrophe terroriste dans l'histoire. Il ne s'agit plus, ici, d'une explosion isolée, en ce « Jour d'Infamie », pour paraphraser les mots du président Roosevelt après l'attaque sur Pearl Harbor, qui avait fait 2 395 morts, mais d'un acte de guerre, d'une stratégie terroriste à grande échelle, bien orchestrée, cruelle, destinée à déstabiliser le système américain. Des attentats à répétition qui ont déclenché, dans le monde entier, une vague de fond d'incrédulité, d'horreur et de panique. Il s'agit de la deuxième attaque kamikaze contre les États-Unis et sur leur sol, avec Pearl Harbor, qui avait propulsé les États-Unis dans la Deuxième Guerre mondiale, il y a 60 ans.

Une page est tournée dans les conflits de la planète. On parlera désormais de l'avant et de l'après 11 septembre. Plutôt que militaires, les conflits risquent de devenir davantage idéologiques, sous forme de luttes de classes, de religions, de systèmes, dont les causes sont tentaculaires. Les nids du terrorisme ne sont pas les montagnes afghanes, mais la misère et l'ignorance dans les régions pauvres du globe. Les attentats du 11 septembre ne sont pas des événements isolés. Ils sont la suite logique des attentats commis depuis l'après-guerre, ils ont simplement pris des proportions inimaginables. Le terrorisme et le fanatisme incarnent dorénavant la mort à grande échelle, les attaquants invisibles et les attaqués innocents, avec des armes inédites. À New York et à Washington, la bombe, ce fut le choc entre deux matières inoffensives en elles-mêmes, un édifice et un avion.

Il semble que toutes les pistes conduisent, jusqu'à présent, au leader terroriste millionnaire Oussama ben Laden, considéré comme le suspect numéro un par les autorités américaines pour l'ensemble de ces attentats. Ce dernier aurait aussi joué un rôle important dans les attentats commis en 1998 contre les ambassades américaines au Kenya et en Tanzanie.

Derrière Oussama ben Laden, qui se cache en Afghanistan, sous la protection des Talibans, et que le président Bush a maladroitement déclaré vouloir retrouver « mort ou vif » – une allusion à la culture du Far-West américain et ses affiches « *Wanted : dead or alive* » – graviteraient des réseaux de terroristes extrêmement bien organisés, dans divers pays, dont les plus célèbres sont le al-Qaïda (le réseau financier du terrorisme), le Djihad islamique, le Hamas, et d'autres. Pour l'heure, des sanctions furent annoncées

(mais non précisées) pour retrouver les réseaux impliqués et aussi contre les pays et les personnes qui les abritent ou protègent, et tout ce qui leur permet d'agir.

On rapporte qu'un commando de pirates informatiques, baptisé « Dispatcher », s'est donné pour mission de détraquer les sites et serveurs informatiques islamiques, dont le premier touché fut celui du site du gouvernement afghan. On ne peut que déplorer qu'on s'en prenne ainsi aux communautés arabes, mulsulmanes ou islamiques, sans faire les distinctions appropriées, car le terrorisme n'a ni religion ni identité.

Il est clair, cependant, que les réseaux qui font de tels attentats sont appuyés et hébergés par un certain nombre de gouvernements étrangers, parmi lesquels on suspecterait actuellement le gouvernement Taliban d'Afghanistan et le gouvernement Irakien. On se rend compte que les événements du 11 septembre auraient pu être encore plus dramatiques. Pour l'heure, Washington tente d'organiser une vaste coalition antiterroriste internationale regroupant de nombreux pays, non seulement pour répondre aux derniers attentats, mais aussi pour engager une lutte de fond, à long terme, contre les réseaux terroristes, axée sur plusieurs volets : politique, judiciaire, diplomatique, policier, douanier, financier, informatif (services de renseignements) et militaire (nombre d'options sont actuellement sous étude).

Au moment où ces lignes sont écrites, le Pentagone a ordonné le départ du porte-avions USS Théodore Roosevelt en direction de la Méditerranée et le déploiement de ses chasseurs et bombardiers vers le golfe Persique, sous le nom de croisade « Opération Justice Infinie », une expression vite abandonnée, car jugée anti-islamique, seul Allah étant le titulaire de la justice infinie. La guerre mondiale tout azimut contre le terrorisme, sous le leadership américain, et souhaitons-le de l'ONU, pourrait durer de nombreuses années.

Sur un autre plan, les grandes villes américaines, et la capitale au premier chef, seraient désormais contraintes d'adopter un plan d'urgence en cas d'attentat terroriste. Certaines d'entre elles disposent déjà d'un plan d'urgence en cas de catastrophes naturelles. Un tel plan devrait être terminé au printemps 2002.

Au Canada, à la Chambre des Communes, les parlementaires canadiens, réunis en débat d'urgence, ont réitéré unanimement leur soutien aux États-Unis et ont appelé à une riposte mesurée, fondée sur des valeurs démocratiques, conformes aux idéaux du monde occidental. Le Canada n'a pas hésité à soutenir son grand voisin, le

jour du sinistre, en accueillant, dans ses aéroports, tous les passagers déroutés (environ 30 000) ne pouvant atterrir dans les aéroports américains fermés temporairement. Il a également organisé, le surlendemain, une journée commémorative en présence de nombreux dignitaires, dont la Gouverneure générale, le Premier ministre et l'ambassadeur américain au Canada.

Une dizaine de jours après le sinistre, les organismes caritatifs, y compris l'organisation d'un vaste téléthon à l'échelle mondiale, avaient accumulé un montant d'environ 500 millions de dollars en dons.

■ L'IMPACT SUR LES ASSUREURS ET LES RÉASSUREURS

Les assureurs mondiaux évaluent à des milliards de dollars les indemnités de décès et d'accident, ainsi que les destructions matérielles liées aux attentats aux États-Unis, mais il est encore trop tôt pour inscrire un montant précis sur l'ardoise noire. Coïncidence, les grands assureurs et réassureurs étaient alors réunis, dans le cadre du *Rendez-vous de Septembre*, une réunion annuelle qui se tient à Monte-Carlo. Il n'ont pas manqué de qualifier ces attentats d'actes de guerre en temps de paix, reprenant à leur compte une déclaration similaire du président Bush. Mais, du même souffle, ils ont également déclaré que le marché de l'assurance et de la réassurance assumerait toutes ses responsabilités. Qu'on en juge par cette déclaration de la National Association of Insurance Commissioners (NAIC), qui devrait faire autorité :

America's insurance companies have time and shown their ability to respond to and to recover from other significant disasters. Policyholders can rest assured knowing that the insurance industry in the United States is an \$850 billion industry with assets of over \$3 trillion. We have every confidence companies have the financial ability to keep the promises they have made to their policyholders in this instance.

En ce début de millénaire, l'industrie de l'assurance est fortement capitalisée, les surplus atteignant quelque 300 milliards de dollars, par rapport à seulement 161 millions de dollars en 1992 (tiré de A.M. Best – *BestWire Services*), lorsque l'ouragan Andrew

a frappé les côtes de la Floride, qui avait été qualifié comme la plus grande catastrophe naturelle de l'histoire de l'assurance sur le plan des dégâts matériels.

D'ores et déjà, de nombreuses questions se posent sur un plan légal et contractuel pour répartir les responsabilités. Les assureurs sont habitués de gérer les aléas isolés, individuels, mais ils sont souvent démunis face à des actes volontaires ou criminels d'une telle ampleur, causant la destruction massive de personnes et de biens.

Les deux tours new-yorkaises abritaient de nombreuses entreprises ou institutions financières, dont des banques, compagnies d'assurance ou de réassurance (américaines ou étrangères) et le siège américain du plus gros courtier de la planète, Marsh USA. On a mentionné que Marsh et une autre firme, Cantor Fitzgerald, ont perdu quelque 1 280 employés. AON, le deuxième courtier mondial, occupait plusieurs étages (92^e et 98 à 105). Mentionnons aussi quelques fleurons de la finance mondiale, la banque Morgan Stanley, qui occupait, à elle seule, 50 étages de bureaux luxueux, la Citibank, l'un des plus grandes banques américaines, la Morgan Stanley et Salomon Brothers, possédant la plus grande salle de marché au monde. Avaient également des employés dans les tours ou à proximité la société britannique Royal & Sun, le réassureur français Scor, et Zurich Financial Services, dont le siège américain était voisin du WTC. Merryll Lynch, qui logeait dans une tour avoisinante, avait 9 000 employés à relocaliser, Lehman Brothers et Morgan Stanley avaient 3 800 courtiers sans bureaux.

Il y a certainement des entreprises locataires, plus petites, qui n'existent plus, ou qui n'ont plus de dirigeants ni membres du conseil d'administration, ni plus de personnel.

Les assurances devraient couvrir, toutes polices confondues, les compensations diverses aux victimes, les dommages aux bâtiments et aux biens mobiliers et aux équipements de bureau, les pertes d'exploitation, les frais de relocalisation et les dommages aux véhicules automobiles.

Qu'il nous suffise de faire un bref survol des garanties d'assurances terrestres et aériennes qui seraient enclenchées. Les chiffres mentionnés sont à la fois fragmentaires et provisoires.

Les assurances de personnes

Trois types d'assurance interviendront en priorité : les assurances sur la vie, à concurrence des montants assurés par chaque

détenteur de police ; les assurances dites « accident » couvrant les blessures corporelles encourues par des milliers de blessés sur les lieux des explosions – un bilan provisoire de quelque 4 000 blessés acheminés dans les hôpitaux – à savoir les accidents du travail subis par les employés, et les accidents subis par des tiers; enfin, les assurances couvrant les invalidités temporaires ou permanentes et les pertes de revenus encourues.

L'assurance des accidents de travail est couverte, aux États-Unis, non par l'État mais par les assureurs privés.

Les assurances de personnes impliquées seraient émises soit sur une base individuelle, soit sur une base collective (souscrites par les employeurs et employés). Les indemnités payables en assurance vie dépasseraient le montant de 4 milliards de dollars.

La plupart des assureurs de personnes n'ont pas encore annoncé leurs engagements. On peut les comprendre, car les fouilles s'annoncent longues et fastidieuses. Toutefois, l'assureur ontarien Clarica a rapidement annoncé que les indemnités qu'il aurait à payer en liaison avec ces attentats totaliserait 25 millions de dollars, ce qui est peu par rapport au montant de 125 millions de dollars qui serait payable par Fairfax Financial Holdings. Pour sa part, Manulife Financial prévoit des pertes avoisinant 100 millions de dollars. Le groupe Financier Citygroup a évalué ses pertes à 500 millions de dollar et Metlife a annoncé des pertes après impôts de 300 millions de dollars U.S.

Les assurances de biens

La perte des bâtiments et des contenus

Les tours jumelles du World Trade Center, (l'une de 1 368 pieds et l'autre de 1362 pieds ou 420 mètres) de 110 étages, avec 43 600 fenêtres chacune, avaient été construites entre 1970 et 1974 au coût de 1,1 milliard de dollars. Elles étaient occupées quotidiennement par 40 000 employés et 130 000 visiteurs, grâce à leurs 104 ascenseurs chacune, fonctionnant à la vitesse de l'éclair. Il faut mentionner aussi les bureaux, les magasins, les stationnements et le service de métro, tout un monde sous les tours, localisé sur 7 niveaux (21 mètres de profondeur), occupant 6,5 hectares.

La valeur actuelle du complexe WTC totaliserait environ 5,5 milliards de dollars. Nous ignorons, pour le moment, si les tours étaient assurées à concurrence de cette valeur, car il était inimaginable que les deux tours puissent être détruites complètement

et en même temps. Les tours ont été construites pour résister aux forces de vents violents ou ouragans, et même aux secousses sismiques, et les matériaux incombustibles pouvaient résister aux incendies ou fortes chaleurs. Toutefois, les chaleurs extrêmes causées par les explosions des deux avions remplies de milliers de gallons de carburant ont certainement été la cause de l'effondrement graduel des étages supérieurs jusqu'à la base. Les grandes colonnes verticales et horizontales d'acier et de béton ont littéralement fondu comme du plastique.

De nombreux autres édifices ont été gravement touchés – on a même craint qu'un autre gratte-ciel, au 1 Liberty Street, ne s'écrase – d'autres ont subi de nombreux dommages mineurs, notamment les bris de structures, des parties de façade endommagées, les vitres brisées, les conduites d'eau ou d'électricité coupées. Les commerces et magasins voisins ont également subi des énormes pertes de marchandises. De nombreux appartements loués ont aussi été endommagés et évacués.

En ce qui concerne le Pentagone, il y a tout lieu de croire que cet édifice fédéral gouvernemental était autoassuré. Les dommages actuels ne sont pas encore précisés.

Mais revenons aux deux tours jumelles ; deux distinctions doivent être faites :

– d'une part, les deux tours elles-mêmes étaient assurées par leur propriétaire, Port Authority of New York and New Jersey, sur un marché spécialisé (*non marine market*), quoique le Port lui-même, tout comme les édifices municipaux, étaient autoassurés), et la réassurance serait souscrite, dit-on, sur les marchés de Londres.

– d'autre part, chaque entreprise qui avait un local loué dans les tours devait posséder sa propre assurance de biens, à concurrence de la valeur locative, ainsi que les équipements de bureaux, équipements informatiques ou autres biens (œuvres d'art, équipements spécialisés, biens mobiliers, manuscrits, documents de valeur, etc.).

Comment estimer une tel sinistre ? Les évaluations seront longues. En quelques heures, 20 millions de pieds carrés d'espaces à bureaux luxueux – tous de catégorie A – ont été rayés de la carte dans le district financier de Wall Street. Ces entreprises vont encourir des coûts pour se reloger ailleurs. Des coûts faramineux, si l'on estime que la location d'un simple trois pièces résidentiel rénové, à l'ombre des tours de Manhattan, varie entre 2 500 et

3 000 dollars par mois. Il est maintenant impossible de mesurer les coûts de relocation commerciale des entreprises sinistrées.

Pour l'heure, on ne sait pas encore si les deux tours seront reconstruites, de façon identique ou différente, et nous ignorons aussi les dispositions de la police sur l'indemnisation relative au coût de remplacement. Mais la décision de reconstruire reposera non seulement sur des considérations assurantielles, mais économiques, car le complexe abritait 10 % de l'espace total du quartier financier. Des considérations humanitaires et émotives seraient également prises en compte, car, pour l'heure, personne n'accepterait de reconstruire ces deux tours à l'identique. Une chose est certaine, le président Bush a promis clairement que New York serait reconstruite, conjointement, sans doute, par l'État et les assureurs.

Une déclaration du président du consortium, gérant pour 99 ans la WTC, la société Westfield America, laissait supposer que son groupe serait favorable à la construction de 4 tours sur le site, d'environ 50 étages chacune, avec au centre un mémorial dédié aux victimes.

Les pertes d'exploitation

L'arrêt des activités économiques des entreprises assurées devrait constituer les plus fortes indemnisations. De nombreuses sociétés américaines, parmi les plus en vue sur la scène financière américaine ou internationale, avaient élu domicile au World Trade Center : banquiers, courtiers, assureurs, trusts, avocats, comptables, courtiers et autres sociétés financières reconnues. Plus de 430 entreprises, provenant de 28 pays, occupaient des locaux dans les 12 000 bureaux de l'édifice.

L'assurance des pertes d'exploitation comprend la perte de bénéfices, suite à des dommages matériels assurés, encourue par les entreprises oeuvrant dans les deux tours, qui étaient assurées à cet égard. Nous n'entrerons pas dans les détails, car nous ignorons, à cette date, les formules d'assurance souscrites (formule profits ou formule bénéfices bruts) soit sous le couvert de l'assurance souscrite par le propriétaire, soit par les locataires eux-mêmes.

Il y a aussi le manque à gagner par les entreprises voisines, en raison de la fermeture de la zone sinistrée, ainsi que celui des fournisseurs des entreprises sinistrées.

L'enlèvement des débris

En quelques heures, les *Twin Towers* sont devenues un masse difforme et fumante de 290 000 tonnes de gravat ou, en d'autres

termes, 2 milliards de livres d'acier, de verre et de béton. L'acier qu'on y trouve suffirait à construire 20 tours Eiffel. Ces dommages pourraient engendrer des coûts mirobolants – on rapporte le chiffre de 200 millions de dollars (sur une durée d'environ une dizaine de jours) pour extirper une masse de débris de un million et demi de mètres cubes des lieux du drame, baptisé *Ground Zero* (allusion au lieu d'impact d'une explosion nucléaire). Les centaines de pompiers ou bénévoles, sans parler de firmes spécialisées, dotées d'équipements lourds, ne réussissent qu'à enlever 2300 mètres cubes par jour. Pour faire image, c'est comme si on recouvrait de terre un très grand terrain résidentiel et qu'on voulait, par la suite, l'enlever à la cuillère. Cela pourrait prendre entre neuf et douze mois pour nettoyer les lieux dévastés.

□ **Les assurances de responsabilité**

Trois types de police pourraient être mises à contribution : l'assurance de responsabilité civile générale, l'assurance dite erreur ou omission et l'assurance de la responsabilité des administrateurs et des dirigeants.

Mentionnons principalement les conséquences dommageables directes vis-à-vis les tiers du défaut, pour les entreprises, de répondre à leurs engagements contractuels, les erreurs ou omissions, réelles ou alléguées, des services de sécurité de répondre correctement aux sinistrés, entre l'impact et l'effondrement des tours. Qu'il suffise de dire, selon certains témoignages, que les portes de plusieurs d'étages furent automatiquement verrouillées et que des consignes demandaient aux gens de rester sur place et non de quitter les lieux : il y a là, certes, matière à invoquer potentiellement des responsabilités.

Enfin, les assurances de la responsabilité des administrateurs et des dirigeants pourront aussi être alléguées, soit par les actionnaires, soit par des co-contractants, soit par des tiers.

L'objet des assurances de responsabilité est double : d'abord indemniser les dommages subis par des tiers, s'il est démontré une responsabilité quelconque, ce qui ne serait pas nécessairement évident face aux événements ici discutés (pouvant être assimilés à des *Acts of God* ou plutôt des *Acts of Devil*), mais aussi obliger les assureur à assumer la défense des assurés.

Les seuls frais de défense par les batteries d'avocats et d'experts qui travailleront sur ces dossiers à plein temps pendant de nombreuses années, devant des tribunaux américains par surcroît, dont

les obligations et responsabilités seront longues à répartir, pourraient être considérables.

L'assurance dite enlèvement et rançon « kidnap and ransom »

Cette assurance spécialisée pourrait, selon le libellé de chaque police, être alléguée par les familles des victimes qui sont décédées suite aux détournements des quatre avions.

L'assurance aviation

Mentionnons trois garanties susceptibles d'être mises en jeu :

- l'assurance couvrant les avions et la cargaison ;
- l'assurance couvrant la responsabilité civile des transporteurs aériens ;
- l'assurance des pertes d'exploitation.

Les montants d'assurance alloués pour la perte de vie des personnes à bord des quatre avions ne sont pas encore connus. Les responsabilités civiles seront longues à être établies, ne serait-ce que sur le plan de la sécurité dans les aéroports et de l'arrêt du transport aérien.

À l'exception de Lloyd's, nous ignorons, à date, les noms des assureurs impliqués en assurance aviation.

Il semble que les pertes d'exploitation en raison d'un tel sinistre ne seraient pas couvertes. Au seul titre des pertes d'exploitation, les chiffres sont énormes. L'ensemble des compagnies aériennes américaines ont dû, d'une part, arrêter leurs opérations, ce qui signifie une perte de 200 millions de dollars par jour, et, d'autre part, diminuer considérablement leur nombre de vols suite à la reprise des activités aériennes.

L'atterrissage sera extrêmement difficile pour certaines compagnies dont United Airlines, American Airlines et Continental Airlines. Les pertes, entre le 11 et le 17 de septembre, sont estimées à 12,2 milliards de dollars, une chute de 65 %.

Dix jours après le drame, plusieurs transporteurs aériens avaient annoncé, suite à l'arrêt temporaire puis à la diminution des vols ou à l'annulation massive des réservations, la suppression de quelque 120 000 emplois (Boeing, le premier constructeur mondial : 31 000 suppressions d'ici la fin de l'année ; American

Airlines : 20 000 suppressions ; Continental Airlines : 12 000 ; United Airlines : 20 000 ; US Airways : 11 000 suppressions; et Northwest Airlines : 10 000 suppressions).

Le Congrès américain a répondu positivement, le 21 septembre, à une demande de l'industrie aéronautique en votant un fonds d'aide de 18 milliards de dollars, qui compenserait strictement les pertes dues en raison des attentats, mais il ne serait pas question d'éponger les pertes financières de cette industrie plutôt vacillante depuis quelques trimestres. L'aide comprendrait un versement monétaire de 8 milliards de dollars pour couvrir les pertes liées aux attentats et les coûts des mesures de sécurité et des garanties de crédits de 10 milliards de dollars. Ce plan de secours comporterait un ensemble de provisions liées aux questions d'assurance, pour parer notamment aux éventuelles hausses de primes.

L'assurance automobile

Deux garanties seront principalement mises en jeu, à savoir les dommages aux véhicules détruits garés dans les stationnements intérieurs ou à l'extérieur ou encore les véhicules simplement endommagés, garés à l'extérieur, suite à la chute de débris.

Pour l'heure, aucun montant de perte prévisible n'a été annoncé par des assureurs automobiles.

* * *

Il est encore trop tôt pour mettre un chiffre global autour de cet ensemble de pertes pour les assureurs et réassureurs américains ou mondiaux, après cette marée déferlante terroriste, mais on estime que cet événement constitue la pire perte assurable de l'histoire, qui pourrait se chiffrer entre 30 et 40 milliards de dollars, un montant général avancé par des représentants de l'industrie, suite à leur rencontre, le 21 septembre, avec le président américain. L'ouragan Andrew, la pire catastrophe naturelle de l'histoire, survenu en 1992, avait coûté environ 17 milliards de dollars.

Selon Standard & Poor's, quelque 55 assureurs et réassureurs dont elle assure la notation seraient impliqués dans ce drame, pour un total de 14 milliards de dollars.

Sur un plan global, la sécurité financière des assureurs n'est pas en cause, mais certains exercices financiers seront difficiles.

« Les assurances interviendront, au fur et à mesure du déclenchement de la chaîne des responsabilités, tout devant ultimement

être réglé devant les tribunaux américains », a estimé Denis Kessler, président de la Fédération Française des Sociétés d'Assurances.

Pris isolément, toutefois, les exercices financiers des assureurs seront affectés, même si leur survie n'est pas menacée. Employers Reinsurance Corporation subirait, au troisième trimestre, une perte nette de 600 millions de dollars US avant impôt. American International Group, premier assureur américain, pourrait perdre quelque 500 millions de dollars avant impôt. L'assureur et réassureur bermudien ACE chiffrait à 400 millions de dollars US l'impact sur son bénéfice d'exploitation net du troisième trimestre. Le groupe AXA, le premier assureur mondial, a anticipé un coût de 300 à 400 millions de dollars US en 2001, tandis que le réassureur français SCOR a estimé une perte d'environ 200 millions de dollars.

Un communiqué du réassureur allemand Munich Re, le plus grand réassureur mondial, daté du 12 septembre, précisait que les pertes pour le réassureur pourraient atteindre 1 milliard d'Euros (environ 900 millions de dollars US), l'équivalent de toutes les réclamations payées par cette société depuis 10 ans en matière de catastrophe naturelle. Ce montant a été corrigé à la hausse quelques jours plus tard. La Munich Re serait engagée pour plus de 2 milliards de dollars. Puis la Swiss Re, le second réassureur mondial, a évalué ses propres coûts à 1,2 milliard de francs suisses (730 millions de dollars US). Le même jour, l'assureur allemand Allianz annonçait que ces attentats allaient lui coûter jusqu'à 700 millions d'Euros (630 millions de dollars US), ce qui affecterait considérablement ses résultats. Le groupe d'assurance et de réassurance bermudien ACE a indiqué que ces attentats devraient amputer de quelque 400 millions de dollars les résultats nets d'opération de son troisième trimestre. Chubb a estimé ses pertes entre 100 et 200 millions de dollars.

Aucun chiffre, à date, n'a été avancé par le Lloyd's, impliqué directement dans l'assurance des deux tours et qui serait aussi engagé d'une façon importante dans l'assurance des compagnies aériennes United Airlines, American Airlines. L'institution britannique a toutefois rappelé, dans un communiqué, pouvoir faire face aux risques grâce à son système unique de sécurité financière, soutenu par des actifs de 27 milliards de dollars. Le Lloyd's a reconnu que cet événement ne correspondait pas aux scénarios initiaux qu'elle avait préparés, lors de la souscription de l'assurance des tours. Un des scénarios prévoyait que deux avions entrent en collision au-dessus d'une grande ville américaine.

Pour démontrer l'ampleur, laissons parler quelques chiffres qui semblent ridicules par comparaison au sinistre actuellement en jeu. Jusqu'ici, le désastre d'origine humaine le plus coûteux aux États-Unis, les émeutes de Los Angeles en 1992, représentait une perte assurable de 775 millions de dollars. Le précédent attentat au World Trade Center, en 1993, avait provoqué des pertes assurables de 510 millions de dollars et l'explosion du bâtiment fédéral d'Oklahoma City, en 1995, s'était traduit par des pertes de 125 millions de dollars.

Cet événement, d'une rare ampleur, devrait également contribuer à faire remonter plus rapidement encore les primes d'assurance dans le monde, car le cycle haussier était déjà annoncé (voir la chronique *Faits d'actualité*, dans le présent numéro).

En outre, selon l'Association des compagnies européenne (AEA), les primes d'assurance des compagnies aériennes seront de 10 à 15 fois plus élevées, en ce qui concerne le risque de guerre, une assurance obligation dans tout programme d'assurance aviation pour tous les avions exploités en location-vente par les compagnies. On multiplierait par 8 les primes pour la responsabilité envers les passagers en cas de guerre ou de terrorisme sur un avion, et par 15 les primes pour la responsabilité envers les tiers. Certains assureurs ont annoncé aussi qu'ils réduisaient les couvertures et les montants d'assurance liés à la guerre et aux attentats terroristes.

■ L'ASSURABILITÉ DES ATTENTATS TERRORISTES

Une certaine confusion semble planer actuellement au sein des contentieux d'assurance en regard avec cet attentat, suite aux déclarations présidentielles de rhétorique politique relative à l'état de guerre contre le terrorisme, qui seraient tentées d'invoquer l'exclusion relative aux actes de guerre dans les polices d'assurance américaines :

« War, including undeclared or civil war, warlike action by a warlike force, including action in hindering or defending against an actual or expected attack, by any government, sovereign or other authority using military personal or other agents; insurrection, rebellion, revolution, usurped power, or action taken by governmental authority in hindering or defending against any of these ». (Notre soulignement)

Toutefois, la NAIC les a immédiatement rappelé à l'ordre : « All insurance policies, whether life, health or property, generally will cover the events that occurred (*BestWire*, Sept. 11, 2001).

Charles B. Gates, associé au Crédit Suisse First Boston, renchérisait :

«Most policies do include a war exclusion. We believe that acts of terrorism are generally covered by property/casualty insurance policies in the United States unless otherwise excluded».

Tom Mallin, président de Property Research Bureau, Downers Grove, Illinois, un bureau affilié à l'Alliance des Assureurs Américains, précise que le désastre du 11 septembre ne correspond à aucune définition usuelle ou juridique relative à la guerre :

« Technically, from an industry perspective and past court cases, war is an action by one sovereign government against another. Even if Congress makes a declaration of war, the question of whether the attacks of September 11 were part of that will have to be resolved ».

Enfin, l'avocat texan Roger D. Higgins, un associé de l'étude légale Thompson Coe, opine, d'un part, qu'il faut distinguer acte de guerre et acte de terreur, tel en l'espèce et, d'autre part, que les déclarations politiques de guerre ne tiendraient pas devant les tribunaux face aux attentats du WTC et du Capitole en liaison avec l'exclusion précitée.

Cet événement n'entre pas, selon nous, ni sur le plan juridique, ni sur le plan technique, dans le cadre des exclusions usuelles des contrats d'assurance américains ou canadiens. La seule possibilité offerte à l'assureur de récuser la garantie doit s'appuyer sur un énoncé clair et précis dans la police stipulant une exclusion des actes d'attentats ou de terrorisme, ce qui n'est pas le cas dans la plupart des polices d'assurance des entreprises.

■ INTERPRÉTATION SIMILAIRE AU CANADA

Un journal rapportait, le lendemain de la catastrophe, une déclaration d'une porte-parole du Bureau d'assurance du Canada mentionnant que les actes de terrorisme font généralement l'objet d'une exclusion dans les contrats d'assurance, dans le cadre global

de l'exclusion portant sur la guerre et autres risques de cette nature. Cette déclaration nous apparaît plutôt surprenante dans les assurances des entreprises, car les émeutes, les actes de vandalisme et les actes malveillants sont couverts automatiquement sous une police tous risques et couverts par un avenant standard en assurance incendie. Les attentats ou actes de terrorisme, qui sont parfois exclus spécifiquement dans les assurances de particuliers, ne font partie d'aucune exclusion dans les polices des entreprises.

En faisant du terrorisme qui a ensanglanté New York et Washington un acte de guerre, le président Bush vient de franchir une étape importante dans la lutte contre ce fléau, mais cette guerre mondiale contre le terrorisme est, selon nous, une image plus qu'un véritable état de guerre sur le plan juridique, du moins jusqu'à présent. Un acte de guerre sur le plan du droit international suppose l'identification d'un État ennemi et, ensuite, une déclaration de guerre contre cet État par l'État attaqué. On est loin, ici, de rencontrer ces conditions, car on ignore encore qui sont les agresseurs, qui semblent être des individus, plutôt que des États, et aucune déclaration de guerre n'a été faite formellement par les membres du Congrès et de la Chambre des Représentants, puis par le Sénat. Une guerre contre qui ? Où se tiendrait-elle ? Pour combien de temps ? Drôle de guerre ! D'ailleurs, au moment où ces lignes sont écrites, la rhétorique a changé dans les déclarations officielles américaines. Au lieu du mot « guerre », on parle plutôt de lutte au terrorisme.

L'exclusion citée dans le journal, sous le titre « Au Canada, les assureurs n'auraient pas payé », portant sur « les dommages résultant de la guerre, de l'invasion, de l'insurrection, du terrorisme, (notre soulignement) de la force militaire, ou de l'usurpation du pouvoir », nous apparaît incorrecte en assurance des entreprises, car les actes de terrorisme ne font pas partie de cette exclusion. Il semble que les « actes d'ennemis étrangers » fassent partie de l'exclusion des actes de guerre dans les assurances des entreprises, mais nous doutons que cette expression puisse permettre aux assureurs, dans les circonstances, de récuser leur garantie.

L'article 2403 C.c.Q. stipule que « l'assureur ne peut invoquer des conditions ou déclarations qui ne sont pas énoncées par écrit dans la contrat ». Dans ce contexte, une exclusion, selon les tribunaux, doit être clairement et explicitement formulée. En cas de doute, elle serait interprétée en faveur de l'assuré. Nous croyons que l'expression « actes d'ennemis étrangers » doit être interprétée dans le cadre strict d'actes guerriers. Dans le cadre d'actes de

terrorisme portant sur les deux tours du World Trade Center, nous sommes en présence d'actes malveillants, commis avec l'intention de nuire, et généralement couverts par l'assurance des entreprises. Il en serait de même au Québec et dans les autres provinces, en ce qui concerne n'importe laquelle tour à bureaux commerciale.

Le cas d'actes d'émeutes ou de terrorisme a déjà été récusé par un assureur, lors des dommages subis par le Club de golf d'Oka, qui alléguait qu'il excluait la rébellion, l'insurrection et la révolte. La Cour supérieure a donné tort à l'assureur en jugeant l'exclusion ambiguë en regard des événements en cause. Voir à cet égard l'affaire *Club de golf d'Oka c. Continentale Compagnie d'assurance du Canada*, [1996] R.R.A. 489.

Dans les circonstances, il ne s'agirait pas d'une guerre, même si l'expression « actes de guerre » a été accolée, telle une métaphore, aux déclarations du président des États-Unis, mais plutôt d'actes malveillants, faits avec l'intention de nuire, qui sont généralement garantis en assurance de biens.

En conclusion, cette exclusion ne pourrait être invoquée par les assureurs canadiens ou québécois :

- car elle ne précise pas spécifiquement que les actes de terrorisme sont exclus ;
- car elle est ambiguë, pour le moins, en ce qui concerne les attentats en temps de paix commis par des civils contre les civils ;
- car l'interprétation donnée par les tribunaux aux clauses restrictives est stricte et joue en faveur des assurés ;
- car le Code civil québécois est très clair sur l'obligation des assureurs concernant les clauses restrictives dans les polices.

■ LES PRINCIPAUX ATTENTATS CONTRE LES AMÉRICAINS DEPUIS 1973

Nous terminons cette étude en présentant une liste sommaire des attentats terroristes subis par des Américains, soit sur leur territoire, soit à l'étranger :

– 5 août 1973 : cinq personnes furent tuées et 55 personnes furent blessées à l'aéroport d'Athènes suite à une attaque à la mitrailleuse sur les passagers d'un Boeing de la TWA, juste après son atterrissage à Jérusalem.

– 4 novembre 1979 : des étudiants islamistes ont pénétré dans l'ambassade américaine de Téhéran, retenant 52 Américains en otage pendant 444 jours.

– 18 avril 1983 : un attentat-suicide à la voiture piégée contre l'ambassade américaine à Beyrouth a fait 17 victimes américaines, dont 8 hauts responsables de la CIA.

– 23 octobre 1983 : des extrémistes chiites ont fait sauter des voitures piégées devant les ambassades française et américaine à Koweït City, faisant 5 morts et 86 blessés.

– 20 septembre 1984 : un attentat à la voiture piégée contre l'annexe de l'ambassade américaine dans l'est de Beyrouth a fait 16 morts et l'ambassadeur américain fut blessé.

– 14 juin 1985 : un groupe armé chiite a détourné un Boeing de la TWA et l'a forcé à atterrir à Beyrouth. Un plongeur de la US Navy fut tué et 39 Américains furent retenus en otage pendant 17 jours.

– 2 avril 1986 : quatre Américains furent tués par l'explosion d'une bombe placée sous le siège d'un Boeing 727 de la TWA assurant la liaison Rome-Athènes.

– 5 septembre 1986 : un Boeing 747 de la Pan Am transportant 358 personnes fut retenu sur l'aéroport de Karachi au Pakistan par des pirates de l'air, 20 personnes trouvant la mort dans l'assaut des forces de l'ordre.

– 21 décembre 1988 : un Boeing 747 de la Pan Am explosait au-dessus de Lockerbie, en Écosse, lors d'un vol Londres/New-York, faisant 270 morts.

– **26 février 1993 : un attentat à la bombe a fait 6 morts et plus de 1000 blessés au World Trade Center.**

– 13 septembre 1995 : un tir de lance-grenade contre l'ambassade américaine à Moscou a percé le mur de l'enceinte sans faire de blessés.

– 13 novembre 1995 : l'explosion d'une voiture piégée visant les quartiers généraux de l'armée américaine à Riyad a provoqué la mort de 5 Américains.

– 25 juin 1996 : un camion piégé a explosé à l'extérieur des Tours Khobar, abritant des militaires américains, près de Dharan en Arabie Saoudite, tuant 19 soldats de l'US Air Force et blessant plus de 500 Américains et Saoudiens.

– 7 août 1998 : des attentats à la bombe contre les ambassades des États-Unis à Nairobi, au Kenya et Dar es-Salam, en Tanzanie, ont fait 224 morts, dont 12 Américains.

– 12 octobre 2000 : un canot pneumatique piégé a sauté à côté du contre-torpilleur américain USS Cole à Aden, au Yémen, faisant 17 morts et 35 blessés.

– **11 septembre 2001 : Deux avions ont été détournés pour venir s'écraser contre les deux tours jumelles du World Trade Center, à New York, qui se sont effondrées peu après, tandis qu'un troisième avion détourné s'est écrasé sur une aile du Pentagone et qu'un quatrième avion s'est écrasé en Pennsylvanie, ce qui constitue la plus grande catastrophe terroriste de l'histoire, faisant 7 000 morts environ et quelque 4 000 blessés hospitalisés et provoquant des dizaines de milliards de dollars de dommages matériels et immatériels.**

LA GESTION DES RISQUES DE CATASTROPHE PROBLÉMATIQUE DU RISQUE DE BASE

par Laurence Bastien

RÉSUMÉ

La problématique du risque de base est inhérente au développement des nouveaux instruments financiers dans la gestion de risque de catastrophe, tels les «Cat bonds» et les options de catastrophe. Depuis une dizaine d'années nous avons assisté à une convergence entre les marchés financiers et de l'assurance, principalement suite à la récente vague de catastrophes. Nous devons donc maintenant nous pencher sur le développement d'un index exempt de risque moral et qui minimise le risque de base des assureurs.

ABSTRACT

The issue of basis risk is an integral part of the recent development of financial instruments that transfer catastrophe insurance risk to capital markets, such as Cat bonds and catastrophe options. For the last decade, we have experienced a merger between the capital market and the insurance one, mainly because of the recent surge of big catastrophic events. Now we have to look at the development of a trigger index free of any hazard risk and who minimizes the basis risk that insurers incur when purchasing such assets.

L'auteur :

Laurence Bastien est étudiante au programme de M.Sc. de l'École des HEC.

■ INTRODUCTION

Le développement de nouveaux instruments de gestion de risque de catastrophe, dont les «Cat bonds», les contrats à terme, les options, les swaps et autres, suscite l'intérêt des marchés financier et de l'assurance depuis une dizaine d'années. Ces nouvelles techniques constituent une réponse spécifique au problème de capacité du marché de l'assurance et de la réassurance.

Les catastrophes naturelles, soit les ouragans, tremblements de terre, inondations et autres, ont affecté durement l'industrie de l'assurance au cours des années 1990. Ces sinistres sont des événements de faible fréquence, mais de forte gravité pour les assureurs. De fait, nous pouvons les définir comme étant des événements causant des dommages de 25 millions ou plus de dollars US à des propriétés assurées. Selon *Property Claims Service*¹, entre 1989 et 1995, les pertes totales encourues par des catastrophes naturelles aux États-Unis se chiffrent à 75 milliards de dollars US. Voici une liste des catastrophes récentes ainsi que le montant des pertes encourues² :

- l'ouragan Andrew en 1992 : 16 milliards de dollars US ;
- le tremblement de terre Northridge en 1994 : 12,5 milliards de dollars US ;
- l'ouragan Opal en 1995 : 2,1 milliards de dollars US ;
- l'ouragan Fran en 1996 : 1,6 milliard de dollars US.

Une des principales problématiques de cette industrie est de rendre plus lisse la distribution des pertes causées par ces sinistres naturels, car elle est très variable. En principe, ceci peut être fait en ayant une bonne réserve de capital, soit assez pour couvrir la plus grosse perte espérée. Jusqu'à tout récemment, les assureurs primaires utilisaient trois façons pour financer leur risque, soit par les montants des primes collectées, par leur propre capital et par le marché de la réassurance. Traditionnellement, les assureurs primaires avaient recours à la réassurance pour transférer une partie de leurs risques entraînés par la gestion des risques de catastrophe.

À première vue, nous pouvons croire que les marchés internationaux de la réassurance et de l'assurance peuvent facilement financer une catastrophe majeure. En effet, le marché américain de l'assurance a une réserve de capital d'environ 350 milliards de dollars US, alors que celle du marché international de la réassurance totalise 125 milliards. Par contre, la grande majorité de ces

fonds est utilisée comme garantie de remboursement aux assureurs pour les pertes plus faibles et fréquentes, qui sont couvertes par la majorité des polices d'assurance. Ainsi, le marché de l'assurance est peu efficace pour couvrir et financer les grosses pertes, comme celles entraînées par les catastrophes naturelles. De plus, suite à une catastrophe naturelle, le marché de la réassurance est soumis à des cycles de prix et de disponibilité de capital, ce qui cause de fortes augmentations de prix et une contraction de l'offre de capital. Ces problèmes ont été amplifiés dernièrement, en raison de l'augmentation de la fréquence des désastres naturels de forte gravité, ce qui a forcé le marché et les académiciens à développer des nouveaux outils de gestion de ces risques moins coûteux et plus efficaces pour les assureurs. En effet:

«The 1996 ISO study, « Managing Catastrophe Risk », showed that, even taking reinsurance into account, a megacatastrophe at that time might have caused more than one-third of all insurers to become insolvent, leaving perhaps \$50 milliards of unpaid claims to be covered by guaranty funds, surviving insurers, and policyholders.»³

C'est ainsi que la titrisation du risque de catastrophe se présenta comme une opportunité de marché fort intéressante. Ces nouveaux instruments financiers sont basés sur l'occurrence et la gravité de certains sinistres naturels spécifiques à une région ou à un territoire. Parmi ces instruments, nous comptons les options, les « CAT bonds », les contrats à terme, les swaps et autres.

Dans cet article, nous présenterons le fonctionnement du marché de la réassurance et les principaux désavantages qui ont été mis en lumière ces dernières années. Nous aborderons aussi le développement de la titrisation du risque de catastrophe, ainsi que les deux principaux titres de couverture de risque de catastrophe. Finalement, nous toucherons au risque de base qu'entraîne l'utilisation par l'assureur, dans sa stratégie de couverture de pertes en cas de catastrophes, d'un indice de pertes qui n'est pas parfaitement corrélé à ses pertes.

■ RÉASSURANCE

Traditionnellement, la plupart des compagnies d'assurance ont eu recours à la réassurance pour gérer les risques de catastrophe.

L'assureur primaire utilise la réassurance pour se protéger contre les pertes qui résultent d'un sinistre naturel. Un contrat de réassurance est donc un mécanisme qui permet à l'assureur, appelé le cédant, de transférer une partie de son risque. De fait, le risque de l'assureur au-dessus du niveau de rétention est éliminé, car c'est le réassureur qui assume ce niveau de risque. En effet, un tel contrat stipule que le réassureur payera les acheteurs dudit contrat pour les réclamations reliées à des sinistres naturels. Les contrats de réassurance peuvent être divisés en deux catégories principales: 1) couverture au *pro rata* ; 2) couverture « *excédent de perte* ». Ces deux types de réassurance sont habituellement achetés pour un terme d'un an.

La couverture au *pro rata* offre une protection à l'assureur primaire pour un pourcentage fixe de pertes. C'est ainsi un peu l'équivalent d'une coassurance. Avec ce type de couverture, le cédant reçoit une indemnité équivalente à un pourcentage fixe des pertes, tel que spécifié dans le contrat, et ce, peu importe le montant de la perte subie. « *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.* »⁴

Le deuxième type de contrat de réassurance offre une protection pour un montant fixe de pertes au-delà d'un seuil spécifique, appelé point d'attache. Ainsi, le cédant est assuré contre les pertes élevées provoquées par une catastrophe naturelle, mais il doit assumer tous les niveaux de pertes plus mineurs, soit en deçà du point d'attache. Un tel contrat implique normalement une série de couvertures qui couvre les pertes de la compagnie engendrées par un ou plusieurs sinistres. Par exemple, un contrat d'excédent 10/30 offre une indemnisation pour les premiers 10 millions de pertes (la limite) en excédent des 30 millions de pertes (le point d'attache) qui sont associés à une seule catastrophe naturelle. Afin de bénéficier d'une telle couverture, le cédant doit payer dès le début une prime qui est cotée en pourcentage de la limite. Cette prime en pourcentage est connue comme étant le « *rate on line (ROL)* ».

Il existe aussi d'autres types de contrats de réassurance, mais peu utilisés. Par exemple, un contrat de type « *stop-loss* » spécifie que le réassureur pourrait compenser l'assureur monétairement lorsque le ratio de perte de ce dernier excède un niveau prédéterminé.

L'évaluation actuarielle de la couverture de type «*excédent de perte*» est équivalente à celle d'un écart (*spread*) entre deux options de différents prix d'exercice portant sur des actions. Ainsi, la valeur

actuarielle de la prime est égale à la différence entre le montant espéré de la perte excédant le point d'attache et de la limite. La première composante est donc 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. La deuxième composante est la valeur actuarielle d'une option sur un contrat à terme basé sur les pertes dont le prix d'exercice est égal à la somme du point d'attache et de la limite. Puisque dans le contrat pro rata, le réassureur participe à toutes les pertes, et non pas uniquement les grandes, ce type de réassurance est plus cher que la couverture de type excédent de perte.

Un des plus importants avantages de la réassurance est que ce type de couverture est parfaitement corrélé aux pertes de l'assureur primaire. Ainsi, il n'y a aucun risque de base. Le risque de base est le risque que les instruments financiers soient une mauvaise couverture pour les pertes causées par des sinistres, car l'indice sur lesquels ils sont basés n'est pas bien corrélé avec les pertes de l'assureur. Nous aborderons plus en profondeur cette problématique plus loin dans le travail. Un autre point en faveur de la réassurance est qu'elle permet de rendre plus lisse la distribution des profits des assureurs primaires, lorsque ceux-ci s'engagent dans un contrat de réassurance de type « excédent de perte ». En effet, en payant des primes au réassureur de façon régulière lorsque aucun sinistre naturel ne frappe, l'assureur est couvert contre les grosses pertes engendrées par les catastrophes.

■ CONTEXTE DES ANNÉES 1990

Au cours des dernières années, les assureurs ont subi des pertes très importantes en raison des catastrophes de plus en plus fréquentes, ce qui a eu un impact considérable sur le niveau des réserves des assureurs et réassureurs. Auparavant, les sinistres naturels n'avaient entraîné que très peu de réclamations, car ils atteignaient principalement des régions inhabitées ou des pays peu développés dont les individus touchés n'étaient pas assurés. Mais, à partir des années 1990, ces catastrophes ont commencé à toucher des régions habitées et ont causé d'importants désastres aux propriétés et aux biens d'individus couverts par des polices d'assurances. Cela s'est traduit par des réclamations records et des pertes importantes pour les assureurs. De fait, aux États-Unis, les pertes cumulées engendrées par des sinistres naturels de 1990 à 1996 étaient de 35 milliards de dollars US, ce qui représente 18 %

du surplus total du marché de l'assurance américain. De plus, la population américaine dans les régions à risque (exposées aux tremblements de terre et ouragans) a augmenté de 24,5 % de 1970 à 1990, alors que la population dans les autres régions n'a augmenté que de 20,7 %.⁵

L'ouragan Andrews, qui a touché la Floride et la Louisiane en 1992, a causé à lui seul 15 milliards de dollars US en dommages. Les pertes encourues en Floride cette année représentaient sept fois les primes directes que les assureurs avaient encaissées. De plus, les coûts d'assurance en Floride, engendrés par l'ouragan Andrews, dépassaient le montant de 14,6 milliards de dollars US, soit les primes totales récoltées en Floride entre 1986 et 1992. Cet événement imprévisible s'est avéré être le désastre naturel le plus coûteux à avoir frappé l'industrie de l'assurance. Malgré tout, les dommages auraient été catastrophiques si l'ouragan s'était déplacé vers Miami et la Nouvelle-Orléans. Dans ce cas, il aurait été possible que le niveau des pertes ait atteint un niveau entre 50 et 100 milliards de dollars US, ce qui aurait entraîné l'insolvabilité de plusieurs compagnies d'assurance impliquées dans la couverture du risque de catastrophe. Malgré l'importance de cet ouragan, il ne faisait partie que d'importantes catastrophes qui avaient sévi un peu partout dans le monde. Nous pouvons citer l'ouragan Hugo, qui a causé 5,4 milliards de dollars US de dommages, causant la faillite ou provoquant de graves difficultés financières pour plusieurs assureurs. Il y a aussi eu la série de tempêtes qui a frappé l'Europe à l'hiver 1990 et qui a engendré des réclamations de 5,6 milliards de dollars US. Toujours aux États-Unis, le tremblement de terre Northridge, en janvier 1994, en Californie, causa 13,5 milliards de dollars US de pertes. Enfin, en 1999, les inondations au Venezuela, les tremblements de terre en Turquie, en Grèce, à Taiwan et au Mexique, de même que les tempêtes en Europe, à la veille du millénaire, et quelques typhons, ont touché l'industrie comme jamais auparavant.

Ces événements naturels, de plus en plus fréquents, ont secoué fortement l'industrie : les importantes réserves de capital des assureurs et réassureurs ont fondu et plusieurs ont dû se retirer du marché. Cette vague de nouvelles catastrophes a forcé l'industrie à revoir sa façon de gérer les risques et à examiner d'autres avenues pour régler ce problème. Certains réassureurs ont révisé leur politique de couverture en matière de risque de catastrophes. Ils se sont mis à imposer des conditions restrictives aux assureurs, tout en leur offrant une protection moindre 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 de l'industrie. En effet, le surplus de demande pour ce type de couverture s'est reflété par une augmentation des points d'attache et du ROL moyen.

Cette «crise» reliée à la gestion de risque 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. De fait, le marché dut se rendre compte qu'il n'est pas efficace de résoudre le problème de financement des pertes de catastrophes de façon interne, soit directement dans le milieu de l'assurance/réassurance. En effet, il est très coûteux pour ces entreprises de détenir beaucoup de capital, car il est sujet aux régulations et aux coûts d'agence. De plus, les règles comptables et fiscales pénalisent fortement les assureurs lorsqu'ils détiennent du capital pour couvrir des événements non fréquents. Finalement, une entreprise qui détient beaucoup de capital non utilisé sera une proie aux acquisitions.

Un des désavantages les plus importants du marché de la réassurance est la présence du risque de défaut. En effet, les réassureurs sont eux aussi sujets à la possibilité d'insolvabilité suite aux sinistres importants. Ainsi, ce risque affecte la demande de réassurance des assureurs primaires de la même façon que la diminution de la demande d'assurance primaire des détenteurs de police d'assurance. La réduction de ce risque est donc un des objectifs clé dans le développement de couvertures plus efficaces du risque de catastrophe.

De plus, le risque moral ex-ante et ex-post est aussi très présent dans les contrats de réassurance, risque qui semble expliquer en majeure partie les coûts élevés de ces contrats. En effet, le réassureur peut s'inquiéter de la possibilité que l'assureur s'engage dans des actions plus risquées qu'il le ferait normalement, puisqu'il est couvert contre les grosses pertes. L'assureur peut agir de deux façons pour augmenter le risque du réassureur. Le risque moral ex-ante se présente sous la première forme, car l'assureur sera incité à accepter plus de risques que les règles de prudence lui dicteraient d'assumer. Par exemple, l'assureur peut accorder plus de polices d'assurance dans des régions sujettes aux sinistres naturels. En effet, l'assureur recevra ainsi plus de primes lorsqu'il n'y aura pas de tels incidents et, en plus, il ne sera responsable que d'une faible partie des pertes en cas de sinistre naturel, puisque le réassureur absorbe une part des pertes. La deuxième forme illustre le risque moral ex-post de la réassurance. De fait, l'assureur peut devenir

moins soucieux dans ses pratiques de règlements de réclamation, accordant ainsi plus de paiements et prenant moins de temps pour analyser les demandes de remboursement.

■ TITRISATION DU RISQUE DE CATASTROPHE

Durant ces dernières années, nous avons beaucoup entendu parler de la convergence entre les marchés financiers et ceux de l'assurance. Particulièrement, suite aux désastres causés par l'ouragan Andrew, le marché de l'assurance a dû trouver d'autres façons de gérer ses risques de catastrophe. Les marchés financiers offraient un accès à du capital nécessaire au marché de l'assurance et de la réassurance. Une question se posait donc : comment profiter de ce grand marché de capital et l'utiliser dans l'industrie de l'assurance ? La titrisation fut la réponse la plus logique. En effet, l'industrie de l'assurance de catastrophe fait face à des pertes potentielles anormalement importantes relativement à ses capacités financières mais modestes relativement aux énormes capacités des marchés financiers.

En plus de l'argument de la capacité du marché financier, un autre argument de taille, souvent cité en faveur de la titrisation, est celui du bêta zéro de ces instruments. En effet, les pertes relatives aux sinistres naturels ne sont aucunement corrélées aux principaux indices et titres du marché de capitaux. Ils offrent donc un potentiel de diversification très intéressant pour les investisseurs, puisqu'en plus de diminuer le risque de leur portefeuille, ces instruments payent un taux d'intérêt très intéressant. Ainsi, en incorporant de tels titres dans son portefeuille, il est possible de déplacer la courbe de frontière d'efficience des investissements vers la droite. De plus, le marché des capitaux est plus efficace pour réduire les asymétries d'information et pour faciliter le processus de détermination du juste prix, diminuant ainsi les coûts de gestion du risque de catastrophe. Finalement, la gestion des risques par la titrisation est bénéfique aux firmes en raison de la structure d'imposition non linéaire. Les assureurs se sont rendu compte d'une diminution de la variance de leur distribution de pertes. En effet, comme nous l'avons étudié, une réduction des fluctuations associées aux sources de risque permet d'ajouter de la valeur.

La titrisation, en général, est un nouvel instrument de gestion des risques qui s'adresse en particulier aux risques liés aux

émissions d'obligations. Ces instruments peuvent être utilisés par différents agents. Une compagnie d'assurance primaire peut les utiliser, si elle est prête à absorber les coûts inhérents à leur mise sur pied. Un réassureur peut les utiliser pour couvrir un portefeuille de risques provenant de plusieurs assureurs. De plus, une grande entreprise commerciale pourrait s'en servir pour se protéger d'une exposition importante à certaines pertes. La faculté d'adaptation de tels produits est limitée par ses coûts et par les intérêts des investisseurs. La titrisation a tout d'abord été utilisée aux États-Unis pour garantir les hypothèques résidentielles. Le concept était d'émettre des obligations à des investisseurs et d'utiliser les flux de trésorerie futurs des hypothèques pour repayer le principal et les intérêts, ce qui pouvait générer de l'argent pour les hypothèques. Le schéma, à l'annexe 6, illustre le fonctionnement et les agents engagés dans la titrisation.

La différence entre une titrisation de risque et une titrisation basée sur un actif réel est la nature du sous-jacent. Contrairement à un flux de trésorerie, l'actif est un contrat de réassurance protégeant contre un risque spécifique dans une région géographique particulière. L'illustration la plus simple et la plus courante est celle de la titrisation du risque de catastrophe. Un assureur s'engage dans un contrat de réassurance, soit avec un réassureur ou directement avec un groupe d'administrateurs (*trust*). Ce contrat est l'actif sous-jacent de la titrisation. Les obligations de catastrophe sont ensuite émises par le trust, garanties par une banque d'investissement et vendues à des investisseurs. Le contrat de réassurance doit être développé et la structure de paiement doit être mise en place avant que la banque puisse commencer à vendre les obligations. Celui-ci doit clairement définir le type de catastrophe qui est couvert, le niveau de pertes déclencheur, la limite et le point d'attache.

Puisque ces obligations sont transigées sur les marchés financiers, les investisseurs doivent savoir quel est leur niveau de risque comparativement aux autres instruments financiers et leur qualité. Les agences de cotation de crédit sont à même d'évaluer les obligations de catastrophes. Par exemple, Standard & Poor's est une de ces compagnies qui se spécialise dans l'évaluation des titres financiers et elle utilise quatre étapes pour les évaluer, soit :

1. l'évaluation de la structure légale, comptable, de calcul des intérêts et des pertes ;
2. l'évaluation du modèle utilisé pour déterminer le niveau critique de pertes, donc voir si le modèle est représentatif du risque encouru ;

3. tester le modèle utilisé pour déterminer le niveau critique de pertes ;
4. l'évaluation des flux de trésorerie et du risque de défaut.

Le défi principal d'une bonne titrisation est de construire un contrat pour lequel le «payout» est relié à un instrument corrélé avec les pertes de l'assureur, mais sur lequel l'assureur a peu ou aucun contrôle. Cet instrument peut être un indice de réclamations de l'industrie, un indice spécifique à une compagnie (ratio de pertes, nombres de réclamations payées) ou n'importe quel autre indice (l'amplitude d'un tremblement de terre mesuré par l'échelle de Richter, le résultat d'une simulation sur ordinateur de la catastrophe). Il existe donc deux approches en matière de titrisation. La première consiste à se fonder sur l'expérience spécifique de chacune des compagnies, la deuxième se fonde sur des indices de pertes reliés aux sinistres naturels sur la base de toute une industrie.

Afin de pouvoir évaluer les titres reliés aux sinistres naturels, les investisseurs doivent analyser la distribution des pertes futures liées à l'assurance de catastrophe. Ils peuvent le faire de deux façons, soit en analysant les données historiques ou en générant des simulations à l'aide d'un ordinateur, basées sur l'information scientifique concernant les catastrophes naturelles. Cette dernière, à l'aide d'ordinateurs, permet de construire des scénarios de catastrophes naturelles qui sont générés aléatoirement sur des types de propriétés, des localisations ou régions géographiques et des biens assurés. Par contre, les hypothèses posées au préalable influencent grandement les résultats obtenus.

■ TITRES DE CATASTROPHE

Présentement, les titres de catastrophe les plus importants sont les «CAT bonds» et les «spreads» d'options d'achat du CBOT. Il existe plusieurs autres titres, mais nous ne regarderons en profondeur que les deux cités ci-dessus.

Titres de dette avec options rattachées («CAT bonds»)⁶

Les investisseurs de titres à revenu fixe se sont généralement toujours montrés réceptifs à des titres à haut rendement et plutôt orthodoxes, surtout dans le cas où ils peuvent s'attendre à des rendements très peu corrélés avec les autres classes d'actifs. Grâce

à sa grande capacité et à une grande diversité d'investisseurs, le marché des capitaux peut offrir aux assureurs des coûts de couverture moindres, ainsi qu'un plus faible risque de crédit. Par contre, les premières émissions de « CAT bonds » ne furent pas un succès. Nous pouvons attribuer ce faible succès à l'ignorance des investisseurs quant aux risques sous-jacents à un tel titre.

La procédure de création d'un tel titre commence par l'établissement, par la firme, d'un véhicule de réassurance particulier (Special Purpose Vehicle ou SPV), qui va lui vendre un contrat de réassurance de type « excédent de perte ». Le SPV émet ensuite des obligations de catastrophe qui compensent le contrat de réassurance⁷.

«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.»⁸

Par la suite, le produit de l'émission est déposé dans une fiducie et investi; ainsi, les intérêts gagnés servent à payer les coupons de l'obligation. En général, puisque le principal est en bonne partie garanti, une majeure partie du produit de l'émission des «CAT bonds» est investie dans les bons du Trésor pour assurer le paiement du principal à maturité. Dans le cas où un sinistre naturel de l'amplitude prédéterminée dans le contrat survient durant la durée de vie de l'obligation, alors l'investisseur perd le droit de recevoir des coupons et/ou le principal. Ceci dépend de la gravité de l'événement et des caractéristiques du contrat. Pour l'assureur, dans une telle situation, le SPV va rendre le contrat de réassurance valide. Après le dédommagement de l'assureur, ce qui reste du produit de l'émission dans la fiducie est alors distribué aux détenteurs. Dans le cas où aucune catastrophe ne survient durant toute la durée du contrat, alors l'investisseur recevra les coupons et le principal selon les termes du contrat.

Ainsi un «CAT bond» nécessite de l'investisseur qu'il paie un certain montant, qui pourra être utilisé pour payer les réclamations si un certain événement se produit. Cet événement peut être un montant spécifique de réclamations de l'assureur. Dans un tel cas, l'obligation serait semblable à un contrat de réassurance, avec les mêmes défauts (délai de paiement et risque moral pour les investisseurs). En retour de l'investissement initial, l'investisseur reçoit un taux d'intérêt plus élevé que la normale pendant les

périodes où aucun sinistre ne se manifeste. Par exemple, ces obligations paient entre 10 et 12 % d'intérêt, alors que les US Treasury Bonds n'offrent que 6 % d'intérêt. L'assureur évite donc tout risque de crédit, car il a déjà à sa disposition l'argent pour payer les réclamations, si le besoin se présente. Présentement, la plupart de ces titres sont liés à un index de pertes ou à un index de «sévérité» de sinistre, contrairement aux pertes de l'assureur. Ainsi, si l'index est indépendant des pertes, l'assureur ne peut pas manipuler les réclamations, il n'y a donc plus de risque moral. Par contre, il peut y avoir un risque de base, ce que nous aborderons plus tard.

Les investisseurs qui achètent ce type d'obligation prennent un risque. En effet, si aucun sinistre ne se produit, ils reçoivent leur principal additionné d'un très grand retour. Par contre, si une catastrophe sévit, les investisseurs perdent leur principal et possiblement les coupons. Ceci rend le «pricing» de ces obligations très complexe. Ce «pricing» est habituellement basé sur les courbes de probabilité dérivées des données historiques. Dans la plupart des cas, les compagnies désireuses de transiger de tels titres vont utiliser les firmes de modélisation afin de comparer leur risque d'exploitation avec les données sur le type de sinistre couvert ainsi que pour développer la probabilité d'atteindre le niveau déclencheur («trigger») et les pertes anticipées.

□ Options de catastrophe

Il y a une dizaine d'années, le Chicago Board of Trade (CBOT) développa un marché spécialisé dans les transactions d'options de catastrophes. Récemment, une bourse semblable s'installa aux Bermudes, le «Bermuda Commodities Exchange». 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)*. Ainsi, le «payoff» de ces contrats dépend du niveau de l'indice du PCS qui mesure les pertes assurées résultant de désastres naturels survenus dans certaines régions géographiques. Cet indice est reporté quotidiennement, ce qui augmente la liquidité de ce marché. En fait, il existe neuf indices, soit un indice national, cinq indices régionaux et trois indices d'États individuels (Californie, Floride et Texas). Ces indices sont basés sur les estimés de PCS quant aux pertes de résidences dans les régions géographiques spécifiées pour des périodes annuelles ou

semestrielles. L'argument pour l'utilisation de plusieurs indices, donc la grande variété de contrats, est de réduire au maximum le risque de base. De plus, la capacité des assureurs à déterminer la corrélation entre leur propre expérience de pertes et l'indice de PCS est grandement améliorée, car les données sur cet indice sont disponibles depuis 1949. À partir de ce coefficient de corrélation, des ratios de couverture peuvent être déterminés de façon adéquate.

Ces options sont des contrats standardisés qui donnent à l'acheteur le droit à un paiement si l'index choisi des pertes de catastrophes atteint le niveau prédéterminé, le prix d'exercice, pendant la période du contrat. Un assureur qui veut gérer son risque de catastrophe peut acheter des options de catastrophe à des investisseurs. Ainsi, si les pertes engendrées par un sinistre naturel font que l'index utilisé atteint ou dépasse le prix d'exercice, les investisseurs (vendeur) doivent payer à l'assureur (acheteur) un montant selon les termes du contrat.

En général, les options de vente (*put*) sont des titres qui donnent le droit à l'acheteur de vendre un certain montant d'un actif spécifique au vendeur de l'option à un prix prédéterminé, et ce, à l'intérieur d'une période prédéterminée. Les options de vente de catastrophes sont donc des options qui permettent à l'assureur de vendre des parts de ses actions à un prix prédéterminé lorsque les pertes de catastrophes excèdent le niveau spécifié par l'option. Ces options permettent ainsi aux assureurs d'avoir accès à du capital additionnel suite à une catastrophe, donc dans une période où ce capital est rendu nécessaire.

En ce qui a trait aux coûts de transaction, les options de catastrophe sont supérieures aux «CAT bonds», puisque ces derniers entraînent des coûts de conseils légaux, d'investissement, d'audit et d'impôt. Les «CAT bonds» sont peu liquides, car ces titres ne sont pas un produit standardisé, c'est-à-dire que chaque contrat peut être différent et, en plus, ils ne sont pas transigés sur un marché en tant que tel. De plus, les options permettent de diminuer l'exposition au risque moral, comparativement aux titres de dette. En effet, puisque les options sont calculées en fonction d'un index de pertes de l'industrie contrairement aux pertes de l'assureur lui-même, il existe peu de risque moral. Par contre, l'avantage des titres de dette est qu'ils sont mieux liés aux pertes de l'assureur, réduisant ainsi le risque de base.

■ RISQUE DE BASE

Le risque de base est un élément à ne pas négliger, car il affecte grandement l'évolution du marché de la titrisation du risque de catastrophe. Citons un auteur à cet effet :

«In fact, the perception among insurers that CAT index securities are subject to unacceptable levels of basis risk has been identified as the primary obstacle to the more rapid development of the CAT-loss securities market (American Academy of Actuaries 1999).»⁹

Lorsque le déclencheur («trigger») des titres de gestion de risque de catastrophes est lié à un indice, l'assureur peut alors encourir le risque de base. Ce dernier fait référence à une corrélation imparfaite entre les pertes encourues par l'assureur et les paiements reçus par les titres. Le contrat traditionnel de réassurance de type «excédent de perte» ne comporte aucun risque de base, car il existe une relation directe entre les pertes et le paiement fait par le réassureur. Par contre, un «CAT bond» basé sur un indice est sujet à ce type de risque. En d'autres termes, les pertes encourues par l'assureur peuvent ne pas être bien représentées par l'indice. Dans un tel cas, les pertes ne sont pas parfaitement corrélées aux paiements de l'obligation qui sont déclenchés par l'index. Certains proclament que l'utilisation d'indices basés sur les pertes de parties spécifiques de l'État entraînerait moins de risque de base. Par exemple, dans les options de catastrophe, l'existence des neufs indices différents permet à chaque assureur de se couvrir plus précisément selon son exposition géographique spécifique, ce qui réduit son risque de base. 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. Par contre, l'utilisation de contrats désagrégés diminue la liquidité du marché, car le nombre de joueurs sur un tel marché serait diminué, ce qui aurait pour effet que les coûts de transaction pourraient être élevés.

Nous pouvons analyser l'importance du risque de base de plusieurs façons. Nous pouvons construire un modèle de simulation qui nous permet d'examiner la corrélation entre l'indice de pertes de catastrophe et le livre d'affaires d'un assureur. Major (1996)¹⁰ a fait une telle recherche et sa principale conclusion est que des contrats désagrégés basés sur les pertes de catastrophes par petites régions urbaines ou rurales permettent une meilleure couverture que des contrats sur indices de pertes propres à tout un État.

Nous pouvons également analyser la corrélation historique entre les pertes de catastrophe et les pertes des assureurs individuels. Si nous supposons qu'il y a stabilité dans le temps pour les distributions de probabilité des pertes de catastrophes des assureurs, alors l'utilisation de données historiques peut être utile. En effet, l'utilisation de données historiques 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. Harrington et Niehaus (1999) utilisent cette approche : ils utilisent le R-carré entre la variable qui doit être couverte et l'indice sous-jacent du contrat d'options. Plus précisément, ils estiment le R-carré entre les ratios de pertes d'assureurs par État et les niveaux de pertes de catastrophe dans l'État spécifié. Leur raisonnement est simple : un R-carré élevé indique qu'il est efficace pour un assureur de couvrir ses pertes en utilisant des contrats basé sur un indice de pertes de l'État, donc que le risque de base est faible. Leur régression est la suivante :

$$LR_{jt} = \beta_j LR_{ct} + LR_{Ojt}$$

où LR_{ct} est le ratio de pertes de catastrophes pour l'État (pertes de catastrophes divisées par les primes récoltées par l'industrie), LR_{Ojt} est le ratio de pertes non-catastrophes pour l'assureur, LR_{jt} est le ratio de perte de l'assureur (pertes encourues/primes). Ainsi, le paramètre β reflète la sensibilité des pertes de l'assureur aux pertes de catastrophes. Le R-carré est calculé comme étant le pourcentage de réduction de la variance obtenue par la couverture qui minimise la variance. De façon intuitive, le R-carré mesure la portion du risque total que l'on peut éliminer par un contrat. Leur principale conclusion est que des contrats d'options de catastrophe (PCS) basés sur des indices de pertes spécifiques aux États procureraient des couvertures efficaces contre des variations dans les ratios de perte des assureurs causés par des désastres naturels. De plus, l'efficacité de couverture d'un contrat basé sur un indice de pertes agrégées d'un État a été supérieure à celle que procureraient des contrats sur chaque ligne d'assurance au niveau des États.¹¹

Une étude plus récente a été conduite sur le risque de base sous-jacent aux indices de pertes de catastrophe¹². Elle analyse l'efficacité de la couverture du risque de catastrophe par les options, soit le risque de base, et ce, pour 255 assureurs, ce qui représente 93 % du marché de l'assurance résidentielle en Floride. Les pertes des assureurs causées par un ouragan sont simulées à l'aide d'un

modèle développé par *Applied Insurance Research (AIR)*¹³. Les auteurs supposent que les assureurs sont neutres au risque, mais qu'ils se couvrent en raison des imperfections de marché, dont les coûts directs et indirects de faillite et la structure convexe des impôts.

La couverture non linéaire de portefeuille que les auteurs supposent consiste en une position courte des pertes de catastrophe de chaque assureur et d'une position longue d'option d'achat de catastrophe. L'efficacité de la couverture est analysée de plusieurs façons, soit par la diminution de la volatilité des pertes, par la valeur à risque et par le niveau de pertes espérées au-dessus d'un niveau prédéterminé. Il est bien évident qu'il nous faut un modèle de référence pour pouvoir comparer l'efficacité de la couverture. Les auteurs utilisent donc un modèle de couverture parfaite, représenté par la réduction du risque qu'un assureur pourrait obtenir en utilisant comme indice ses propres pertes, donc soit en entrant dans un contrat de réassurance ou en achetant des CAT bonds. Deux types d'indices de pertes sont utilisés, un indice basé sur les pertes du marché de l'assurance de la Floride (*statewide index*) et quatre indices basés sur les pertes de quatre parties de cet État (*intra-state indices*).

Nous obtenons donc trois fonctions de pertes pour l'assureur :

1- avec couverture parfaite :

$$L_j^P = L_j - h_j^P [Max(L_j - M_j^P, 0) - Max(L_j - U_j^P, 0)] \quad (1)$$

2- avec une couverture basée sur un indice de pertes de toute l'industrie dans un même État :

$$L_j^S = L_j - h_j^S [Max(L_S - M_j^S, 0) - Max(L_S - U_j^S, 0)] \quad (2)$$

3- avec une couverture basée sur un indice de pertes désagrégées («intra-state régional») :

$$L_j^R = \sum_{r=1}^R [L_{jr} - h_j^r [Max(L_r - M_j^r, 0) - Max(L_r - U_j^r, 0)]] \quad (3)$$

où :

L_j^P : pertes couvertes de l'assureur dans le cas de couverture parfaite ;

L_j : pertes non couvertes de l'assureur ;

h_j^P : ratio de couverture sous la couverture parfaite ;

M_j^P : le plus faible prix d'exercice de l'option d'achat sous la couverture parfaite ;

U_j^P : le plus haut prix d'exercice de l'option d'achat sous la couverture parfaite.

Lorsque les indices du haut sont S , on désigne alors la couverture basée sur un indice des pertes de tout l'État (*statewide index*). $L_S = \sum_j L_j$ = pertes de toute l'industrie de la Floride.

Lorsque les indices du haut sont R , on désigne alors la couverture basée sur les indices désagrégés («intra-state indices»). L_{jr} = les pertes non couvertes de l'assureur j dans la région r .

Comme nous l'avons étudié, l'assureur doit minimiser la fonction L_j^i sous contrainte d'une fonction de coût. Si l'on définit la fonction objectif avec critère de décision m comme $G_m(L_j^i)$, le problème d'optimisation en utilisant un «state-wide hedge», par exemple, s'écrit comme suit :

$$\underset{\{h_j^S, M_j^S, U_j^S\}}{\text{Minimiser}} G_m(L_j^i) \quad (4)$$

Sous contrainte que :

$$h_j^S [W(L_S, M_j^S) - W(L_S, U_j^S)] \leq C_j$$

où C_j = montant maximal disponible à l'assureur j qu'il peut dépenser pour une couverture, $W(L_S, M_j^S)$ et $W(L_S, U_j^S)$ = les prix des options d'achat basées sur les pertes de l'industrie L_S avec comme prix d'exercice M_j^S et U_j^S respectivement. Ainsi, l'assureur optimise son ratio de couverture et de deux prix d'exercice sous contrainte à un montant maximal de dépense de couverture. En faisant varier C_j , il est possible de générer une frontière efficiente basée sur chaque critère d'optimisation et sur l'index de pertes.

Les auteurs dégagent trois principales conclusions. Tout d'abord, les compagnies présentes dans les trois plus hauts quartiles de part de marché peuvent se couvrir aussi efficacement en utilisant des contrats basés sur l'indice de pertes désagrégées (*intra-state index*) qu'en utilisant des contrats qui se basent sur leurs propres pertes. Ensuite, la couverture avec des contrats basés sur l'indice de perte de tout l'État de la Floride (*statewide index*) est efficace uniquement pour les assureurs qui ont les plus grandes parts de marché ainsi que pour les plus petits qui sont énormément diversifiés à l'intérieur de l'État de la Floride. Finalement, même si les assureurs qui se couvrent avec l'indice de perte de tout l'État

(*statewide index*) vont assumer beaucoup de risque de base, une grande proportion de la valeur totale des résidences exposées au risque en Floride pourra être couverte efficacement.

Cette étude analyse aussi les relations entre l'efficacité de la couverture et la forme organisationnelle de la compagnie (actionnariat versus mutuelle), sa taille, sa structure de capital, le fait qu'elle soit membre d'un groupe d'assureurs (sous contrôle commun) versus une compagnie indépendante. Cette section nous permet donc d'étudier plus en profondeur les incitations à prendre des risques entraînés par des caractéristiques de taille et d'organisation. Le résultat le plus intéressant concerne la forme organisationnelle de la compagnie. En effet, les auteurs ont trouvé que les mutuelles d'assurances peuvent se couvrir plus efficacement que les compagnies à capital-actions en utilisant les «intra-states indices». Ils expliquent ce résultat par les théories d'agence.

Le raisonnement est le suivant : puisque les mutuelles appartiennent aux détenteurs des polices d'assurance, riscophobes, c'est dans l'intérêt des propriétaires et des dirigeants que la firme soit bien diversifiée. D'un côté, puisque les détenteurs achètent une assurance pour transférer une partie de leurs pertes de sinistres à l'assureur, leur portefeuille personnel est déjà surexposé au risque de catastrophe. Ainsi, il est peu probable qu'ils désireront que l'assureur leur retransfère une partie de ce risque en raison d'une diversification sous-optimale. D'un autre côté, les dirigeants de mutuelles ont une plus grande part de leur capital humain engagé envers l'assureur et seront moins prompts à bénéficier de prise de risque que des dirigeants de compagnies à capital-actions. De plus, dans une compagnie contrôlée par actionnariat, les dirigeants doivent gérer dans l'intérêt des actionnaires. Il est accepté que la maximisation de la valeur de la firme est l'objectif qu'ils doivent poursuivre. Dans le cas où cette valeur peut être maximisée en souscrivant dans des régions géographiques profitables uniquement, alors ce type de compagnie d'assurance sera moins diversifié géographiquement que les mutuelles. Finalement, les auteurs ont également trouvé que les assureurs qui ont un plus grand endettement peuvent se couvrir plus efficacement avec des contrats basés sur indices que ceux qui sont moins endettés. Ce résultat est consistant avec l'hypothèse que l'endettement sert d'incitatif à une diversification géographique du risque.

■ CONCLUSION

Dans ce travail, nous avons abordé le sujet de la gestion des risques de catastrophe. Nous avons survolé le fonctionnement du marché de la réassurance, ses principaux avantages et surtout ses désavantages, mis en lumière par l'augmentation de la fréquence des sinistres naturels durant les dernières années. Cette augmentation a, de fait, entraîné un problème au niveau de la capacité des marchés de l'assurance et de la réassurance dans la gestion des risques de catastrophe. À partir de ce moment, les principaux agents impliqués dans ces marchés ont dû trouver de nouveaux moyens pour gérer de façon plus efficace leur risque, d'où le nouvel engouement pour la titrisation et la naissance des options de catastrophe et «CAT bonds». Nous avons parcouru le fonctionnement de ces deux principaux instruments financiers et avons soulevé la problématique du risque de base sous-jacent à l'utilisation d'un indice de perte qui n'est pas parfaitement corrélé aux pertes de l'assureur.

La plupart des études concluent qu'il est généralement plus efficace pour les assureurs de se couvrir avec des contrats basés sur les pertes de plus petites régions géographiques qu'avec des contrats basés sur les pertes de tout l'État. Par contre, ces résultats n'impliquent pas qu'il soit moins efficace pour les assureurs de se couvrir avec des options plutôt qu'avec des «CAT bonds» ou des contrats de réassurance. Au contraire, comme mentionné plus tôt, une des principales conclusions de Cummins, Lalonde et Philips (2000) est qu'une grande proportion de la valeur totale des résidences exposées au risque en Floride pourra être couverte efficacement en utilisant les options de catastrophe. En effet :

«These results provide further evidence that the degree of basis risk from index hedging may be sufficiently small to make index hedging attractive for the majority of Florida insurers. (...) The state index hedge is at least 90 percent as effective as the perfect hedge for 31 of the insurers in the sample.»¹⁴

Dans cette même étude, les auteurs proposent de construire un indice paramétrique, car même un indice de pertes pour toute l'industrie n'est pas totalement exempt de risque moral. En effet, il est possible qu'un des plus gros assureurs augmente de façon significative son remboursement (*payoff*) d'une couverture fondée sur un tel indice, simplement en exagérant ses pertes de catastrophes à l'agent statistique qui compile l'indice. Cette possibilité

peut décourager certains investisseurs à participer à la partie courte du marché des options d'achat de catastrophe. Elle peut, de plus, augmenter la prime de risque pour ces produits comparativement à une situation exempte de risque moral. Il leur semble donc important de développer un indice paramétrique basé sur leurs données de simulation. Cet indice des pertes causées par un ouragan en Floride est basé sur un modèle de régression ayant les dommages monétaires comme variable dépendante et les caractéristiques des ouragans comme variables indépendantes. Cette régression peut ainsi être utilisée pour générer un indice paramétrique des dommages causés par un ouragan qui servirait d'instrument déclencheur pour les options de catastrophes. Cet indice de sévérité de catastrophe serait ainsi indépendant des pertes reportées par les assureurs, donc exempt de risque moral. Les auteurs ont réalisé les mêmes tests qu'avec les indices précédents et ont trouvé que l'indice paramétrique procure la même performance de couverture que celle des contrats basés sur l'indice de pertes de tout l'État.

Nous pouvons donc conclure que la titrisation du risque de catastrophe est une solution efficace au problème de capacité du marché de l'assurance et de la réassurance. En effet, les assureurs peuvent se couvrir de façon plus efficace (coûts de transaction moins élevés, moins de risque moral, plus grand accès à du capital) avec ces nouveaux titres financiers. Par contre, cela n'implique pas que ces nouveaux outils sont parfaits. Il n'existe donc pas de recette miracle quant à la gestion des risques de catastrophe pour tous les assureurs. En fait, la diversité des outils de gestion de ces risques 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. Ainsi, lorsqu'une compagnie d'assurance veut analyser quelle couverture est la plus appropriée pour son risque de catastrophe, elle doit faire les comparaisons suivantes :

- l'importance du risque de base du titre relativement au risque de crédit du réassureur ;
- les paiements plus immédiats des titres comparativement au délai de paiement du réassureur ;
- le coût d'implanter chaque type de couverture financière ;
- les coûts de chaque instrument (soit la prime pour la réassurance et le haut taux d'intérêt des titres) nécessaires pour se couvrir et tenir compte du risque moral possible.

Il ne faut pas non plus perdre de vue qu'il est aussi important que les assureurs diversifient géographiquement leur portefeuille de contrats. Plusieurs sujets de recherche restent à être explorés dans ce domaine. Par exemple, il peut être intéressant d'analyser l'impact du code de régulation de construction des immeubles sur les primes de contrats d'assurance. De fait, les assureurs demandent des primes plus faibles aux individus qui protègent leurs édifices contre le feu, alors pourquoi ne le feraient-ils pas pour les gens qui construisent des protections contre les tempêtes et qui construisent des immeubles plus solides.

Ce qui est certain, c'est que le visage du marché de l'assurance des risques de catastrophe change énormément depuis les années 1990. Ce dernier a connu une convergence avec le marché des capitaux, l'introduction d'une nouvelle problématique liée à ces nouveaux instruments de gestion de risque (le risque de base) et, plus fondamentalement, un changement des rôles des agents impliqués. En effet :

«At the same time that the investment banks are forming reinsurance companies, reinsurance companies like Swiss Re are enhancing their capital markets operations. (...) Wall Street should continue to dominate the catastrophe bond deals because it has the distribution capabilities. And, reinsurance companies are expected to win the battle for smaller deals and will continue to gain business based on their existing relationships.»¹⁵

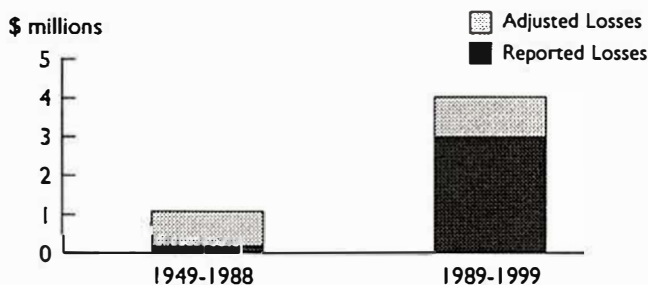
□ Bibliographie

- Balbas, Alejandro; Longarela, Inaki R.; Lucia, Julio J.; «How Financial Theory Applies to Catastrophe-Linked Derivatives – An Empirical Test of Several Pricing Models», *Journal of Risk and Insurance*, 1999 Vol. 66 No. 4.
- Bantwal, Vivek; Kunreuther, Howard; «A CAT Bond Premium Puzzle?»; <http://fic.wharton.upenn.edu/fic/wfic/catrisk.html>.
- Canter Cole and Sandor; «Insurance Derivatives: A New Asset Class for the Capital Markets and a New Hedging Tool for the Insurance Industry»; *Journal of Derivatives*; 1996.
- Croson, David; Kunreuther, Howard; «Customizing Reinsurance and CAT Bonds for Natural Hazard Risks», <http://fic.wharton.upenn.edu/fic/wfic/catrisk.html>.
- Cummins, David; Lalonde, David; Phillips, Richard; «The Basis Risk of Catastrophic-Loss Index Securities»; <http://fic.wharton.upenn.edu/fic/wfic/catrisk.html>.
- D'Arcy, Stephen; France, Virginia Grace; «Catastrophe Futures: A Better Hedge for Insurers»; *Journal of Risk and Insurance*; 1992 Vol. 66 No. 4.

- Eeckhoudt, Louis; Gollier, Christian, «The Insurance of Lower Probability Event», *Journal of Risk and Insurance*; 1999 Vol. 66 No. 1.
- Harrington, Scott; Niehaus, Greg; «Basis Risk with PCS Catastrophe Insurance Derivatives Contracts»; *Journal of Risk and Insurance*; 1999 Vol. 66 No. 1.
- Litzenberg, Robert H.; Beaglehole, David R.; Reynolds, Craig E.; «Assessing Catastrophe Reinsurance-Linked Securities as a New Asset Class», *Journal of Portfolio Management*, Special Issue: 76-86 (1996).
- O'Brien (1997), «Hedging Strategies Using Catastrophe Insurance Options», *Insurance: Mathematics and Economics*, 21(2).
- Jaffee, Dwight M.; Russell, Thomas; «Catastrophe Insurance, Capital Markets and Insurable Risks», *Journal of Risk and Insurance*, 1997 Vol. 64 No. 2.
- Sirois, Mathieu; «Gérer Les Risques de Catastrophe: Avantages et Inconvénients des Outils Traditionnels et Modernes»; *Assurances*; Volume 68, numéro 3; Octobre 2000; p.367-400.
- «Catastrophes», *The Economist*, March 31st 2001.
- Tobin, Gary; «Risk Securitization», *Assurances*, Avril 2001.
- Zanjani, George; «Pricing and Capital Allocation in Catastrophe Insurance», Federal Reserve Bank of New York, 2000.
- ISO; «Catastrophes: Insurances Issues Surrounding the Northridge Earthquake and Other Natural Disasters», 1994.
- ISO; «Financing Catastrophe Risk: Capital Market Solutions», 1999.
- ISO; «Managing Catastrophe Risk», 1996.
- www.cnare.com ; «The Foundation and Evolution of the Catastrophe Bond Market».
- www.insurancestock.com ; «Catastrophe Bonds».

ANNEXE I

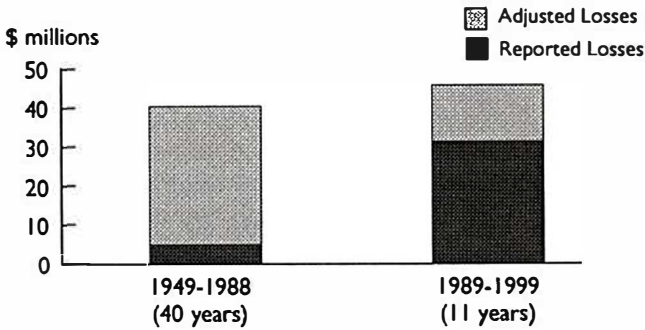
AVERAGE ANNUAL LOSSES DUE TO CATASTROPHIC HURRICANES



Reported losses are direct insured losses to property, as reported by ISO's Property Claim Services (PCS) unit. Adjusted losses are losses adjusted for inflation through 1999, as well as population growth and changes in the amount of property per person.

ANNEXE 2

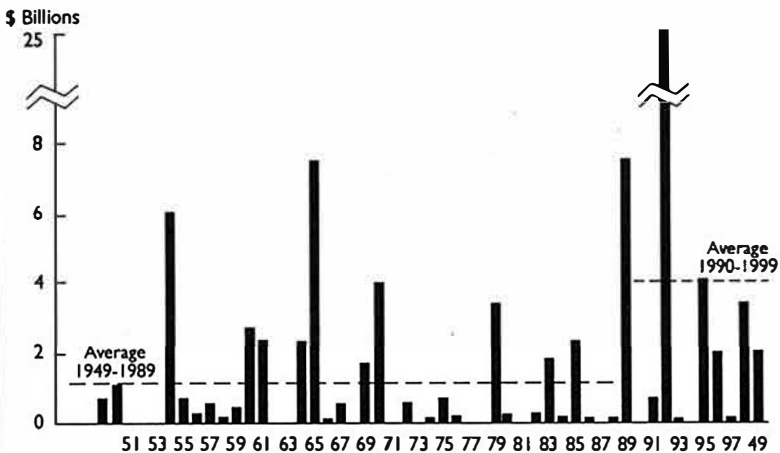
INSURED LOSSES DUE TO CATASTROPHIC HURRICANES



Reported losses are direct insured losses to property, as reported by ISO's Property Claim Services (PCS) unit. Adjusted losses are losses adjusted for inflation through 1999, as well as population growth and changes in the amount of property per person.

ANNEXE 3

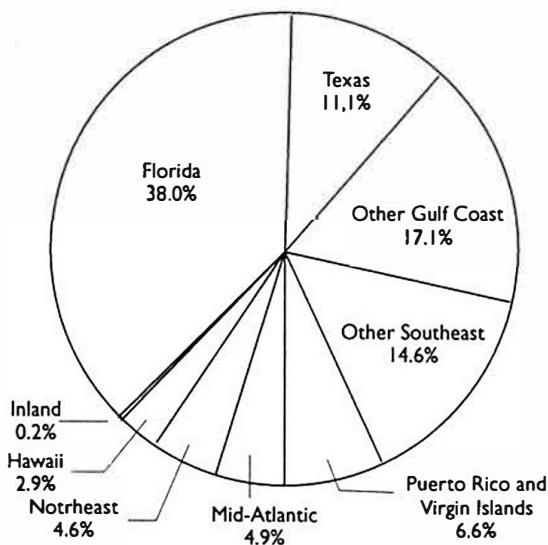
ADJUSTED ANNUAL INSURED LOSSES DUE TO CATASTROPHIC HURRICANES, 1949-1999



The figure shows losses as reported to ISO's Property Claim Services (PCS) unit, adjusted for inflation through 1999, as well as population growth and changes in the amount of property per person.

ANNEXE 4

LOSSES DUE TO CATASTROPHIC HURRICANES, BY REGION, 1949-1999



Adjusted Losses*

Florida – \$33.4 billion

Texas – \$9.7 billion

Other Gulf Coast (AL, LA, MS) – \$15.0 billion

Other Southeast (GA, NC, SC, VA) – \$12.8 billion

Puerto Rico and U.S.A Virgin Islands – \$5.8 billion

Mid-Atlantic (DC, DE, MD, NJ, NY, PA) – \$4.3 billion

Northeast (CT, MA, ME, NH, RI, VT) – \$4.0 billion

Hawaii – \$2.6 billion

Inland (KY, OH, TN, WV) – \$0.2 billion

* All figures are losses as reported to ISO's Property Claim Services (PCS) unit, adjusted for inflation through 1999, as well as population growth and changes in the amount of property per person.

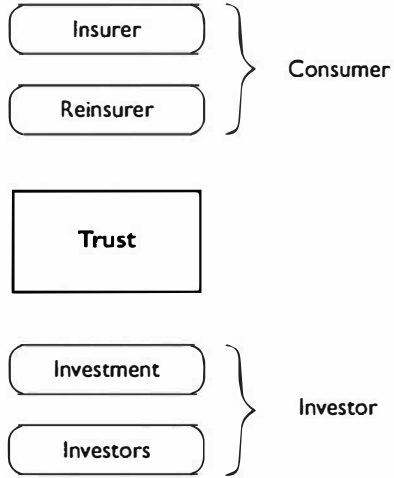
ANNEXE 5**THE THIRTY MOST DESTRUCTIVE HURRICANES, 1949-1999**

Rank	Year	Name	Reported Losses	Adjusted Losses
1	1992	Hurricane Andrew	\$15,500,000,000	\$22,898,000,000
2	1965	Hurricane Betsy	515,000,000	7,401,000,000
3	1989	Hurricane Hugo	4,195,000,000	7,363,000,000
4	1970	Hurricane Cecella	310,000,000	4,207,000,000
5	1998	Hurricane Georges	2,955,000,000	3,090,000,000
6	1954	Hurricane Hazel	122,000,000	2,952,000,000
7	1979	Hurricane Frederic	753,000,000	2,839,000,000
8	1954	Hurricane Carol	136,000,000	2,743,000,000
9	1960	Hurricane Donna	91,000,000	2,732,000,000
10	1995	Hurricane Opal	2,100,000,000	2,622,000,000
11	1961	Hurricane Carla	100,000,000	2,424,000,000
12	1992	Hurricane Iniki	1,600,000,000	2,181,000,000
13	1964	Hurricane Cleo	67,000,000	2,002,000,000
14	1999	Hurricane Floyd	1,960,000,000	1,950,000,000
15	1983	Hurricane Alicia	676,000,000	1,886,000,000
16	1996	Hurricane Fran	1,600,000,000	1,868,000,000
17	1969	Hurricane Camille	165,000,000	1,702,000,000
18	1985	Hurricane Elena	543,000,000	1,181,000,000
19	1995	Hurricane Marilyn	875,000,000	1,079,000,000
20	1950	Hurricane King	10,000,000	1,057,000,000
21	1991	Hurricane Bob	620,000,000	862,000,000
22	1985	Hurricane Gloria	419,000,000	853,000,000
23	1975	Hurricane Eloise	119,000,000	806,000,000
24	1972	Hurricane Agnes	100,000,000	737,000,000
25	1949	Hurricane #2	8,000,000	686,000,000
26	1957	Hurricane Audrey	32,000,000	654,000,000
27	1967	Hurricane Beulah	35,000,000	634,000,000
28	1955	Hurricane Connie	25,000,000	589,000,000
29	1979	Hurricane David	123,000,000	564,000,000
30	1996	Hurricane Erin	375,000,000	468,000,000

Reported losses are direct insured losses to property, as reported by ISO's Property Claim Services (PCS) unit. Adjusted losses are losses adjusted for inflation through 1999, as well as population growth and changes in the amount of property per person.

Before 1950, Atlantic Basin Hurricanes have numbers instead of names.

ANNEXE 6



Source : *Risk Securitization*; Gary Tobin; p.5.

ANNEXE 7

PRINCIPAUX AGENTS

Nous pouvons cerner cinq principaux groupes d'agents concernés par la gestion des risques de catastrophe. Il est important de les connaître et, surtout, d'être à même de cerner leurs objectifs et préoccupations afin de pouvoir comparer les différents instruments de gestion de risque.

Propriétaires et entreprises risquées

Cette classe d'agents est normalement averse au risque, ainsi leur principal objectif est d'être remboursé suite à un sinistre naturel, et ce, par l'intermédiaire d'une police d'assurance. On peut même constater qu'ils sont prêts à payer une prime pour se couvrir contre une large perte potentielle qui serait engendrée par une catastrophe naturelle. Ils font face au risque de faillite ou d'incapacité de payer de la compagnie d'assurance.

Assureurs

Ils offrent une protection contre ces risques en profitant de la loi des grands nombres. Autrement dit, s'ils ont un portefeuille de contrats assez large et diversifié, ils devraient être en mesure de recevoir suffisamment de primes pour couvrir leurs pertes, même si des événements pires que prévus surviennent. Par contre, même si, en moyenne, un assureur est rentable, une catastrophe anormalement grave pourrait le mettre en difficulté financière. C'est ainsi que les catastrophes naturelles leur causent problème, car il y a une grande corrélation entre les pertes engendrées par celles-ci dans leur portefeuille.

Réassureurs

Ils offrent une protection pour les assureurs primaires de la même façon que les assureurs primaires couvrent les propriétaires et détenteurs d'assurance. Dans un contrat de réassurance, une compagnie d'assurance (le réassureur) exige une prime afin de couvrir une autre compagnie contre toutes ou une partie des pertes qu'elle pourrait subir suite à un sinistre, en raison de ses polices d'assurances. Les réassureurs sont sujets aux mêmes risques que les assureurs.

Investisseurs

Ils veulent obtenir un bon rendement sur leur investissement, soit sous la forme d'un taux plus élevé que le taux d'intérêt normal lorsqu'il n'y a pas de catastrophes qui surviennent, et ce, afin de justifier le risque de perdre leur principal et/ou recevoir un taux d'intérêt faible après un sinistre. Ils sont aussi intéressés par ces nouveaux titres financiers car ils ont un (de zéro, ce qui leur permet de pousser leur frontière d'efficience d'investissement.

Gouvernement

C'est le réassureur de dernier recours et il a le pouvoir de taxer différents agents afin de lever des fonds pour pouvoir payer lorsqu'il y a des pertes causées par des sinistres. Certains se questionnent à savoir si le gouvernement ne devrait pas être plus présent dans la gestion des risques de catastrophe.

□ Notes

1. Cette entité fait partie de l'*Insurance Service Office* « www.iso.com ».
2. Voir les Annexes 1 à 5 des détails quant aux pertes entraînées par des catastrophes et une liste plus complète des récents sinistres.
3. « www.insurancestock.com ».
4. Mathieu Sirois, «Gérer les risques de catastrophe : avantages et inconvénients des outils traditionnels et modernes», *Assurances*, volume 68, numéro 3, octobre 2000; p. 371.
5. Source : « www.iso.com ».
6. Voir Annexe 8 pour une liste d'émissions de titres de dette de catastrophe.
7. Voir Annexe 9 pour un schéma du fonctionnement d'un tel titre.
8. Sirois, Mathieu, «Gérer les risques de catastrophe : avantages et inconvénients des outils traditionnels et modernes », *Assurances*; Volume 68, numéro3; Octobre 2000; p.380-381.
9. Cummins et al, «The Basis Risk of Catastrophic-loss Index Securities», May 2000; Wharton School; p.2.
10. Harrington et Niehaus, «Basis Risk with PCS Catastrophe Insurance Derivative Contracts», *The Journal of Risk and Insurance*; 1999; Vol.66 No. 1; p.51.
11. Harrington et Niehaus, «Basis Risk with PCS Catastrophe Insurance Derivative Contracts», *The Journal of Risk and Insurance*; 1999; Vol.66 No. 1; p.76.
12. Cummins et al, «The Basis Risk of Catastrophic-loss Index Securities», May 2000; Wharton School.
13. Voir Annexe 10 pour un schéma expliquant le fonctionnement de la simulation du modèle d'AIR.
14. Cummins et al, «The Basis Risk of Catastrophic-loss Index Securities», May 2000; Wharton School; p.27.
15. *Catastrophe Bonds* « www.insurancestock.com ».

MANAGING CATASTROPHIC RISK: LESSONS FROM CANADA

by Paul Kovacs and Howard Kunreuther

ABSTRACT

Natural disasters are a serious threat to societies around the world. Death, injury and displacement affect hundreds of millions of people each year, while the frequency and severity of property damage is rising at an alarming rate. The UN's International Decade for Natural Disaster Reduction is a recent effort to promote better management of catastrophic risk; nevertheless, losses remain unacceptably high. The authors believe that the knowledge exists to better manage catastrophic risk, and the Canadian experience demonstrates a new approach to build resiliency and reduce disaster losses.

Keywords: Natural disasters, material damage, risk management.

RÉSUMÉ

Les catastrophes naturelles sont une grave menace pour les sociétés partout dans le monde. Chaque année, des centaines de millions de personnes meurent, sont blessées ou doivent se reloger à la suite d'une catastrophe naturelle, tandis que la fréquence et la gravité des dommages matériels augmentent de façon alarmante. La Décennie internationale de la prévention des catastrophes naturelles décrétée par l'ONU est un récent effort visant à promouvoir une meilleure gestion des risques de catastrophes. Pourtant, les pertes subies restent nettement trop élevées. Selon les auteurs, les connaissances qui permettraient de mieux gérer les risques de catastrophes existent, et l'expérience canadienne représente une nouvelle approche axée sur des constructions résilientes et la réduction des pertes attribuables à une catastrophe.

Mots clés : *Catastrophes naturelles, dommages matériels, gestion des risques.*

The authors:

Paul Kovacs is Executive Director, Institute for Catastrophic Loss Reduction and Senior Vice President, Insurance Bureau of Canada.

Howard Kunreuther is Cecilia Yen Koo Professor of Decision Sciences and Public Policy and Co-Director of Center for Risk Management and Decision Processes, Wharton School, University of Pennsylvania.

■ INTRODUCTION

Natural disasters are a serious threat to societies around the world. Death, injury and displacement affect hundreds of millions of people each year, while the frequency and severity of property damage is rising at an alarming rate. The UN's International Decade for Natural Disaster Reduction is a recent effort to promote better management of catastrophic risk; nevertheless, losses remain unacceptably high. The authors believe that the knowledge exists to better manage catastrophic risk, and the Canadian experience demonstrates a new approach to build resiliency and reduce disaster losses.

Kunreuther has written extensively about a theoretical framework for public-private partnership in disaster management (Kunreuther 2001). He emphasizes the role that insurance, coupled with well-enforced standards, can play as a tool for reducing future disaster losses and provide funds for financial recovery after a catastrophic event. Kovacs has contributed to the international discussions about climate change, and adaptation to the changing risk of extreme events. He has also written about the Canadian approach to managing disaster risk, the role of insurance and options for prevention through the strengthening of community resilience (Kovacs 1999, 2001).

This paper brings the authors together to suggest a comprehensive framework for action to better manage the peril of natural hazards, and review how theory has been put into practice. The paper includes examples primarily from the Canadian experience, supplemented by some from the United States. Our principal purpose is to explore the major issues that have been raised with respect to catastrophic risk management and identify areas of potential further research and policy development in Canada and elsewhere.

■ THE PROBLEM

Nature's hazards – earthquakes, volcanoes, landslides, tsunamis, flooding, hurricanes and tornadoes – directly affect hundreds of millions of people each year. During the 1990s, 2,800 natural disasters killed more than 500,000 people and directly affected 1.3 billion people (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies 2000). The majority live in emerging economies

where daily life is challenging during the best of times, and remarkably difficult when disaster strikes. Some die, others are injured, and many are displaced from their homes. For example, in 1989 Hurricane Hugo damaged or destroyed 98 percent of the homes on the Caribbean island of Montserrat (Benson and Clay 2000). Our long experience with Nature's fury continues to exact a toll that is unacceptable.

There has been a dramatic increase in property damage in recent decades, with most occurring in affluent regions including the United States, Japan and Europe. Since the early 1960s damage has been doubling every seven years or so, on average (Munich Re 2001). This represents a 14-fold increase over the past 40 years. If this alarming trend were to continue, then "around 2065 the world's wealth would be totally consumed by the cost of natural disasters. Clearly such a 'limits to growth' projection is naïve... however, there is no room for complacency" (Dlugolecki 2001).

These losses have major financial implications. Worldwide natural disaster damage exceeded US\$700 billion during the 1990s (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2000). The largest losses have been in the more developed nations because they own the majority, by financial value, of the world's buildings and other infrastructure. In Canada, the United States and most other affluent countries the insurance industry has assumed financial responsibility for most of the catastrophic damage to homes and businesses. Overland flood risk is often the only significant peril that is typically excluded from private insurance coverage. In Canada, the Flood Damage Reduction Plan was the primary program since the 1970s for managing flood risk, but during the 1990s Environment Canada withdrew its support for the program and no other level of government has effectively filled this void (Shrubsole 2000). In the United States, flood management includes the National Flood Insurance Program established as a governmental program with private delivery.

Schools, hospitals, bridges and other public structures are generally not covered by insurance for catastrophic damage, nor has there been much interest in disaster prevention investment programs. In part, this is because of budget constraints and a feeling that the disaster will not happen to our city. In the United States the principal reason for not investing in these protective measures is an assumption by municipal officials, borne out in reality, that much of the costs from disasters will be covered at the national level. More specifically the federal government provides funds to cover at

least 75 percent of the costs of rehabilitating public facilities, but for catastrophic events, such as Hurricane Andrew in 1992 and the Mississippi Floods of 1993, it has covered the entire cost of public facility repairs. Ninety percent of these costs were covered after the Northridge earthquake, with the remainder financed by the State of California (Kunreuther and Roth, Sr. 1998).

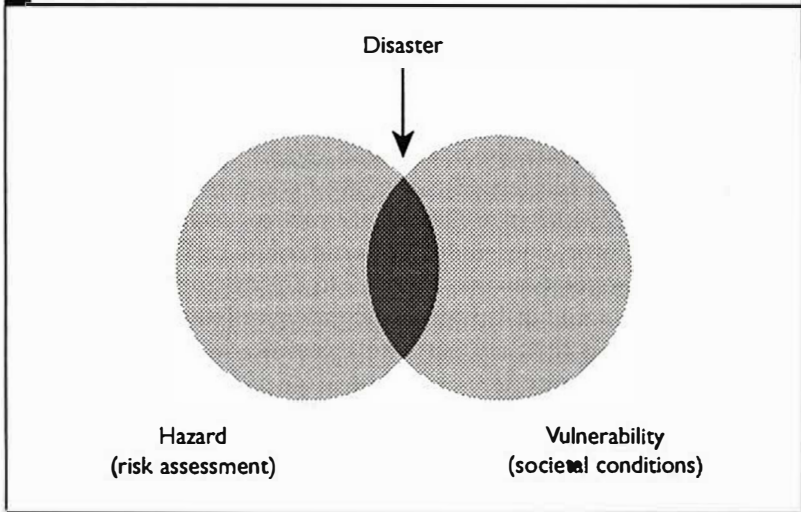
In contrast, the role of the federal government in Canada is set out in the Disaster Financial Assistance Agreement that includes a sliding scale of assistance. Public relief is not to be provided to property owners when affordable private insurance is generally available. Federal assistance partially covers provincial disaster payments. Smaller events do not trigger any national disaster assistance funding. Yet the federal government likely covered 50 to 75 percent of the losses paid by provincial governments during the 1998 ice storm – Canada’s most severe disaster loss – and funding could reach as high as 90 percent for even larger events, like a major urban earthquake (EPC 1999).

A number of organizations have assumed leadership for disaster issues in developing countries including the international Red Cross, World Bank, United Nations (UNDP, UNEP and ISDR), World Health Organization and Médecins Sans Frontières. Historically these organizations have focused on response and recovery issues, and only recently have they begun to explore the potential for disaster prevention. This includes the World Bank’s Disaster Management Facility and its focus development for prevention and mitigation, and the ProVention Consortium (Benson and Clay 2000).

Many extreme events occur in remote areas where there are very few people and little property at risk. This is most evident at sea, where our vast oceans have few people, ships or structures. These events are seldom described as a disaster. As shown below in Figure 1, hazards must converge with a vulnerable population to become a disaster, and cause significant loss of life and property damage. Accordingly, it is important to explore both the nature of hazards and also our vulnerability to Nature’s perils.

There is strong agreement in the science community that the frequency and severity of earthquakes, volcanoes and other geological hazards has not changed in recent decades. Nor is the nature of these hazards expected to change over the next few decades. By definition, extreme events happen very seldom; however, they can inflict tremendous damage when they strike. Increasing earthquake damage in recent years is evidence of rising vulnerability and bad

FIGURE 1
HAZARDS CONFRONTING VULNERABLE COMMUNITIES
CAUSE DISASTERS



luck for the communities affected. More people with more valuable property are residing in earthquake-prone areas (Bruce, 1999).

Extreme weather events present a different story. The science community has demonstrated that the world's climate has changed in recent decades. Furthermore, additional and perhaps accelerating changes are predicted for the years ahead. These changes are complex, even if some summarize these developments with simple labels like "global warming". Some extreme weather risks are becoming less commonplace, including a reduction in the number of minor winter storms in several countries. The characteristics of other events are changing, like the expectation that spring flooding risk will peak earlier in the year. Many others perils are becoming much more dangerous, including the risk of sea surge in communities threatened by rising sea levels, increased periods of extreme rainfall and a growing risk of prolonged drought (IPCC 2001).

Much of the increase in disaster losses in recent years reflects society's growing vulnerability to Nature's hazards. Our public infrastructure is aging, and is increasingly incapable of managing the challenge of extreme events. Moreover, more people and property are living in areas of risk. This includes rapid population growth, particularly in developing countries with most of the growth in very large urban centres. Disaster damage is frequently many times greater than it would have been in the past because the

hazard strikes a community that now has many more people and so much more property. Dennis Mileti's "Disaster by Design" sets out in detail the changes in behavior, which have contributed to the growing disaster losses, and the enormous potential to better manage this risk (Mileti 1999).

To illustrate, the number of people living in the Vancouver area has more than doubled in the past thirty years (Statistics Canada 1997). Despite the severe earthquake risk evident in the area, the city has experienced one of the fastest rates of population and economic expansion in Canada. Similarly, each year approximately 130,000 new households are established in Florida and the coastal county population rose from 7.7 to US\$10.5 million between 1980 and 1993, a rate of sustained increase similar to that recorded in Vancouver. It is thus not surprising that the insurance industry suffered losses of over US\$15 billion from Hurricane Andrew in 1992 – the single largest insured loss from any disaster – and the industry estimates that a major hurricane in this region could cause over US\$50 billion in claims (Lecomte and Gahagan 1998).

■ FRAMEWORK FOR ACTION

Lowering expected future disaster damage requires focusing on the likelihood of the hazard and the vulnerability of the hazard-prone area. Reducing the frequency and severity of Nature's hazards has been explored frequently over the years but appears to hold less scope than efforts to reduce vulnerability. Table 1 suggests a framework for managing catastrophic risks.

□ Hazard Reduction – Changing Nature

The science community generally agrees that it is very difficult to materially reduce the frequency or severity of earthquakes

TABLE 1
A FRAMEWORK FOR CATASTROPHIC RISK MANAGEMENT

Hazard Reduction	Reducing Vulnerability
controlling CO ₂ emissions	disaster prevention
weather modification	emergency response
other seismic/climate interventions	community recovery

and severe weather. The area of most active research is climate change and variability. Considerable diplomatic and research energy has been directed at establishing mechanisms to reduce greenhouse gas emissions as a means to stabilize the global climate, including climate extremes. Even optimistic forecasts, however, show that it will take many decades before this effort could meaningfully affect current climate trends (IPCC 2001).

Another area of study involves weather modification. Small-scale modification programs are in place in several countries around the world seeking to reduce hail damage. Cloud seeding is used to modify storms that appear likely to generate damaging hail, allowing the precipitation to fall in a form that is not expected to cause damage. The Canadian program is the only weather modification program currently in place which is funded entirely by the insurance industry. It has a mandate to reduce hail damage to vehicles and buildings. The science behind these programs continues to be debated, but in recent years the Canadian program has operated through a period of increased storm activity and this has coincided with a significant decline in hail damage insurance claims. The industry has experienced savings that are many-fold greater than the modest cost of the program.

Experiments to modify tropical cyclones by seeding began in 1947. The STORMFURY program was active in the late 1960s and 1970s. The program ended in the late 1970s because the results were not encouraging (Etkin et al 1998). There have also been a number of programs designed to enhance rainfall and reduce the risk of drought. For example, in 1997, a program aimed at mitigating the effects of drought in Northern Mexico was launched by the National Water Commission, Mexican Water Technology Institute, University of Colorado and the Coahuila state government.

The many small earthquakes provoked by nuclear testing have led to the first inadvertent experiments for earthquake control. In 1961, the US army drilled a deep well near Denver seeking to dispose of contaminated wastewater from chemical weapons manufacturing. The effort caused more than 700 earthquakes at magnitudes up to 4.3 on the Richter Scale. Between 1969 and 1970, the US Geological Survey carried out experiments to pressurize redundant oil wells near Rangely, Colorado causing 900 earthquakes. There is also a body of research studying reservoir-induced seismicity, including earthquakes of 5.0 to 6.5 magnitude in India, Greece, China, United States, Zimbabwe, Yugoslavia and New Zealand (Alexander 1993).

In summary, there have been a number of prominent efforts to alter the risk of perils, but with a few exceptions, these have been viewed as largely unsuccessful, unpredictable and likely unwise. Spending on weather modification in the US largely began in the 1960s and peaked in the mid-1970s before dropping to current levels that are likely about 10 percent of the highest values (Cotton and Pielke 1995). Conventional wisdom warns not to fool with Mother Nature.

Reducing Vulnerability – Building Resilience

An essential element of preventing future disaster losses involves reducing vulnerability to hazards by building community resiliency. A strategy to build resiliency must begin with an assessment of the current vulnerability of the region. This requires information on the design of residential, commercial and public sector structures and infrastructure and their locations in relation to various hazards.

The use of geographic information systems (GIS) for incorporating natural conditions (e.g. geological data) and structural information for a region has enabled scientists and engineers to estimate potential damage and losses from different disaster scenarios (King and Keremedjian in press). With respect to loss reduction activities, one should evaluate the costs and the expected benefits over time of adopting specific mitigation measures.

The quality of this essential planning information varies considerably from country to country, and from community to community. Frequently disaster management efforts for developing and emerging economies suffer from the absence of such foundational data. Detailed hazard assessments are a requirement for catastrophic risk management models.

Once a community's vulnerability has been assessed, what can be done to increase its resiliency to the consequences of natural disasters? Strategies for reducing losses and providing financial protection include well-enforced building codes, the use of warnings and evacuation plans to reduce loss of lives and damage at the onset of an event, and recovery strategies such as insurance and financial assistance following a disaster. These policy tools complement each other: well-enforced building codes reduce the need for financial assistance after a disaster; warning and evacuation procedures reduce the need for emergency hospital care in the affected region.

The full range of activities can be clustered into three critical elements of an effective emergency preparedness strategy – prevention, response and recovery:

Disaster Prevention

Adaptation involves investments before disaster strikes, actions designed to strengthen society's ability to resist the impact of future perils. Key elements of an adaptation or mitigation strategy for disaster prevention include the following:

- Public awareness – Informed families are best able to manage Nature's hazards, including the objective of establishing a culture of preparedness.
- Land use planning – Resilient communities keep people and structures away from areas where the hazard risk has been identified.
- Well-enforced building codes – Cost effective mitigation measures should be incorporated in design standards for existing and new structures, schools, hospitals and offices.
- Structural measures – Dams, levees, seawalls and other engineered structures can be effective mechanisms to protect communities.
- Non-structural measures – Plantings can reduce beach erosion, healthy marshes help manage flood risk and other natural elements can reduce disaster damage.

Emergency Response

Response programs bring timely and comprehensive assistance to disaster victims. Effective emergency response is essential to reduce disaster losses and establish the basis for more rapid recovery. It includes the following elements:

- Hazard assessment – Community based hazard assessment is essential if local officials are to effectively formalize their disaster planning efforts.
- Disaster planning – Each community needs to establish a comprehensive disaster plan and develop the capacity of responsible officials to implement the plan.
- Warning systems – Doppler radar, hurricane tracking, seismic monitoring and other warning and information systems strengthen both prevention and response.

- Resource planning – Access to critical resources should be clarified before a hazard strikes, including food, power and communications.
- Interjurisdictional issues – Response requires coordination of police, ambulance, fire, local, regional, national and perhaps international agencies.

Community Recovery

A principal objective of catastrophic risk management is for a community to re-establish itself after disaster strikes, restoring functionality and a sense of normality. Disaster recovery takes time, funds and effective management including the following elements:

- Charities – The Red Cross has a long history of helping people in times of need.
- Disaster relief – All levels of government finance and help manage aspects of disaster recovery, including public building, infrastructure and uninsured risks.
- Private insurance – Insurance is the primary mechanism most homeowners and businesses use to secure funds to recover following most hazards.
- Public insurance – Some countries have established public insurance schemes, such as the National Flood Insurance Program in the United States.
- International aid – Developing and emerging nations finance their disaster recovery efforts primarily through international aid.

A challenge is to determine the appropriate mix of these different measures so as to balance equity and fairness concerns with efficient allocation of resources.

■ THE CANADIAN EXPERIENCE

Canada provides a nice example of the effective implementation of a comprehensive approach to disaster risk management. In this section we describe the key features of the Canadian model, with special attention to the components dealing with mitigation

investments for disaster prevention, and financial recovery including the role of insurance and other risk transfer mechanisms.

Hazard Reduction – Changing Nature

Canada has played a leadership role in international scientific research on climate change, including the nature of climate variability and extremes. The country has also participated in all aspects of the international climate change negotiations. Canada has, however, been criticized by some because it has adopted a cautious policy approach on this issue that is seen to be similar to that of the United States and Japan, and much less aggressive than that of the major countries in Europe. This is evident in the continuing increase in CO₂ emissions despite Canada's commitment in Kyoto to reduce emissions to 5 percent below 1990 levels.

Governments in Canada appear to have withdrawn from involvement in weather modification programs. Private insurers are now operating one program that was previously run by the government of Alberta to reduce hail damage. When the government ran the program it included a research component that was not continued when private insurers assumed financial responsibility.

We are not aware of other active programs to directly influence severe weather and seismic risks in Canada, nor are any expected in the immediate future.

Reducing Vulnerability – Building Resilience

Nature's hazards have always been visible and evident in Canada, a vast nation with a challenging geography. Canadians experience earthquakes, landslides, hurricanes, tornadoes, hail, sea surge, flooding, drought, winter storms and much more. An active national effort has long been in place in Canada to reduce vulnerability to nature's hazards. Disaster experts regard the Canadian model as amongst the strongest in the world in terms of emergency response and community recovery, although there is need to improve prevention efforts.

Below we characterize different elements of the program.

Disaster Prevention

During 1998, more than 500 disaster preparedness experts across Canada discussed the country's capacity to manage extreme events. There was a consensus that Canada should establish a

national mitigation strategy (ICLR 1999). Disaster prevention investments have taken place over the years but they have not yet become part of an ongoing co-ordinated strategy. In particular, the 27-year-old agreement between senior governments in Canada provides a formal clarification of responsibilities with respect to emergency response and community recovery, but it presently does not expressly address disaster prevention and mitigation.

In recent years there has been a continuing effort to establish a national program of disaster prevention building on approaches applied in other countries, notably the United States and Australia. In the US, the Federal Emergency Management Agency (FEMA) introduced a National Mitigation Strategy in December 1995 with the objective of strengthening partnerships between all levels of government and the private sector to ensure safer communities. This strategy was developed with input from state and local officials as well as individuals and organizations with expertise in hazard mitigation (FEMA, 1997). The Australia program operates at the state level, again working with local officials. While the US program includes considerable direction and leadership from Washington, a significant difference in the Australian program is the support role of the national authorities to state officials who lead in emergency preparedness. Both these programs stress the importance of using local planning to identify key investments that significantly build community resilience to extreme events.

With respect to structural measures, Canada's most visible success in disaster prevention has been the construction of the Red River floodway in Winnipeg Manitoba (IJC 2000). A modest investment of \$63 million established a structure to divert waters around the city of Winnipeg during times of flooding. The system has been used 18 times during its first 40 years of operation, and has contributed to the prevention of more than a billion dollars in property damage. There have been many other Canadian investments in dams, levies, sea walls and other mechanisms to reduce disaster damage, even if these are perhaps not as well known as the Red River floodway. Currently Canada does not have a formal strategy to support future investments in disaster safety, although the insurance community has been working with federal and provincial officials toward realizing this goal.

Land-use regulation has helped reduce disaster losses in Canada. To illustrate its success consider the major rainstorm passed across the Michigan/Ontario border in 1986. Property damage in the United States was 1,000 times greater than that in

Canada. Adjustments for rain intensity, property values and other factors lead to the finding that almost all of the difference in the losses was due to more aggressive Canadian efforts to restrict development in the floodplain (Brown et al 1997). Indeed, following Hurricane Hazel in 1954, Ontario has become one of the most effective regions working to keep people and property from locating in areas of hazard risk.

With respect to warnings, during the 1990s Canada began investing in a national Doppler radar system. Soon the program will cover more than 95 percent of Canadians. When tornadoes and other extreme weather events threaten, this system provides earlier warning time. The system also strengthens traffic safety for airlines and road transport.

Canada has long operated a national building code. Every provincial government has adapted the national program to reflect regional concerns, while local officials are responsible for enforcement. The system works to include new ideas found in national and international construction research programs. Research in Florida before Hurricane Andrew struck, for example, provided warnings about the poor quality of code enforcement in that state. We are not aware of code enforcement research in Canada, but anecdotal evidence following disasters across North America, including the Red River Basin floods in 1997, suggest that more intense building code enforcement can improve community resilience to extreme events.

Emergency Response

Canada's emergency response system is based on the approach that individuals are primarily responsible for their own safety after a disaster. When a family is overwhelmed they should look to the local community for support. A community will, in turn, look to the provincial government, while the national government becomes involved only when asked to do so by provincial authorities (Hightower and Coutu 1996). The Emergency Preparedness Canada disaster database includes damage estimates for 450 events in Canada over the past century. 350 events included payments by government agencies. Almost 100 of these included federal payments to the provinces to partially offset their costs. The remainder did not include any federal payments because the magnitude of the losses did not exceed the minimum threshold for participation. Hazard assessment and disaster planning at the local level is the key to success in the Canadian system.

In recent years the Canadian program of emergency response has been tested frequently, including the three most costly disasters – the 1996 Saguenay flood, 1997 Red River Basin flood and the 1998 ice storm.

The people in Quebec have been severely tested, confronted with both the Saguenay flood and a major ice storm (Nicolet 1999). Comprehensive analysis of the Quebec system led the provincial government to table legislation last year requiring detailed hazard planning at the local level, ongoing community investments in disaster prevention, and that updated plans must regularly be filed with regional and provincial authorities. Using aspects of French disaster legislation and also the U.S. approach to flood risk management, the Quebec legislation ties the availability of potential future disaster relief to the requirement that comprehensive local disaster planning and loss prevention investments take place.

The federal government in Canada has played an important role supporting emergency response. This includes the operation of a disaster management training center. The government also provides much of the hazard assessment information needed for planning. In addition, the federal office of Emergency Preparedness Canada has directed Canada's response supporting a number of international relief efforts.

Community Recovery

Canada has experienced its three largest disaster losses in the years since 1996. Each event was followed by a period of rapid recovery. Insurance loss payments, public relief and charitable givings provided financial resources to support these recovery efforts. Following severe disasters there has been a positive response by the citizenry to provide critical supplies to those in need. Most notably, people from across the country, including flood victims of the 1996 Saguenay flood, were working in 1997 to support Red River Basin flood victims, and also to assist the many victims of the 1998 ice storm. This included filing sandbags and repairing power lines.

There are aspects of the recovery process, however, that take many years despite the best efforts of all involved. For example, the 1998 ice storm destroyed or severely damaged millions of trees.

■ REFLECTIONS FROM THE LITERATURE – PREVENTION

The literature on catastrophic risk management is extensive and diffuse. This section summarizes key findings with respect to investments in loss prevention activities.

Future damage can be reduced through cost-effective mitigation investments designed to strengthen society's ability to resist the impact of future perils. Significant damage would be averted if wind and seismic building codes were adopted and enforced, and if individuals took protective measures in advance of possible disasters.

The lack of interest in, and enforcement of these measures, coupled with the substantial growth in property investments in disaster-prone areas, has increased the probability that losses will be severe when a disaster occurs. This section elaborates on these ideas with special attention to research findings related to risk assessment, decision processes and building codes. Observations from the Canadian experience draw out implications for further research and policy development.

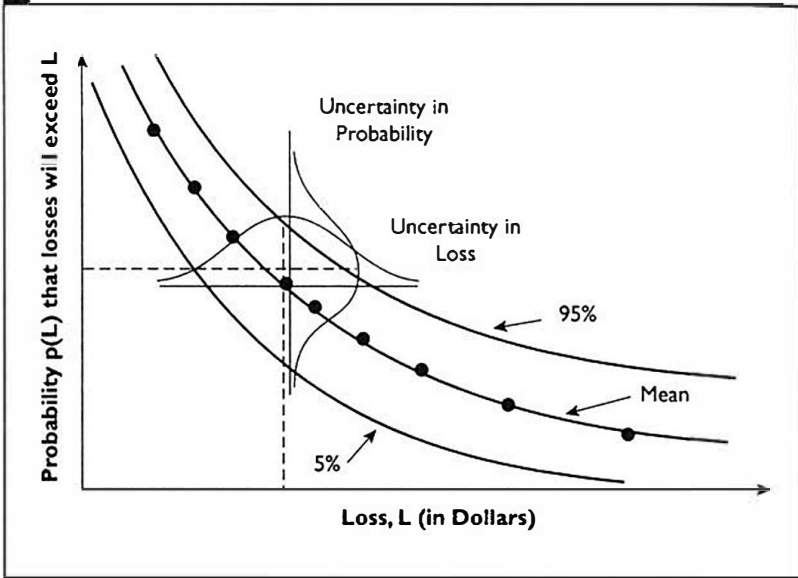
Risk Assessment

A catastrophic risk management strategy requires the assessment of the probability and consequences of events of different magnitude. In the case of low probability-high consequence events there are limited past data on which to base these estimates so it is necessary to rely on scientific information to undertake these analysis. The exceedance probability curve is a key piece of information needed to undertake a detailed analysis of the problem (Kunreuther 2001).

A loss exceedance EP curve depicts the probability that a certain level of loss will be exceeded on an annual basis. Using probabilistic risk analysis, one combines the set of events that could produce a given dollar loss and determines the resulting probability of this loss occurring. Based on these estimates, one can construct the mean exceedance probability curve depicted in Figure 2. By its nature, the EP curve inherently incorporates uncertainty in event occurrence probability and magnitude of dollar losses. This uncertainty is reflected in the 5% and 95% confidence interval curves in Figure 2.

The loss EP curve is the key element for evaluating a set of risk management tools. The accuracy of the EP curves depends

FIGURE 2
EXAMPLE OF LOSS EXCEEDANCE PROBABILITY CURVES



upon the ability of natural hazard experts, economists and structural engineers to estimate the impact of events of different probabilities and magnitudes on the performance of different structures.

Research that improves our understanding of both the probability of different events and the resulting damage is essential in reducing uncertainty and improving disaster management. Government agencies, communications and power utilities, insurers and others are involved in supporting this research. New scientific studies and engineering analyses provide estimates of the potential losses of future disasters more accurately than in the past. The development of faster and more powerful computers enables these data to be combined in ways that were not possible even five years ago. In particular, catastrophe models have proven useful for quantifying risks based on estimated probabilities and expected damage (Kunreuther 2001).

The literature raises questions concerning the best ways to combine scientific studies to model risk, and whether catastrophe models are sufficiently reliable to guide the insurance underwriting process. Questions about the best way to model the EP curve and how to improve the databases used in these models are two key areas where more research is needed.

Canada has developed extensive databases including geological/soil conditions, earthquake risks, landslides, ocean ice conditions, and severe weather information. These data have been incorporated into models developed by a number of private and public organizations.

The Canadian insurance industry is involved in supporting research to reduce the uncertainty in catastrophic loss estimates. Through the Institute for Catastrophic Loss Reduction, insurers sponsor ongoing research to improve understanding of both the probabilities associated with extreme events of different magnitudes, and damageability ratios. Both primary insurers and reinsurers also actively use catastrophe models to guide the underwriting process, particularly for earthquake risk. The models currently in use are not yet sufficiently refined to include individual risk rating for residential properties, but they are able to guide underwriting decisions for collections of properties. Models are also used in the regulatory process to monitor solvency risk for insurers.

Canada has not yet explored alternative ways of characterizing the uncertainties associated with determining the probability of disasters of different magnitudes and the vulnerability of structures from these events. Canada would also potentially benefit from continued improvement in the databases for assessing risks in different geographical areas and reducing uncertainty about the vulnerability of different types of structures to the natural hazards to which they are exposed.

Decision Processes

Public policy authorities are constantly seeking cost-effective risk mitigation measures. These are investments in disaster prevention where the discounted expected benefits over the life of the property are greater than the up front expenses associated with the measure. In theory, all of the parties concerned with natural disaster losses should view such measures favorably. The property owner should see this as an investment that increases the value of his or her residence or business. The insurer should charge a lower price or provide more generous coverage because of the knowledge that losses will be reduced should a disaster strike the area. The contractor and developer should find it easier to sell a property that is better designed against hazards, even if it costs more than one which is relatively unsafe. Public sector agencies at all levels should welcome the lower need for disaster assistance due to the reduced losses from future disasters.

The reality is quite different. Few property owners voluntarily adopt mitigation measures, nor do most insurers provide economic incentives for these investments through premium reductions. Housing values do not appear to reflect the benefits of mitigation measures, perhaps because people do not want to be reminded that they live in a hazard-prone area. As a result, developers and contractors have no economic incentive to build safer structures since it means incurring costs that they feel will hurt them competitively because the risk mitigation measures are undervalued by the potential buyers (Kleindorfer and Kunreuther 1999a).

Interviews with structural engineers concerned with the performance of earthquake-resistant structures indicate that they are not motivated to build structures that exceed existing codes because they have to justify these expenses to their clients and would lose out to other engineers who did not include these features in the design (May and Stark 1992). Hence the public sector has to bear a larger portion of the disaster losses than if these measures had been adopted.

The empirical data from studies of mitigation adoption in hazard-prone areas suggest that individuals are not willing to invest in mitigation measures despite the rather large damage that they and/or their friends and neighbors suffered from recent disasters. For example, after Hurricane Andrew in Florida in 1992 – the most severe disaster in the United States in terms of economic losses – most residents in hurricane-prone areas appear not to have made improvements to existing dwellings that could reduce the amount of damage from future storms.

With respect to earthquake damage, measures such as strapping a water heater to the wall with simple plumbers' tape can often be done by residents at a cost of under \$5 in materials and one hour of their own time (Levenson 1992). This risk mitigation measure can reduce damage by preventing the heater from toppling during an earthquake creating gas leaks and causing a fire. Yet residents in earthquake-prone areas are not adopting these and other mitigation investments.

A 1989 survey of 3,500 homeowners in four California counties subject to the hazard reported that only between 5 and 9 percent of the respondents in each of these counties reported adopting any loss reduction measures (Palm et al. 1990). There appears to be an interesting correlation between insurance purchasing and mitigation activities. Palm and Carroll (1998) report that those who had adopted mitigation measures such as arranging heavy objects that

were less likely to fall and invest in measures strengthening the house were more likely to have also purchased earthquake insurance.

In research to further probe individuals' willingness to pay for mitigation, Kunreuther, Onculer and Slovic (1998) found that a relatively small proportion of subjects behaved as if they made decisions based on benefit-cost comparisons using a reasonable discount rate. These results suggest that risk mitigation measures would need to be very cost effective to be adopted voluntarily through normal private choice.

Altogether, the research on individuals' behavior with respect to low probability/high consequence events suggests that some property owners are reluctant to invest in cost-effective risk mitigation measures because they do not make the implied tradeoffs between spending money now in return for potential benefits over time. Such non-adoption behavior may be further exacerbated by developers who may believe, perhaps correctly, that they are unable to recover the costs of risk mitigation measures in increased selling prices for the structures. Societies clearly need to provide additional incentives and or structures, such as well-enforced building codes, so that cost-effective risk mitigation measures that are in society's interest will be adopted. (Kleindorfer and Kunreuther 1999a).

The Canadian approach to risk mitigation measures has focused to date on encouraging investments in improving the durability of public buildings and infrastructure. It is interesting that the same decision processes that appear to limit individuals' investments in risk mitigation measures also appear to limit public investments in safety. Canadian involvement in encouraging individual choice to take loss reduction actions has to date included insurance industry and government public education campaigns.

If the empirical research from other jurisdictions is found to also hold in Canada, the prospect for affecting significant changes in consumer behavior solely through insurance premium incentives rates will not bear much fruit. It may be possible to combine premium reductions with other measures such as long-term loans tied to a mortgage. More specifically, if homeowners are reluctant to incur the upfront cost of a preventive measure due to short time horizons or budget constraints, then one way to make mitigation financially attractive to the property owner is for the bank to support this investment through a home improvement loan with a pay-back period identical to the life of the mortgage. If the mitigation measure is cost-effective and insurance premiums are risk-based,

then the annual loan payment will be less than the reduction in the cost of insurance.

Well Enforced Building Codes

Building codes mandate that land developers adopt mitigation measures. Such codes may be desirable when property owners would otherwise not adopt cost-effective risk mitigation measures because they either misperceive the benefits from adopting the measure and/or underestimate the probability of a disaster. If a family, for example, is forced to vacate its property because of damage that would have been prevented if a building code had been in place, then this additional cost needs to be taken into account by the public sector when evaluating the cost-effectiveness of a risk mitigation measure from a societal perspective.

Cohen and Noll (1981) provide an additional rationale for building codes. When a structure collapses it may create externalities in the form of economic dislocations that are beyond the physical damage suffered by the owners. These may not be taken into account when the owners evaluate the importance of adopting a specific mitigation measure. For example, if a building topples off its foundation after an earthquake, it could break a pipeline and cause a major fire that would damage other structures not affected by the earthquake in the first place.

There are several key interested parties who can, in theory, enforce building codes. Banks and financial institutions could require an inspection of the property to see that it meets code before issuing a mortgage. Similarly, insurers may want to limit coverage only to those structures that meet the building code. Inspecting the building to see that it meets code and then providing it with a seal of approval provides accurate information to the property owner on the condition of the house. It also signals to others that the structure is disaster-resistant. This new information could translate into higher property values if prospective buyers took the earthquake risk into consideration when making their purchase decisions.

Canadian insurers already use building codes (year of building) in underwriting. The industry is fostering work with construction industry and public authorities regarding supervision of the implementation of the codes. The links among industries that have an interest in building codes, however, are not as strongly developed as they could be. For example, codes focus on preserving life rather than the broader social goal of preserving both life and prop-

erty. Also, Canadian lenders and insurers do not directly participate in the development of codes or monitor enforcement. Fostering these relationships would potentially benefit the mitigation efforts in Canada.

Open Questions and Suggestions for Further Research

- While some effective risk mitigation measures have been researched and identified (e.g. bolting frames to foundations and strapping water heaters), more research could be done to identify cost-effective mitigation measures for residential as well as commercial and public buildings and infrastructure.
- What are the most effective ways to evaluate the benefits (direct and indirect) from disaster prevention investments? What empirical studies are necessary for determining the magnitude of the social costs and externalities that could be reduced through well-enforced building codes?
- What role can the insurance industry play in encouraging mitigation through incentives and what changes in institutional structure are needed for this to take place? How can other parties like financial institutions, construction and real estate industry aid the process of disaster prevention?
- What are the processes affecting public decisions to invest in loss reduction activities? How can these be affected through different strategies?
- What are the challenges in enforcing building codes and ways to improve this? Can community based programs play a key role in encouraging mitigation including retrofitting? Is the community rating system associated with the U.S. National Flood Insurance Program a model that one can build on for other perils?

■ REFLECTIONS FROM THE LITERATURE – RECOVERY

This section focuses on a key aspect of physical property recovery – financial recovery. This includes a review of the literature on the role of insurance – exploring the sources of capital

available for disaster recovery as well as issues in the demand and supply of insurance. Observations from the Canadian experience provide implications for future research and policy development.

Sources of Recovery Funds

There are many parties concerned with recovery following natural disaster damage. The insurance industry, capital markets and public agencies all have a role to play with respect to providing financial protection against catastrophic losses. In most countries a national emergency management agency has the responsibility for championing loss reduction or mitigation investments as well as providing disaster financial assistance to local governments to deal with public property losses following a natural disaster.

Reinsurers relate to insurers in the same manner that insurers do to property owners. They provide protection to primary insurers by insuring a portion of their claims in exchange for a premium. Reinsurance is a prerequisite to offering insurance against natural disasters when there is a potential for catastrophic losses. Recently, the capital markets have provided private insurers access to funds in the form of catastrophe bonds. The insurer borrows from investors or an institution at higher than normal interest rates to cover extreme losses that exceed a trigger amount. If this amount is exceeded then the interest on the bond, the principal or both are forgiven.

Primary insurance companies provide direct insurance coverage to residential and commercial property owners for losses due to natural disasters, such as compensation for damage due to an earthquake. Primary insurance companies offer this coverage through the standard homeowners' policies normally required as a condition for a mortgage and through commercial multiperil policies. In some jurisdictions, but not in Canada, a public insurance facility also offers insurance protection in complement or competition with the private insurance industry.

While all these stakeholders potentially play a role in the financial recovery from a disaster, many jurisdictions have not developed coherent strategies for coordinating the roles of these various parties. A critical question that must be addressed concerns the appropriate roles of the private and public sectors in financing the cost of recovery from large-scale natural disasters. This question is likely to be answered differently from jurisdiction to jurisdiction depending on its unique historical and social context, and

the relative roles of the public and private sectors in the economy and other public policy issues.

Canada has addressed the question of the appropriate roles of the private and public sectors in financing the cost of recovery from large-scale disasters. This is set out in the federal Disaster Financial Assistance Arrangements that have been largely unchanged since 1975, and in equivalent provincial legislation. Private insurance industry provides protection for private property against most catastrophe risk, with flood representing the most significant uninsured risk. Governments are responsible for protection and preparedness for uninsured losses, and historically this has primarily included damage to public property and flood management. The Canadian system illustrates creative public-private partnerships with respect to insurance. The governments provide limited tax deferral for insurer earthquake capacity building through premium reserves. The insurance industry provides insurance and reinsurance to governments – particularly municipal governments – for some public property exposed to catastrophic losses.

The Role of Insurance – Insurance Supply

Two conditions must be met before insurers are willing to offer coverage against an uncertain event. The first, is the ability to identify and estimate the chances of the event occurring, and the extent of losses likely to be incurred when providing different levels of coverage. The second, is the ability to set premiums for each potential class of customers. This requires some knowledge of the customer's risk in relation to others in the population of potential policyholders. It is here that difficulties, including ambiguity of risk, adverse selection, moral hazard and correlated risk, can interfere to increase insurers' potential exposures, leading to insurance premiums that considerably exceed the expected loss or to decisions to not offer coverage.

The higher the ambiguity regarding the probability of a specific loss and its magnitude, the higher the premium will be. As shown by a series of empirical studies, actuaries and underwriters are so averse to ambiguity and risk that they tend to charge much higher premiums than if the risk were well specified (Kunreuther, Hogarth and Meszaros 1993).

If the insurer sets a premium based on the average probability of a loss, using the entire population as a basis for this estimate, those at the highest risk for a certain hazard will be the most likely to purchase coverage for that hazard. In an extreme case, the poor

risks will be the only purchasers of coverage, and the insurer will lose money on each policy sold. This situation, referred to as adverse selection, occurs when the insurer cannot distinguish between good- and poor-risk categories.

Providing insurance protection to an individual may lead that person to behave more carelessly than before he or she had coverage. If the insurer cannot predict this behavior and relies on past loss data from uninsured individuals to estimate rates, the resulting premium is likely to be too low to cover losses. Moral hazard refers to an increase in the probability of loss caused by the behavior of the policyholder. Obviously, it is extremely difficult to monitor and control behavior once a person is insured. How do you monitor carelessness? Is it possible to determine if a person will decide to collect more on a policy than he or she deserves by making false claims?

Correlated risk refers to the simultaneous occurrence of many losses from a single event. Natural disasters such as earthquakes, floods, and hurricanes produce highly correlated losses: many homes in the affected area are damaged and destroyed by a single event. If a risk-averse insurer faces highly correlated losses from one event, it may want to set a high enough premium not only to cover its expected losses but also to protect itself against the possibility of experiencing catastrophic losses. An insurer will face this problem if it has many eggs in one basket, such as providing earthquake coverage mainly to homes in the Vancouver area, for example, rather than diversifying across the entire country.

Even if the insurer is able to set premiums which take into account problems of ambiguity, adverse selection, moral hazard and correlated risks, it might not be economic for the firm to market coverage. More specifically, it may not be possible to specify a rate for which there is sufficient demand and incoming revenue to cover the development, marketing and claims costs of the insurance and yield a net positive profit. In other words the risk would satisfy the two conditions for insurability, but not be profitable.

Recent legislation and earthquake activity in California convinced the insurance industry in that jurisdiction that the earthquake risk was not an insurable risk if left to the private sector alone. A public-private partnership, the California Earthquake Authority (CEA), formed in 1996, offers homeowners in the state earthquake coverage as a separate policy. Private insurers can still offer coverage against earthquake risks but the California Earthquake Authority is the principal form of coverage that is being

supplied to homeowners. For commercial structures, earthquake protection for property damage coverage is still included as part of a multi-peril policy provided by the private sector (Roth, Jr. 1998).

The situation in California presents an interesting contrast to that in Canada and many other countries where there is a ready supply of earthquake insurance for residential and commercial property risks. This suggests that potential problems of adverse selection and highly correlated risks are not significant for insurers providing policyholders with earthquake coverage. Research conducted by the Insurance Bureau of Canada suggests that the current earthquake premiums are in fact representative of the underlying risk. Accordingly, in Canada it appears as though there is capacity within the industry to provide coverage based on risk-based rates.

Formal public-private partnerships, such as the California Earthquake Authority, have not been pursued in Canada. As in the United States, the industry earlier proposed a role for the federal government providing a form of excess of loss reinsurance. This proposal was later dropped. The Canadian government does provide excess reinsurance of a sort through its liability for damage to public property in the event of the next earthquake.

The size of the catastrophe seems to be an important factor in determining whether the private sector can insure the risk, as in Canada, or whether there is a need for public sector involvement as in the US with the California Earthquake Authority or the National Flood Insurance Program.

The capital markets are another source of funds for providing coverage against catastrophic events. In the past five years investment banks and brokerage firms have shown considerable interest in developing catastrophe bonds (cat bonds) for protecting insurers and reinsurers against large-scale disaster losses. Their objective is to find ways to make investors comfortable trading these new instruments covering catastrophe exposures, just like the securities of any other asset class. In other words, catastrophe exposures would be treated as a new asset class (Insurance Services Office 1999).

The insurance company USAA issued the first catastrophe bond in June 1997 when they floated act-of-God bonds that provided them with protection should a major hurricane hit Florida. This cat bond would be considered an indemnity contract, similar to reinsurance, since it was directly tied to the magnitude of the losses experienced by USAA. More recently there have been indexed-based contracts developed where the amount paid out to

the firm (*i.e.* the ceding company) is tied to a disaster-severity index (*e.g.*, covering damage from a certain earthquake magnitude event within a specified region). Since these parameters are independent of the firm's actual losses, payments can be made to the firm immediately after the disaster occurs rather than being subject to the time delay necessary to compute actual losses, as in the case of insurance or reinsurance.

For example, a parametric-based contract to cover the loss from an earthquake was purchased in May, 1999 by Oriental Land, a Japanese company that is best known as the owner and operator of Tokyo Disneyland. This cat bond provides \$100 million to the company should an earthquake of a specific magnitude occur in the vicinity of Tokyo. The Japanese Meteorological Agency provides the measurement of event magnitude. The magnitude which qualifies a given quake for payments to Oriental Land is higher as the locations of its epicenter becomes more remote from Tokyo Disneyland. These bonds represent the first direct access of the capital markets by a corporation seeking catastrophe risk financing (Standard & Poors 2000).

The capital markets do not play a role in the Canadian model at this time, although there is provision for insurers to include capital market financing among their regulator-approved methods of demonstrating capacity to meet earthquake claims. Traditional reinsurance is readily available for Canadian insurers at a cost that is affordable.

The Role of Insurance – Insurance Demand

The demand for earthquake insurance in California has evolved over the past thirty years. In the mid 1970s, fewer than 5 percent of homes were insured against earthquake damage. By 1995 over 40 percent of the homes in many areas in hazard-prone areas were insured against this risk. Kunreuther (1996) found that homeowner's principal reasons for not choosing to purchase insurance is that they feel the chances of a future disaster are so low that it is not worth worrying about and/or because of budget constraints. In a study of homeowners residing in earthquake-prone areas of California, Palm (1995) concluded that the most important motivating reason for those who purchased insurance was that "I worry that an earthquake will destroy my house or cause major damage in the future".

Other factors that motivated homeowners to purchase coverage were "the fear that they would have lost an important part of

their equity from the earthquake” and that “they would not have funds to rebuild their damaged home.” Insurance purchases appear, then, to be motivated by anticipated losses, fear that government aid will be unavailable or insufficient, and an estimate of likely damages as opposed to the cost of premiums. The influence of family, friends, real estate agents or mortgage lenders was negligible.

This marks a distinct change from the factors influencing the purchase decision in the early 1970s when earthquake insurance was purchased by relatively few residents of California and hence could be considered a novel way to protect oneself even if it had been available since 1916. With few people having this type of coverage, Kunreuther et al (1978) found that knowing someone with insurance and talking about insurance with someone were among the most influential factors in causing the household to consider and buy earthquake coverage.

By international standards, the demand for earthquake insurance is strong in Vancouver and Victoria, the region in Canada most likely to experience a severe urban earthquake. A study last fall by the British Columbia government found that 96 percent of homeowners have fire insurance and 63 percent purchase earthquake cover (McIntyre & Mustel 2000). The Insurance Bureau of Canada (1994) estimates that 80 percent of businesses in the area purchase insurance coverage that includes earthquake insurance. Nearby Seattle residents are vulnerable to similar seismic risks but only 12 percent of homeowners purchase earthquake insurance (Shuster 2001). An interesting research opportunity would be the exploration of the pronounced difference in attitude between the high use of insurance protection in Vancouver and Victoria relative to the low use in Seattle and other parts of the Western United States.

Insurance and Regulation

Insurance is a heavily regulated industry. Solvency regulation seeks to protect policyholders against the risk that insurers fail to meet their financial obligations. Market regulation works to ensure fair and reasonable insurance prices, products and trade practices. A key challenge facing any regulatory commission charged with rate supervision is to determine what is considered to be a fair rate. If the insurer can justify a high rate by showing that it is based on risk, and a regulator feels that it is too high on other grounds (e.g. for political reasons) then this may undermine the role of insurance as a means of encouraging loss reduction as well as protection

against events. In addition, there are challenges on how regulators determine what is a rate based on risk.

In the past 10 years new advances in information technology have led to the development of catastrophe models that have proven very useful for quantifying risks based on estimated probabilities and expected damage. A model is the set of databases and computer programs designed to analyze the impact of different scenarios on hazard-prone areas. Catastrophe models combine scientific risk assessments of the hazard with historical records to estimate the probabilities of disasters of different magnitudes and the resulting damage to affected structures and infrastructure.

Specifically, these models combine the characteristics of the disaster with characteristics of the property in the affected region to determine a damageability matrix. This matrix provides information on the potential losses from disasters of different magnitudes to the structures at risk. Depending on the type of insurance coverage available, one can then estimate the insured loss per property.¹

Given the complexity of catastrophe risk assessment and modeling, some regulators have been reluctant to accept the results of these model-based analyses without considerable scrutiny. Florida, for example, established a Commission on Hurricane Loss Projection Methodology to evaluate the details of the models on which the expected losses from future hurricanes are estimated. There was also considerable debate in California on the basis of the premiums to be charged within the state using model-based losses as a key input for setting rates. In these jurisdictions, it has been found to be critical to find ways to increase public confidence in the use of the best scientific methods to support adequate insurance prices.

The solvency role of regulation poses additional constraints on the insurer. Higher capital requirements for the insurer may force them to raise rates. Regulation can play an important positive role by protecting the consumer against fly-by-night companies through solvency regulation. On the other hand, price regulation may discourage companies from offering coverage and mitigation incentives if rates in hazard-prone areas are highly suppressed.

Insurance in Canada is supervised for solvency purposes primarily at the federal level, with market conduct regulation primarily a provincial government responsibility. Many provincial governments, however, have some provincially registered insurers, for which they are also responsible for supervising for solvency

purposes. Federal and provincial regulators in Canada use a common solvency form. This provides for uniformity in treatment for all insurers in Canada irrespective of the government responsible.

Market conduct regulation in Canada generally includes supervision of policy forms to ensure clarity for consumers in terms of coverage in force. Rate supervision only applies to automobile insurance, and then, to varying degrees in different provinces. There is no rate supervision of property insurance, although there are regulatory provisions pertaining to basic consumer protection and information issues.

Canada's earthquake supervisory regime, includes six components:

- Common basic information is required for the management of catastrophic risk. Uniform data standards allow the comparisons among companies, and can support development of industry-wide measures of exposure and capacity.
- During the 1990s the use of models and other formal risk management tools became standard practice in organizations with material exposure. The regulations set out means to ensure that the models are relevant.
- Policy terms and conditions vary considerably across this competitive industry so regulators can regularly check that practices are in compliance with relevant legislation and regulations.
- Procedures for the management of catastrophic reinsurance coverage are central to the overall management of earthquake risk.
- Clear procedures were established to supervise insurers who may use new financing mechanisms like cat bonds.
- Clear procedures have been set out to establish the extent of earthquake exposure that can be retained by the primary insurer.

Federal and provincial regulations are based on a single, common model that is applied to all insurers with material earthquake exposure. A level playing field has been established in terms of minimum practices, and the inclusive and transparent process used to develop these standards is expected to permit regular review and update of the standards when appropriate. Insurers are required to have an earthquake risk management system in place that meets

these needs. Each company must have an approved plan to maintain data that will support modeling and other risk measurement activities. Also, senior management and board members must be regularly informed about earthquake risk management practices. The objective is to implement formalized risk management processes.

The Canadian regulatory regime for earthquake insurance includes a primary role for catastrophe models. Rather than embarking on a Florida-type review process, the Canadian system includes an explicit decision to rely on competition in the model-making industry to produce quality models. The modeling community is supported, in turn, by sponsoring research through the Institute for Catastrophic Loss Reduction and other channels to improve base data and understanding.

Open Questions and Suggestions for Further Research

- It would appear that demand for insurance and perhaps individual mitigation actions could be increased in Canada by an insurance industry/government consumer campaign aimed at educating consumers about earthquake risks and the relative roles of private insurance and government assistance after a disaster. What kind of public education campaign would be most effective in reaching property owners?
- What is the potential role of the capital markets in offering protection against catastrophic losses? Are there unique institutional arrangements particular to involving this sector in Canada?
- What are the most effective routes for the private insurance industry assist the public sector with managing catastrophic risks?
- Can regulation of rates be used in combination with other policy tools such as building codes to encourage mitigation?

■ CONCLUSIONS AND FUTURE RESEARCH DIRECTIONS

This paper stresses the importance of private insurance as a catalyst for reducing losses in the future and covering much of the

losses from catastrophic risks such as natural disasters. Such a strategy takes advantage of recent developments in information technology and the emergence of new capital market instruments to deal with non-diversifiable catastrophic risks. These two major changes open up opportunities for residents and firms to undertake cost-effective loss protection measures, while at the same time providing a financial cushion to insurers concerned with the possibility of insolvency. Insurers should thus be able to play a more important role in the future in helping to manage catastrophic risks.

The success of a disaster management program requires the active involvement of a number of interested parties from the private sector such as insurers, banks and financial institutions, realtors, and builders and contractors. It also requires that government officials enforce building codes. Public sector agencies have a role in providing assistance to low-income families so that they can adopt cost-effective mitigation measures, and so that they can recover after a disaster. The federal government may want to provide catastrophic reinsurance to insurers if the private sector does not offer sufficient coverage.

One way of developing the specifics of such a catastrophic risk management program involves analyzing the impact of disasters of different magnitudes on property and infrastructure. Long-term simulations could help in estimating expected losses from these events and in projecting the maximum probable losses arising from worst-case scenarios. In order to undertake these simulations one needs to determine exceedance probability (EP) curves based on risk assessments of the particular hazard. Studies, such as the assessment of risk due to fire following earthquake in British Columbia (Scawthorn and Waisman 2001) provide the necessary ingredients for construct these EP curves.

By constructing simulations of large, medium, and small *representative* insurers with specific balance sheets, types of insurance portfolios, and premium structures, one could examine the impact of different events on the insurers' profitability, solvency, and performance under different scenarios regarding future losses. This simulation exercise would enable one to evaluate how mitigation measures and the provision of funds against catastrophic losses by reinsurers and the capital markets affect insurers' profitability and likelihood of insolvency. An example of the application of such an approach to a model city in California facing an earthquake risk can be found in Kleindorfer and Kunreuther (1999b). It should be feasible to undertake a similar analysis for Vancouver, BC.

Such an analysis may also enable one to compare how index-based cat bonds perform relative to indemnity instrument, such as reinsurance, for different types of insurers who have specific risks in place. The data from the simulations could also be used to determine the return an investor would require to provide capital for supporting each instrument. The selling prices of different types of capital market instruments would reflect both the expected loss and variance in these loss estimates to capture risk aversion by investors.

This type of simulation modeling must rely on solid theoretical foundations in order to delimit the boundaries of what is interesting and implementable in a market economy. Such foundations will also apply to research on the traditional issues of capital markets and the insurance sector, and to research on the processes by which insurance and reinsurance companies, public officials, and property owners determine levels of mitigation, insurance coverage, and other protective activities. In the area of catastrophic risks, the interaction of these decision processes, which are central to the outcome, seem to be considerably more complicated than in other economic sectors, perhaps because of the uncertainty and ambiguity of the causal mechanisms underlying the events themselves and their mitigation.

Finally, public sector damage from catastrophic events such as natural disasters often results in a substantial cost to taxpayers. Government officials should be encouraged to purchase insurance for public structures and invest in cost-effective mitigation measures. With respect to natural disasters one way to do this is to change legislation so that recovery funds would not be available unless municipalities implemented cost-effective mitigation measures. Another alternative is to levy property taxes on all community residents to cover losses to public structures from catastrophic losses. This is a form of community-based insurance, with all residents paying a share in proportion to the value of their property.

This is a very exciting time for the insurance and reinsurance industry to explore new opportunities for dealing with catastrophic risks. If insurance can be used as a catalyst to bring other interested parties to the table, it will have served an important purpose in helping both the industry and society deal with the critical issue of reducing losses and providing protection against damage from earthquakes, floods, hurricanes, and other natural disasters.

□ References

- Alexander, David (1993), *Natural Disasters*, University College London Press, London.
- Benson, Charlotte and Edward J. Clay (2000), "Natural Disasters: What is the True Cost?" *Investing in Prevention: A Special Report on Disaster Risk Management*, Washington, D.C. 1-3.
- Brown, Douglas W., Syed M.A. Moin and Michelle L. Nicolson (1997), "A Comparison of Flooding in Michigan and Ontario: 'Soft Data' to Support 'Soft' Water Management Approaches", *Canadian Water Resources Journal*, Volume 22, Number 2, p. 125-139.
- Bruce, James P., Ian Burton, I.D. Mark Egner (1999), *Disaster Mitigation and Preparedness in a Changing Climate*. Institute for Catastrophic Loss Reduction, Research paper, Number 2, Toronto.
- Cohen, Linda and Roger Noll (1981), "The Economics of Building Codes to Resist Seismic Shocks" *Public Policy*, Winter 1-29.
- Cotton, W.R. and R.A. Pielke (1995), *Human Impacts on Weather and Climate*, Cambridge University Press, Cambridge, New York.
- Dlugolecki, Andrew (2001), "Climate Change and the Financial Services Industry", *Insurance Economics*, The Geneva Association, January 2001, 18-20.
- Emergency Preparedness Canada (EPC) (1999), *Disaster Financial Assistance: Manual to assist in the interpretation of Federal Guidelines*, Emergency Preparedness Canada, [http://www.epc-pcc.gc.ca/publicinfor/guides_reports/disas_fin_aa.html] (February 14, 2001).
- Etkin, David, Maria Teresa Vazquez and Alan Kelman (1998), "Natural Disasters and Human Activity: A Contribution to the North American Commission on Environmental Cooperation State of the Environment Report", March 18, 1998.
- Federal Emergency Management Agency (FEMA) (1997), *Report on Costs and Benefits of Natural Hazard Mitigation*, Washington, D.C.: FEMA.
- Hightower, Henry C. and Michel Coutu (1996), "Coordinating Emergency Management: A Canadian Example", in *Disaster Management in the US and Canada*, Richard T. Sylves and William L. Waugh, Jr., Charles C. Thomas Books, Springfield, IL.
- Institute for Catastrophic Loss Reduction (1999), *Toward a National Mitigation Strategy*.
- Insurance Bureau of Canada (1994), *Canadian Earthquake Exposure (And the Insurance Industry): A Proposal for Action*.
- Insurance Services Office (1996), *Managing Catastrophic Risk*. New York: Insurance Services Office.
- Insurance Services Office (1999), *Financing Catastrophe Risk: Capital Market Solutions*, (New York, N.Y.: Insurance Services Office).
- International Joint Commission (2000), *Living with the Red: A Report to the Governments of Canada and the United States on Reducing Flood Impacts in the Red River Basin*, Ottawa, Canada and Washington, D.C.

- International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (2000), *World Disasters Report 2000*, Michael Day and Jonathon Walter editors, Geneva, Switzerland.
- IPCC (2001a), *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. Contribution of Working Group I to the *Third Assessment Report* of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. Cambridge, New York.
- IPCC (2001b), *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the *Third Assessment Report* of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. Cambridge, New York.
- King, Stephanie, and Anne Kiremidjian. In press. Use of GIS for earthquake hazard and loss estimation. In *Geographic Information Research: Bridging the Atlantic*. London: Taylor & Francis.
- Kleindorfer, P. R. and Howard Kunreuther (1999a), "The Complimentary Roles of Mitigation and Insurance In Managing Catastrophic Risks" *Risk Analysis*, 19:727-38.
- Kleindorfer, P. R. and Howard Kunreuther (1999b), "Challenges Facing the Insurance Industry in Managing Catastrophic Risks" in Kenneth Froot (Ed.) *The Financing of Property/Casualty Risks*, (Chicago: University of Chicago Press).
- Kovacs, Paul J.E. (1999), "The Canadian Model for Managing Earthquake Exposure" Paper presented at International Association of Insurance Supervisors Annual Meeting, Panel on Catastrophic Occurrences, December 8, 1999, San Francisco, CA.
- Kovacs, Paul J.E. (2001), *Wildfires and Insurance*, Institute for Catastrophic Loss Reduction research paper number 12, Toronto.
- Krauss, Terry W. (1999), *Alberta Hail Suppression Project: Final Report 1999*, a report by Weather Modification Inc., Fargo, North Dakota, for the Alberta Severe Weather Management Society, Calgary, Alberta.
- Kunreuther, Howard (1996), "Mitigating Disaster Losses Through Insurance." *Journal of Risk and Uncertainty*, 12:171-187.
- Kunreuther, Howard (2001), "Mitigation and Financial Risk Management for Natural Hazards" Paper Presented at Wharton-World Bank Conference on Innovations in Managing Catastrophic Risks: How Can They Help the Poor? January 8-10, 2001 Washington, DC.
- Kunreuther, Howard and Richard Roth Sr. ed. (1998), *Paying the Price: The Status and Role of Insurance Against Natural Disasters in the United States*, Washington, D.C: Joseph Henry Press.
- Kunreuther, Howard, et al. (1978), *Disaster Insurance Protection: Public Policy Lessons*, New York: John Wiley and Sons.
- Kunreuther, Howard, Robin Hogarth and Jacqueline Meszaros (1993), "Insurer Ambiguity and Market Failure", *Journal of Risk and Uncertainty* 7: 71-87.
- Kunreuther, Howard, Ayse Onculer and Paul Slovic (1998), "Time Insensitivity for Protective Measures", *Journal of Risk and Uncertainty*, 16: 279-99.
- Lecomte, Eugene and Karen Gahagan (1998), "Hurricane Insurance Protection in Florida" Chap. 6 in Kunreuther, Howard and Richard Roth Sr. ed. (1998), *Paying the Price: The Status and Role of Insurance Against*

- Natural Disasters in the United States*, Washington, D.C: Joseph Henry Press.
- Levenson, Leo (1992), "Residential Water Heater Damage and Fires Following the Loma Prieta and Big Bear Lake Earthquakes." *Earthquake Spectra*, 8:595-604.
- May, Peter and Nancy Stark (1992), "Design Professions and Earthquake Policy" *Earthquake Spectra* 8:115-32.
- McIntyre & Mustel Research Ltd. (2000), *Public Attitude toward Earthquake Insurance*,
September 2000, presented to the Ministry of Finance and Corporate Relations, Government of British Columbia, December 15, 2000.
- Mileti, Dennis S. (1999), *Disaster by Design: A Reassessment of Natural Hazards in the United States*, Washington D.C.: Joseph Henry Press.
- Munich Re (2001), *Topics: Annual Review of Natural Catastrophes 2000*. Munich Re, Munich.
- Nicolet, Roger (1999), *Facing the Unforeseeable: Lessons From the Ice Storm of '98*, Les Publications du Québec, Sainte-Foy, Québec.
- Palm, Risa, Michael Hodgson, R. Denise Blanchard and Donald Lyons (1990), *Earthquake Insurance in California: Environmental Policy and Individual Decision Making*, Boulder, Colo.: Westview Press.
- Palm, Risa (1995), *Earthquake Insurance: A Longitudinal Study of California Homeowners*, Boulder, Colo.: Westview Press.
- Palm, Risa, and John Carroll (1998), *Illusions of Safety: Cultural and Earthquake Hazard Response in California and Japan*, Boulder, Colo.: Westview Press.
- Roth, Richard, Jr. (1998), "Earthquake Insurance Protection in California" Chap. 4 in Kunreuther, Howard and Richard Roth Sr. editors, *Paying the Price: The Status and Role of Insurance Against Natural Disasters in the United States*, Washington, D.C: Joseph Henry Press.
- Scawthorn, Charles and Federico Waisman (2001), *Assessment of Risk due to Fire Following Earthquake: Lower Mainland, British Columbia*, (Oakland, CA: EQE International), Institute for Catastrophic Loss Reduction research paper number 13 January 2001.
- Shrubsole, Dan (2000), *Flood Management in Canada at the Crossroads*. Institute for Catastrophic Loss Reduction research paper number 5, Toronto.
- Shuster, Beth (March 2, 2001), "Lack of Insurance Shakes (Seattle) Quake Victims" *Los Angeles Times*, page A1.
- Standard & Poors (2000), *Sector Report: Securitization*, June 2000.
- Statistics Canada (1997), *Canada Yearbook 1997*.

Note

1. For more details on catastrophe models see Insurance Services Office (1996).

LES ASSUREURS FRANÇAIS ONT-ILS INTÉRÊT À UTILISER LES POINTS DE PERMIS POUR TARIFER L'ASSURANCE AUTOMOBILE ?

par Maki Dahchour

RÉSUMÉ

Le permis à points est en vigueur dans la majorité des pays industrialisés. C'est le cas de la France depuis le 1^{er} juillet 1992. Cet article présente la genèse et les caractéristiques du système français et les compare à celles de quelques pays étrangers. L'objectif principal est de vérifier si les retraits de points de permis, qui sont des mesures directes des infractions commises par les conducteurs, sont significatifs pour prédire le risque d'accident. Pour ce faire, nous avons estimé des modèles à partir de données françaises issues de l'enquête *Parc Automobile* de la *Sofres* et contenant pour l'année 1998 l'information sur les retraits de points de permis des automobilistes interrogés. Les résultats des modèles estimés montrent que les retraits de points de l'année (t-1) expliquent significativement le risque d'accident à l'année t. En outre, nous vérifions que le risque d'être impliqué dans un accident est croissant en fonction du nombre de points retirés. En plus de leur intérêt indéniable pour des mesures efficaces en matière de sécurité routière, les résultats présentés ici fournissent une preuve de l'intérêt qu'ont les assureurs français à avoir accès aux infractions au code de la route pour les utiliser à des fins de tarification *a priori* et *a posteriori*.

Mots clés : Permis à points, infractions au code de la route, risque automobile, assurance automobile, classification des risques, bonus-malus, sécurité routière.

Classification JEL : D80.

ABSTRACT

The driving license based on demerit points system is in use in almost all industrialized countries. This is the case in France since 1st July 1992. The purpose of this article is to present the French system and to verify whether convictions and offenses are signifi-

L'auteur :

Maki Dahchour est doctorant au THEMA Université Paris X-Nanterre, DERA (I.N.R.E.T.S.) et CRT, Université de Montréal.

Une version préliminaire de cet article a bénéficié des commentaires de Georges Dionne et de Sylvain Lassarre. L'auteur tient à remercier deux arbitres pour leurs précieux commentaires ainsi que M. Legros de la DSCR pour sa collaboration dans sa recherche documentaire.

cant factors to explain traffic accidents. The data comes from a survey called Parc Automobile conducted by Sofres in France. It contains the information about points lost by drivers in 1998 and before. The results from the regressions show that points lost in period (t-1) are significant for predicting accidents in period t. Furthermore, we show that the risk of being involved in a traffic accident in the current year is a raising function of the points lost in the previous year. These results show clearly that the informational content of the French demerit points system which is a direct measure of the driver's convictions and offenses can be useful for road safety management and for assessing risks in automobile insurance. Consequently, they can be used for both risk classification and experience rating.

Keywords: Demerit points system, traffic convictions and offenses, risk of accident, automobile insurance, risk classification, bonus-malus, road safety.

JEL Classification : D80.

■ INTRODUCTION : LE POURQUOI DU PERMIS À POINTS

En France, le permis à points a été institué par la loi du 10 juillet 1989. Cependant, son application n'est entrée en vigueur qu'au 1^{er} juillet 1992. Son principe est proche de ceux des autres pays voisins comme l'Allemagne et le Royaume-Uni. Dans le but de mener à bien la réforme, un fichier national informatisé de permis à points (le Système National des Permis de Conduire, SNPC dans la suite) – mis sous le contrôle du ministère de l'Intérieur et soumis aux restrictions (ou exigences) de la Commission Nationale Informatique et Libertés (CNIL) – a été mis en place. Ainsi, tous les permis de conduire exigibles pour la conduite des véhicules automobiles terrestres à moteur sont affectés d'un capital initial de 12 points. Cependant, la réforme initiale du permis de conduire à points prévoyait un capital initial de 6 points seulement.

Un certain nombre d'infractions est susceptible d'entamer ce capital de points. Les délits emportent toujours une perte de six points et les contraventions, une perte de un à quatre points selon leur gravité. Lorsque plusieurs infractions sont commises simultanément, les pertes de points qu'elles entraînent se cumulent dans les limites suivantes : six points pour plusieurs infractions, huit points pour plusieurs infractions dont au moins un délit.

La perte de points est automatiquement acquise lorsque la réalité de l'infraction est établie, soit par le paiement d'une amende forfaitaire, soit par une condamnation devenue définitive. Elle fait l'objet d'une inscription au SNPC. Cependant, le capital des points est totalement reconstitué en l'absence de réitération pendant trois

ans. Le conducteur peut également récupérer jusqu'à quatre points s'il participe volontairement à un stage de sensibilisation à la sécurité routière.

En cas de perte totale de points, le permis de conduire perd sa validité. Le conducteur reçoit du préfet de son département l'injonction de remettre son permis dans un délai d'une semaine. Il ne peut solliciter un nouveau permis avant l'expiration d'un délai de six mois à compter de la date de la remise de son permis au préfet et sous réserve qu'il soit reconnu apte après un examen médical et psychotechnique.

Il faut signaler, par ailleurs, que le système de permis à points ne modifie en rien le dispositif législatif et réglementaire en vigueur antérieurement, notamment en ce qui concerne les suspensions administratives et judiciaires du permis, il s'y ajoute. Le premier avait pour but de réprimer un fait déterminé, alors que le permis à points sanctionne le comportement de ceux qui transgressent de manière répétée le code de la route ou ceux qu'on appelle désormais les «délinquants» de la route.

Depuis sa mise en œuvre, les premiers bilans sur le nombre d'accidents, de tués et de blessés sont les meilleurs enregistrés depuis que les statistiques existent (1956) alors que le trafic a plus que quadruplé. Pour les 12 premiers mois d'application, 1^{er} juillet 92 - 30 juin 93, plus de 800 vies ont été épargnées et 14 800 blessés évités (Observatoire National Interministériel de Sécurité Routière, 1993).

Au niveau académique, les études de Boyer et Dionne (1985, 1987, 1989), Dionne et Vanasse (1997) qui concernent le système québécois de points d'inaptitude, Smiley et al. (1989) pour le système ontarien et Diamantopoulou et al. (1997) pour l'Australie, sont les seules à notre connaissance à avoir vérifié qu'il y avait un lien statistique entre les infractions au code de la route accumulées et la sinistralité. Ces auteurs ont montré, en effet, que les infractions accumulées dans le passé expliquent significativement les accidents courants. En particulier, Dionne et Vanasse (1997) ont montré l'intérêt qu'a eu la SAAQ (Société de l'Assurance Automobile du Québec) à utiliser, à partir de 1992, les «points d'inaptitude» comme mécanisme d'incitation de type bonus-malus pour tarifier l'assurance automobile pour les dommages corporels dont elle est responsable dans le cadre du régime *No-Fault*. En effet, leurs résultats montrent que l'introduction d'une tarification qui tient compte des infractions au code de la sécurité routière à partir de 1992 a réduit à la fois le nombre d'infractions et le nombre d'accidents par rapport à un régime qui n'utilise pas cette information.

À notre connaissance, aucune modélisation statistique n'a étudié l'impact de l'introduction du permis à points sur l'insécurité routière en France. Cela tient, en grande partie, aux interdictions liées à l'accès aux données du permis à points. Nous proposons ici une analyse et une modélisation statistiques dans le but d'analyser l'apport des points de permis à la connaissance du risque automobile. La principale motivation de notre démarche tient à justifier l'intérêt ou non qu'il y a à introduire les points de permis dans la tarification de l'assurance automobile en France. Pour ce faire, nous estimons un modèle binomial négatif estimant la distribution de la fréquence d'accident à la date t en fonction des retraits de points de permis à la date $(t-1)$.

En France, le système bonus-malus¹ actuel est indexé sur les accidents passés. Ce système uniforme et obligatoire est actuellement remis en cause par la commission européenne au nom du non-respect des règles concurrentielles et de la libre prestation de services (LPS)². En collaboration avec les pouvoirs publics, l'industrie de l'assurance défend les avantages du système français (Rosenwald, 2000) auprès de Commission Européenne. Au cas où celle-ci arriverait à convaincre la France d'abandonner son système bonus-malus actuel, un système de tarification a posteriori basé sur les retraits de points de permis et donc sur les infractions au code de la route apparaît bien placé pour le substituer.

■ I. LE PERMIS À POINTS EN FRANCE

□ I.1. Les origines du permis à points

Bien que plusieurs projets tendant à la création du permis à points aient été élaborés dès les années soixante-dix, le système français de permis de conduire à points n'a été institué qu'en 1989³. Son entrée en vigueur date du 1^{er} juillet 1992⁴, bien après l'Allemagne et le Royaume-Uni.

Les origines du permis à points en France remontent aux années quarante (Bouretz, 1996) avec les techniques de marquage du permis de conduire par les forces de l'ordre durant le gouvernement de Vichy. Ensuite, toujours dans le but de mettre en place un système permettant de détecter les conducteurs dangereux, il y a eu, en 1959, la proposition de délivrance de permis de conduire successifs dont la couleur ou le numéro aurait varié selon le dossier

d'infractions des automobilistes. Le retrait et la délivrance de ces permis auraient été placés directement sous la responsabilité des forces de l'ordre. En 1963, il y a eu une proposition visant la création d'une fiche annexée au permis de conduire qui contiendrait les infractions du conducteur constatées lors de verbalisations par les forces de l'ordre.

Le véritable coup d'envoi du projet date du 24 juin 1970 avec la loi de centralisation de la documentation relative à la sécurité routière. Celle-ci avait prévu, en effet, la création de deux fichiers. Le premier, placé sous la tutelle du ministère de l'Intérieur et qui contiendrait des informations à caractère administratif (restrictions de validité, retrait provisoire, suspension, annulation, interdictions, ...) et l'autre, appelé fichier des conducteurs, placé sous le contrôle du ministère de la Justice, visait à centraliser les décisions judiciaires qui font suite aux infractions commises ainsi qu'aux condamnations pénales restrictives du droit de conduire autres que celles liées à la circulation routière. Ce second fichier avait pour but d'opérer un classement des conducteurs selon le degré de sévérité de leur comportement au volant par le biais des infractions routières les plus graves (infractions passibles d'une mesure restrictive du droit de conduire) ainsi que du nombre et de la fréquence des sanctions prononcées. Le classement prévu était un classement par points de démérite en fonction de la gravité des infractions. Trois groupes d'infractions avaient été prévus et des points de démérite avaient été attribués à chacune d'elles (10, 15 ou 20 selon le groupe). Chaque peine prononcée devait également être affectée d'un certain nombre de points selon un barème préétabli. Finalement, les conducteurs devaient être répartis en quatre classes : la classe de moins cinquante points, celle de cinquante à cent points, celle de cent à deux cents points et celle de deux cents points et plus. Tout se passait comme si ce classement était issu d'une classification de type «scoring» actuellement en vigueur dans presque toutes les sociétés d'assurance.

L'objectif de ce classement des conducteurs était double. D'abord, il était conçu comme un instrument éducatif et de sensibilisation devant limiter l'insécurité routière et créer chez les conducteurs un désir de perfectionnement afin de figurer dans la meilleure classe. En deuxième lieu, il devait permettre une modulation de la prime d'assurance en fonction du classement de chaque conducteur et permettre ainsi une certaine personnalisation des primes d'assurance. Celle-ci était jugée plus équitable à l'époque que celle reposant sur les sinistres, car le système ainsi établi faisait intervenir également les simples accrochages propres

à la circulation urbaine qui ne traduisent pas toujours le caractère dangereux ou récidiviste du conducteur.

Ce mécanisme fait penser évidemment au principe du «bâton et de la carotte» selon lequel sont conçus la plupart des systèmes bonus-malus dans le monde y compris en France. Le mécanisme proposé dans le projet du 24 juin 1970 est basé sur les infractions et les peines au lieu des accidents, comme c'est le cas jusqu'à présent.

C'est ce projet de loi qui a donné lieu à la création du premier fichier en 1972, appelé fichier national des permis de conduire (FNPC). Le second fichier n'a tout simplement pas vu le jour.

Quant aux projets réellement conçus pour l'établissement d'un permis à points mais qui n'ont pas abouti, on en recense quatre (Bouretz, 1996). La plupart de ces projets avaient pour but d'accompagner les grandes mesures en faveur de la sécurité routière (limitations de vitesse, port de la ceinture et du casque, ...) mises en place dans les années soixante-dix. Le premier projet date de 1973 avec l'idée de la création d'un permis de conduire *peau de chagrin* (Projet du sénateur Braconnier) dont le principe était de faciliter le repérage des récidivistes d'infractions graves au code de la route. Le projet prévoyait de doter le permis de conduire de tickets détachables affectés d'un certain nombre de points «retirables» selon un barème préétabli en fonction des infractions routières commises. Un dernier ticket sur le permis est synonyme de son retrait et de l'interdiction d'en solliciter un nouveau avant l'expiration d'un certain délai.

Le principal avantage de ce système est, comme son nom l'indique, d'exercer une réelle pression psychologique sur le conducteur : plus la surface physique du permis diminue, plus le conducteur récidiviste a intérêt à conduire prudemment. C'est un pur effet risque moral. Ce projet n'a pas réussi, car le gouvernement de l'époque hésitait quant à la détermination de l'autorité compétente pour retirer les points.

Très vite après, en 1974, un deuxième projet de permis à points a été mis à l'étude. Celui-ci avait pour but de remplacer la procédure administrative de suspension du permis de conduire par un système de permis à points. Encore une fois, cela n'a pas dépassé le stade de l'étude et de la conception. En 1976, un nouveau projet de permis à points a été présenté par le ministre de l'Équipement. L'originalité de celui-ci est qu'il était plutôt un système de points d'inaptitude (ou retrait de points) et non pas un système de points de pénalité, comme c'était le cas dans les projets

précédents. Ainsi, chaque permis de conduire serait affecté à sa délivrance d'un capital de points comportant dix-huit points d'aptitude. Certains points seraient annulés si le conducteur présentait un défaut d'aptitude technique. Cette annulation serait prononcée par une commission dite commission de contrôle de l'aptitude des conducteurs. Le capital de points aurait été intégralement reconstitué si aucune infraction entraînant une annulation de points n'était relevée pendant un délai de six ans, dit délai de prescription. Une fois que le capital de points aurait atteint un seuil, fixé à neuf points, il aurait été suggéré au conducteur de suivre un examen dit de perfectionnement afin d'améliorer ses connaissances de conduite et de sécurité routière. La réussite de cet examen aurait donné lieu à l'attribution de quatre points de rachat.

Ce projet n'a pas donné lieu à des suites, à cause de problèmes d'ordres juridique et technique liés à des désaccords entre les trois ministères concernés, celui de l'Équipement, celui de l'Intérieur et celui de la Justice. Malgré cela, les pouvoirs publics n'ont jamais fléchi dans leur volonté d'aboutir à un projet de permis à points équilibré et de le rendre opérationnel. C'est ainsi qu'en 1978 un nouveau projet avait été discuté. Cette fois, la réforme avait un objectif différent, car le permis de conduire à points était conçu comme un instrument de dépenalisation de certaines contraventions routières. L'objectif affiché par le gouvernement de l'époque était de chercher à améliorer le recouvrement des amendes sanctionnant les infractions routières en même temps qu'une répression efficace des infractions aux règles de circulation routière ainsi qu'un meilleur suivi des contrevenants récidivistes.

Dans les années quatre-vingt, malgré l'accalmie concernant le nombre de projets déposés, on a constaté la multiplication des débats parlementaires et des réunions du CISR (Comité Interministériel de Sécurité Routière) sur le sujet de la création d'un permis à points. Chaque fois, on avançait des obstacles d'ordre technique liés au fait qu'une partie du fichier des permis de conduire était encore manuelle. Cependant, les vraies raisons étaient liées à des incertitudes politiques et surtout publiques concernant l'attitude plutôt réticente des Français (en particulier, les professionnels routiers) face à l'instauration d'un permis de conduire à points. Certains allaient même jusqu'à considérer ce dernier comme un facteur d'insécurité routière, puisque pour eux l'affectation d'un capital de points initial au permis reviendrait à l'instauration d'un droit à l'infraction.

Suite au bilan très décevant de l'insécurité routière en 1988 et surtout comparativement aux autres pays européens, le 27 octobre 1988, une réunion du CISR a réussi à mettre fin à plusieurs années d'hésitation et à arrêter une mesure visant la création du permis à points et, par la suite, un projet a été élaboré par le ministère des Transports. Mais la date charnière du permis à points en France est le 10 juillet 1989, date du vote de la loi l'instituant. Le but recherché au départ était d'avoir des effets immédiats sur la sécurité routière en arrêtant l'hécatombe sur les routes de France qui persistait depuis 1972, dont la cause est principalement attribuée au facteur humain pour 95 % des accidents.

1.2. Les règles actuelles du permis à points français

La loi du 10 juillet 1989 prévoyait ainsi un système de permis à points fonctionnant comme un système crédit de points, qui n'est pas comme ceux déjà en vigueur dans les deux autres grands pays européens, l'Allemagne et le Royaume-Uni, qui sont plutôt basés sur des points de pénalité, mais les grands principes de punition des contrevenants sont les mêmes. Le problème du choix de l'autorité compétente en matière de retrait des points a été résolu en rendant celui-ci automatique à partir du moment où la réalité de l'infraction s'est avérée effective par une condamnation devenue définitive ou par le paiement d'une amende forfaitaire.

Par rapport au style très particulier des usagers de la route en France, qui sont massivement favorables aux répressions des infractions au code de la route en matière de vitesse et d'alcoolémie excessives à partir du moment où cela concerne les autres et non pas eux-mêmes, le législateur a cherché, à travers cette loi, à responsabiliser chaque conducteur en l'incitant à modifier son comportement, tout en écartant les récidivistes. L'idée de base du permis à points est donc que la répétition et l'accumulation d'infractions, même mineures, révèlent un comportement dangereux qu'il faut sanctionner et surtout tenter de modifier. La progressivité du barème des retraits de points permet de moduler la sanction, tandis que la perspective de voir le permis suspendu ou annulé doit faire réfléchir le conducteur sur les conséquences de son comportement. C'est dans ce sens qu'il est très proche du système bonus-malus utilisé en assurance automobile. Néanmoins, c'est un système purement régressif, dans la mesure où on ne retrouve pas la «carotte» offerte aux bons conducteurs, comme c'est le cas en assurance. D'où l'intérêt d'établir un lien entre le permis à points et les accidents pour tarifier l'assurance automobile.

Son originalité par rapport aux projets précédemment cités est qu'il se rajoute à l'arsenal répressif déjà existant en matière de suspension du permis de conduire et ne le remplace pas.

La loi n'est entrée en vigueur qu'au 1^{er} juillet 1992 avec un permis doté d'un capital initial de 6 points. Presque six mois plus tard, suite au mécontentement de certaines catégories du public, notamment les routiers, et sous les propositions de la commission «Rochet» chargée du suivi du permis à points, le capital de points a été doublé, passant ainsi à douze points (circulaire du 23 novembre 1992). Selon les responsables de la Sécurité Routière, les résultats des six premiers mois de l'application de la réforme sont fracassants avec des baisses respectives de 11,6% du nombre de tués, de 8,1% de blessés et 7,6% d'accidents avec dommages matériels. Toutefois, il convient d'être prudent quant aux causes réelles de cette baisse de la sinistralité automobile, puisqu'il y a d'autres mesures qui ont été presque simultanément mises en place (le port de la ceinture à l'arrière, limitation de vitesse sur autoroute, ...).

Les retraits et la récupération de points fonctionnent selon un barème qui a très peu varié depuis la mise en application du nouveau permis à points le 23 novembre 1992. Les détails du barème en vigueur au 20 décembre 2000 sont présentés dans les paragraphes ci-dessous.

1.2.1. Le barème

La perte de points sanctionnant une ou plusieurs infractions au code de la route s'échelonne comme suit : perte d'un point, 2 points, 3 points, 4 points et 6 points. Pour plusieurs infractions simultanées dont au moins un délit, on peut perdre au maximum 8 points, pour plusieurs contraventions commises simultanément, on peut perdre au maximum 6 points.

Voir l'annexe 1 pour les détails des infractions et des délits entraînant des pertes de points.

1.2.2. Reconstitution du capital de points

Deux moyens permettent de récupérer une partie ou la totalité du capital initial de douze points. Le premier consiste simplement à adopter un comportement responsable au volant et prévenir ainsi les infractions au code de la route. Quant au deuxième moyen, il consiste à suivre un stage de sensibilisation à la sécurité routière.⁵

Voir l'annexe 2 pour des détails sur ces deux éléments permettant de récupérer des points.

■ 2. LE PERMIS À POINTS À L'ÉTRANGER⁶

Le permis à points a été introduit pour la première fois dans l'État américain du Connecticut en 1947, avant d'être repris par l'ensemble des autres États américains, le Canada, l'Australie, la Malaisie, le Japon ainsi qu'un nombre croissant de pays européens, tels que l'Allemagne (en 1961), le Royaume-Uni (en 1982), la Belgique (en 1990), le Luxembourg (en 2000). Il existe des projets de permis à points en Espagne et aux Pays-Bas.

Les principes sous-jacents à chaque système dans tous les pays sont très proches : les infractions aux règles de la circulation routière sont punies par le retrait (ou l'attribution) d'un certain nombre de points de pénalité (ou d'inaptitude) selon leur degré de gravité, volonté particulière de réprimer les délinquants routiers récidivistes de l'infraction et pour détecter les conducteurs à risque, qui se caractérisent par la haute fréquence et la gravité des infractions commises en matière de circulation routière. L'accumulation de points donne lieu à des possibilités de «rattrapage» pour les conducteurs malchanceux ou inexpérimentés,...

□ 2.1. Aux États-Unis

Presque tous les États américains ont un système de permis à points et les modalités d'application varient selon les États. Ainsi, le nombre de points au départ et leurs pertes peuvent différer considérablement d'un État à un autre. En cas d'infraction, un conducteur se voit inscrire des points dans son dossier de conduite. En fonction de l'infraction, la perte peut être de deux à six points dans le Wisconsin, de un à douze dans le Maryland, de un à deux en Californie... Une fois un seuil atteint, le dossier est transmis à un «analyste» qui préconise l'action la plus adéquate : lettre d'avertissement, convocation à un entretien, examen médical, stage de recyclage, suspension ou annulation du permis de conduire.

□ 2.2. Au Québec

Au Québec, un seul organisme, la Société de l'Assurance Automobile du Québec (SAAQ), accumule trois mandats à la fois : gestion du régime de l'assurance automobile pour les accidents corporels selon une indemnisation sans égard à la responsabilité, appelé *No-Fault*, délivrance et gestion du permis de conduire et sécurité routière. L'accumulation de ces trois rôles lui a permis de construire un système de permis à points très facile à gérer. La

particularité du permis au Québec est qu'il n'est pas permanent et son possesseur doit faire les démarches pour le renouveler tous les deux ans. Le permis n'est pas affecté d'un capital de points mais le conducteur accumule des points d'inaptitude chaque fois qu'il commet une des dix-neuf infractions au code de la sécurité routière retenues à cette fin. À partir de six points d'inaptitude, le conducteur reçoit un avis l'avertissant sur sa situation. Une fois le seuil de quinze points atteint, le permis est annulé et le conducteur ne peut en demander un nouveau avant un délai de trois mois qui se transforme en un délai de six mois lors d'une deuxième annulation du permis et d'un an lors d'annulations suivantes. Les décisions relatives à l'attribution des points d'inaptitude ont un caractère automatique. Depuis 1992, les points accumulés sont utilisés pour tarifier l'assurance pour les dommages corporels. On donne ci-dessous le tableau des contributions à l'assurance en fonction des points d'inaptitude tel qu'appliqué par la SAAQ au Québec (données de 1992) :

**TABLEAU I
CONTRIBUTIONS BISANNUELLES AUX PRIMES
D'ASSURANCE EN FONCTION DES POINTS D'INAPTITUDE
AU QUÉBEC**

Points d'inaptitude	Prime en \$ canadiens	Distribution des conducteurs
0, 1, 2, 3	40	90 %
4, 5, 6, 7	90	
8, 9, 10, 11	164	10 %
12, 13, 14	276	
15 et plus	398	

D'après ce tableau, on peut constater que les petites infractions donnant lieu à des points d'inaptitude limités (inférieurs à 4) sont sous-tarifées par rapport aux infractions plus dangereuses.

Le système québécois est aussi proche de celui en vigueur dans la province de l'Ontario. Ce dernier est tel que chaque condamnation pour infraction au code de la sécurité routière donne lieu à une perte de deux à sept points, la limite d'accumulation des points étant fixée à quinze.

2.3. Au Japon

Le système de permis japonais est un système basé sur des points de démérite. Chaque contravention correspond à un certain nombre de points de démérite et le seuil fixé pour entreprendre des sanctions à l'égard des conducteurs fautifs est de quinze «mauvais» points. Une lettre d'avertissement a été prévue pour les conducteurs approchant ce seuil. Une fois ce dernier atteint, le conducteur voit suspendre ou annuler son permis de conduire. La décision de suspension ou d'annulation du permis de conduire dépend également des antécédents du conducteur et de la gravité des infractions commises.

2.4. En Allemagne

Comme au Japon, le système allemand de punition des contrevenants aux règles de circulation routière, qui a été institué en 1974, est basé sur des points de pénalité. Par ailleurs, comme il a été signalé précédemment, le système allemand punit également les contraventions liées aux règles de sécurité du véhicule ainsi qu'à son assurance. Les points de pénalité prévus s'échelonnent sur un barème allant de deux à sept points si l'une des vingt-trois infractions graves retenues a été commise. Par ailleurs, le mécanisme prévoit que ces infractions peuvent entraîner la perte immédiate du droit de conduire un véhicule motorisé. En outre, pour toute autre infraction au code la route sanctionnée d'une amende de plus de quatre-vingt Deutsch Mark, le système a prévu l'attribution de un à quatre points de pénalité. Pour la politique d'avertissement des contrevenants, le système contient trois seuils : jusqu'à neuf points, le conducteur reçoit une lettre l'avertissant sur sa situation et lui suggérant de passer un stage d'amélioration de la conduite lui permettant également de réduire ses points de pénalité de quatre points. À quatorze points, le conducteur doit subir un examen de connaissance des règles de conduite et s'il apparaît que celle-ci est insuffisante, il doit soit se soumettre à un test de conduite, soit participer à un stage de recyclage. Ce dernier ne donne pas lieu à un décompte de points. À dix-huit points accumulés en une période de deux ans, le permis est annulé par l'autorité administrative pour une durée qu'elle a le choix de déterminer. Si ce seuil est atteint dans une période plus longue, l'autorité administrative, au vu des résultats d'un examen psychologique, peut aussi ramener l'annulation à une simple suspension.

2.5. Au Royaume-Uni

Le système britannique de permis à points a été mis en place en 1982. Il est également un mécanisme de points de pénalité. La

particularité de ce système est que les points sont inscrits directement sur le permis et leur attribution est fixée uniquement d'une décision de la justice. Deux à dix points sont susceptibles d'être perdus par infraction et le seuil de cumul des points est fixé à douze points. Lorsque le nombre de points accumulés pendant trois ans dépasse ce seuil, le conducteur perd son droit de conduire pendant une période fixée à six mois qui peut aller jusqu'à trois ans pour les récidivistes. Par ailleurs, outre ce système de points de pénalité, l'autorité judiciaire peut suspendre le permis de conduire pour une durée d'un an pour les conducteurs ayant commis une infraction classée parmi les plus graves.

□ 2.6. Comparaison

Par rapport aux divers systèmes étrangers, le permis à points français présente quelques différences mais aussi quelques points communs. La première différence marquante est que le permis à points en France est basé non pas sur des points de pénalité, comme dans la majorité des pays, mais sur la perte d'une dotation de points initiale. Une autre différence est que la liste des infractions donnant lieu à une réduction de cette dotation est beaucoup plus réduite en France que dans les autres pays. Une autre différence concerne la place de l'autorité judiciaire dans la punition des contrevenants. Contrairement à l'Allemagne, en France, une autorité administrative ou les forces de l'ordre ne peuvent décider du retrait de points. Cette décision est du ressort du juge en France. En revanche, la perte de points n'est pas modulable une fois que le juge français a condamné le conducteur. Par ailleurs, en France, lorsque le seuil légal (exprimé en nombre de points retranchés) prévu pour déclencher une suspension du permis est atteint, la mesure intervient de plein droit, contrairement au Royaume-Uni, où le juge garde un certain pouvoir d'appréciation en fonction de la situation professionnelle ou privée du conducteur concerné.

Quant aux points communs, ils sont variés. En premier lieu, les infractions, les contraventions et les délits graves sanctionnés englobent en général celles du code de la route propre à chaque pays (inobservation d'un feu rouge ou d'un signal d'arrêt, refus de priorité vis-à-vis d'un piéton, dépassement non réglementaire, excès de vitesse, homicide volontaire, coups et blessures involontaires, ivresse au volant, délit de fuite, ...). Dans la majorité des pays, le défaut du port de la ceinture de sécurité est également sanctionné. En outre, dans tous les systèmes, aucune distinction n'est faite en fonction de la catégorie professionnelle du conduc-

teur. Cependant, pour les flottes de camions, il existe au Québec un système de points d'inaptitude à la fois pour le conducteur du véhicule et pour l'entreprise propriétaire de celui-ci (voir Dionne et al, 2000). Selon la nature de l'infraction, des points d'inaptitude sont attribués au conducteur ou à au propriétaire de la flotte. Un point commun important est l'information et l'avertissement mis en place pour le conducteur lui précisant sa situation dès l'atteinte de certains seuils critiques. Enfin, tous les systèmes ont prévu des procédures de récupération de points et des périodes de carence pour que les conducteurs non «infractionnistes» améliorent leur position. Ces délais varient entre deux et dix ans selon les États et les infractions. Sous certaines conditions, la reconstitution ou la réduction partielle des points retranchés (ou accumulés) se fait grâce à la participation à des stages de recyclage spécialement conçus dans une optique de réhabilitation des conducteurs qui commettent des infractions au code de la route.

Une comparaison basée sur la sévérité de chaque système montre que le barème de la perte de points en France se situe dans une position intermédiaire avec une perte de deux à six points par infraction, contre un à dix au Royaume-Uni, un à sept en Allemagne, deux à dix dans le Wisconsin ... Du point de vue de la récupération de points, le système français est le plus généreux de tous. Il en va de même pour les délais fixés pour que le conducteur récupère soit son capital de points initial soit son droit de conduire suite à une suspension ou une annulation du permis. Au Québec, «le compteur» des points d'inaptitude est remis à zéro tous les deux ans. La durée de la suspension du droit de conduire varie entre un à trois mois en Belgique et six mois à un an ailleurs. La restitution du permis après le délai légal de suspension dépend parfois, comme en Allemagne, de la réussite d'un nouvel examen de conduite ou d'un test d'aptitude psychologique à la conduite.

■ 3. ANALYSE STATISTIQUE DU RISQUE AUTOMOBILE LIÉ AU RETRAIT DE POINTS DE PERMIS

□ 3.1. Motivations et objectifs

Comme il a été signalé dans l'introduction, le permis à points a été instauré dans le but de sanctionner les conducteurs faisant

l'objet d'une infraction aux règles de la sécurité routière tout en mettant l'accent sur les récidivistes pour les isoler. La pédagogie qu'on trouve dans le mécanisme de permis à points est très proche de celle des systèmes bonus-malus : la sanction de la faute et des possibilités de rattrapage sont offertes aux conducteurs fautifs. C'est cette dualité qui rend le mécanisme de permis à points comme candidat presque parfait pour remplacer le système français de bonus-malus (dans la perspective de sa disparition exigée par la Commission Européenne au nom du respect de la libre concurrence en matière de tarification de l'assurance automobile et aussi de la libre prestation de services)⁷. Il peut également être un complément au système bonus-malus actuel. Cette section explore cette possibilité en fournissant une analyse et une modélisation statistiques permettant de juger de l'apport des points de permis à l'analyse du risque routier en France à partir de notre échantillon de données et d'établir la pertinence ou non d'une tarification a posteriori de l'assurance automobile basée sur les points de permis.

3.2. Les statistiques du permis à points et d'accidents en 1998 et 1999

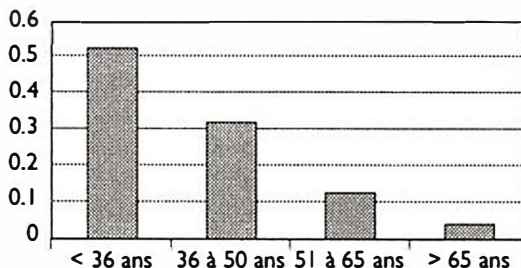
TABLEAU 2
FRÉQUENCES DE RETRAITS DE POINTS EN 1998 ET
DE SURVENANCE D'ACCIDENTS EN 1999

	Points retirés en 1998	Nombre d'accidents totaux en 1999
0	3 200	2 869
1	25	385
2	29	48
3	31	9
4	19	—
6	5	—
9	2	—
Total	3 311	3 311

Source : Parc Auto Sofres

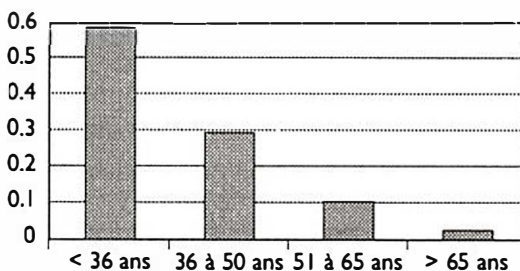
3.2.1. Répartition des retraits de points par sexe et par âge

FIGURE 1 – RETRAITS DE POINTS EN 1998 SELON L'ÂGE DU CONDUCTEUR (POPULATION TOTALE)



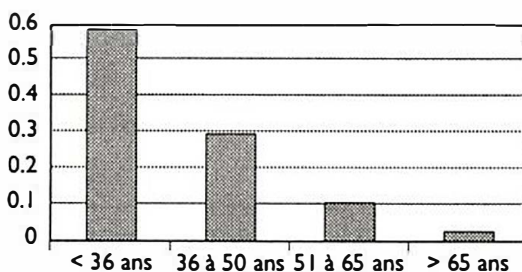
Source : ONISR

FIGURE 2 – RETRAITS DE POINTS EN 1998 SELON L'ÂGE DU CONDUCTEUR (ÉCHANTILLON)



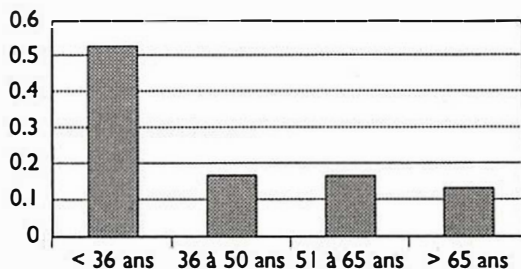
Source : Parc Auto Sofres

FIGURE 3 – RETRAITS DE POINTS EN 1999 SELON L'ÂGE DU CONDUCTEUR (ÉCHANTILLON)



Source : Parc Auto Sofres

FIGURE 4 – FRÉQUENCE RELATIVE D'ACCIDENTS EN 1999 SELON L'ÂGE DU CONDUCTEUR



Source : Parc Auto Sofres

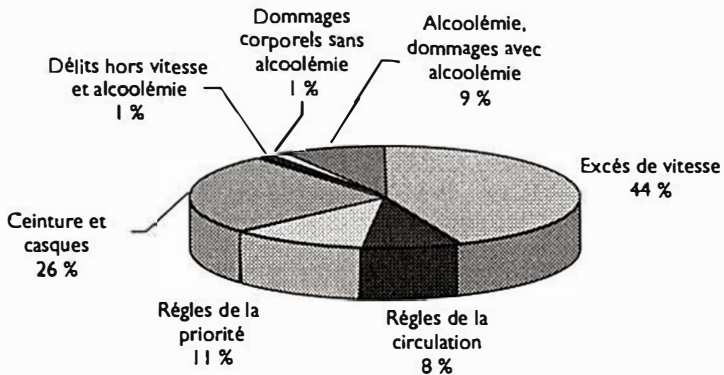
D'après l'échantillon étudié, la fréquence des retraits de points est moins élevée par rapport à celle de la survenance d'accidents (tableau 2). Cependant, il apparaît que la première est plus dispersée que la seconde. Le fait surprenant est que la fréquence des retraits d'un point de permis est très faible (25 seulement) alors qu'on s'attendait à ce qu'elle soit la plus dominante comme pour les accidents.

Par ailleurs, comme en attestent les figures 1, 2 et 3, en 1998 et 1999, les jeunes conducteurs (classe d'âge inférieur à 36 ans) ont commis beaucoup plus d'infractions au code de la route que les conducteurs seniors avec les deux sources de données (ONISR et Parc Auto Sofres). Selon les données Parc Auto, les retraits de points ont augmenté en 1999 par rapport à 1998 (figure 3). En outre, comme la distribution de la fréquence d'accidents par classes d'âge, la répartition des retraits de points rend aussi bien compte du «surrisque» lié aux jeunes conducteurs (figures 2 et 4). C'est cette relation entre le risque d'accident en fonction des retraits de points que nous développerons dans notre modélisation par la suite. Cependant, nous ne retrouvons pas la forme habituelle en U pour la distribution de la fréquence d'accidents selon l'âge du conducteur (figure 4). La forme décroissante des retraits de points en fonction de l'âge nous laisse prédire un risque relatif d'accident croissant en fonction du nombre de points retirés.

3.2.2. Répartition par type d'infraction

D'après la figure 5, les retraits de points sont principalement dus aux excès de vitesse (44% des infractions). Viennent ensuite les retraits de points pour défaut du port de la ceinture de sécurité ou du casque. Donc, l'excès de vitesse reste le principal indice de

FIGURE 5
RÉPARTITION DES INFRACTIONS INSCRITES AU SNPC
EN 1998



Source : ONISR

l'insécurité routière en France. Il faut noter que cette répartition est à peu près stable depuis l'apparition de ces statistiques.

□ 3.3. Applications à la base de données Parc Automobile Sofres

En France, à cause d'une disposition de la loi sur le permis à points, l'accès aux informations contenues dans SNPC est interdit aux employeurs et aux assureurs. Néanmoins, grâce à l'enquête *Parc Automobile* menée par la société *Sofres*, qui décrit le parc automobile des ménages français, l'INRETS (Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité), l'un des principaux acheteurs de la base de données, a introduit une question demandant aux conducteurs interrogés leur capital de points à la fin de l'année 1998. En retranchant le capital de points restant sur le permis à la fin 1998 de 12 points (i.e., capital initial), on peut obtenir le nombre de points retirés ou perdus jusqu'en 1998. Bien évidemment, cette définition a pour principal inconvénient la non-différenciation entre les catégories d'infractions ayant entraîné les retraits de points. Cependant, elle donne une idée du caractère «infractionniste» ou pas du conducteur.

Quant aux autres variables explicatives utilisées pour modéliser le risque d'accident en 1999, elles sont très proches de celles

utilisées en tarification automobile (Gouriéroux, 1999, Dionne et Vanasse, 1989). Elles sont de nature sociodémographiques pour le conducteur principal avec le sexe, l'âge et la catégorie socioprofessionnelle. Celle-ci est codée suivant la nomenclature INSEE à deux caractères. Nous n'avons pas introduit l'expérience de conduite mesurée à partir de la date d'obtention du permis de conduire au vu de sa corrélation avec l'âge⁸. Nous avons inclus également une variable relative au contrat d'assurance. Il s'agit du coefficient de bonus-malus du dernier avis d'échéance de l'assurance⁹. Un autre ensemble de variables utilisées concerne l'âge du véhicule, l'usage fait du véhicule avec le kilométrage annuel et la distribution du kilométrage suivant les réseaux, qui repère la zone de circulation du véhicule. La dernière variable se rapporte aux conducteurs occasionnels (présence d'au moins un utilisateur occasionnel du véhicule).

À partir de ces données, notre but principal est de vérifier le caractère significatif de la variable comportementale relative aux pertes de points de permis dans l'explication du nombre d'accidents survenus. Cela a été réalisé grâce à une régression binomiale négative standard. Nous avons estimé deux types de modèles. Le premier modèle estime la fréquence d'accidents de l'année 1999 en utilisant parmi les variables explicatives le nombre de points de permis retirés jusqu'en 1998. Dans le second, au lieu d'utiliser le nombre de points de permis retirés, nous avons «discretisé» cette variable et utilisé plutôt des classes de points retirés afin de détecter les classes qui contribuent le plus à l'explication de la probabilité d'accident.

Dans un premier temps, nous fournissons quelques statistiques descriptives relatives aux deux variables d'intérêt, à savoir le nombre de points de permis retirés jusqu'en 1998 et le nombre d'accidents totaux dans lesquels le conducteur principal du véhicule a été impliqué en 1999 (tableaux 3).

TABLEAU 3					
STATISTIQUES DESCRIPTIVES					
Variable	N	Moyenne	Écart type	Min	Max
Nombre d'accidents totaux en 1999 ¹⁰	3 311	0,15	0,41	0	3
Points retirés jusqu'en 1998	3 311	0,09	0,56	0	9

3.3.1. Application de l'Analyse des Composantes Multiples à la population des conducteurs en 1999

Avant de passer à toute modélisation, il serait intéressant de faire une étude descriptive des données afin de détecter les liaisons qui existent entre les différentes variables, principalement entre le nombre d'accidents et les retraits de points de permis. Comme nos données sont en majorité qualitatives (indicatrices ou modalités), la technique la plus adaptée dans ce cas est une Analyse des Composantes Multiples (ACM). Cette méthode d'analyse des données a comme principal avantage le traitement de tous les types de données. Il suffit en effet de «discrétiser» les variables continues en les mettant en classes pour les inclure dans l'analyse. Sans s'attarder sur les considérations théoriques liées à cette technique (Lebart, Morineau et Piron, 2000, Saporta, 1990), nous passons directement à l'analyse et l'interprétation des résultats de son application à nos données.

Une ACM a été effectuée sur la population des conducteurs de 1999 pour lesquels l'information sur les retraits de points de permis jusqu'en 1998 est disponible¹¹. Les variables utilisées sont la CSP, le retrait d'au moins un point de permis jusqu'en 1998, le coefficient de bonus-malus, l'âge du véhicule, le kilométrage annuel parcouru, le type de réseau utilisé majoritairement, l'utilisation du véhicule, la propriété du véhicule, le type de carburant utilisé et la présence ou non d'un conducteur occasionnel. Bien évidemment, les variables continues comme le coefficient de bonus-malus ont été mises en classes avant leur intégration dans l'analyse. Ainsi nous avons choisi de décomposer cette variable en 3 classes : bonus-malus inférieur¹² ou égale à 0,5 (i.e., bonus maximal), entre 0,5 et 1 (avoir un bonus ou ne pas en avoir) et supérieur à 1 (malus). Par ailleurs, pour mettre en évidence des liaisons avec le risque d'accident, nous avons introduit la variable indicatrice «avoir au moins un accident en 1999» comme variable «illustrative» dans l'ACM.

L'annexe 3 fournit les variables utilisées dans les différentes étapes de l'analyse statistique (description et modélisation) de la base de données utilisée.

Pour retenir le nombre de facteurs optimal, nous utilisons le critère du code de l'histogramme des valeurs propres. Ainsi, il apparaît clairement que les cinq premiers axes sont les axes à retenir (figure 6).

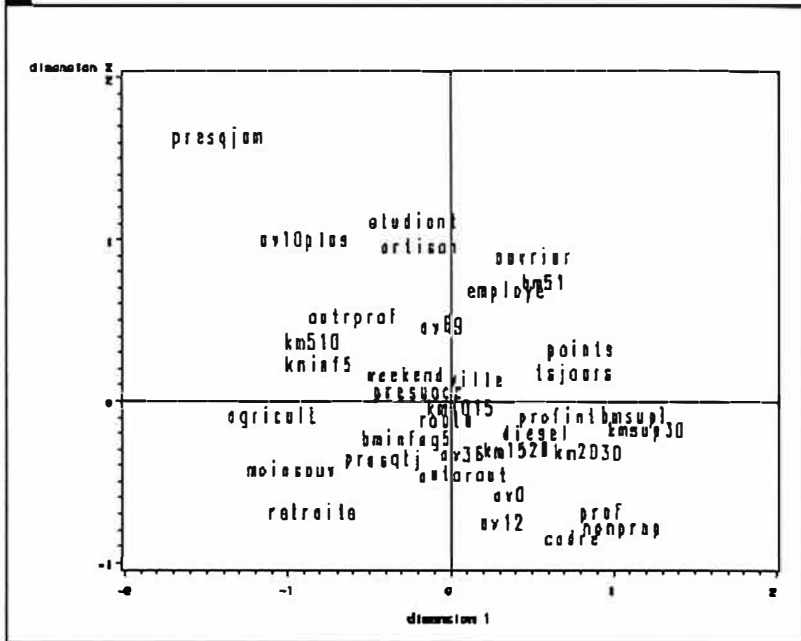
FIGURE 6
HISTOGRAMME DES 20 PREMIÈRES VALEURS PROPRES
DE L'ACM

No	Valeur propre	Inertie	%	% cumulé	
1	0,48298	0,23327	6,82	6,82	*****
2	0,42257	0,17857	5,22	12,04	*****
3	0,41191	0,16967	4,96	17,01	*****
4	0,39413	0,15534	4,54	21,55	*****
5	0,38223	0,1461	4,27	25,82	*****
6	0,37784	0,14276	4,18	30,00	*****
7	0,37172	0,13818	4,04	34,04	*****
8	0,36842	0,13573	3,97	38,01	*****
9	0,36644	0,13428	3,93	41,93	*****
10	0,36363	0,13223	3,87	45,8	*****
11	0,36017	0,12972	3,79	49,60	*****
12	0,35748	0,12779	3,74	53,33	*****
13	0,35375	0,12514	3,66	56,99	*****
14	0,35182	0,12378	3,62	60,61	*****
15	0,34717	0,12053	3,52	64,14	*****
16	0,34438	0,11859	3,47	67,61	*****
17	0,34008	0,11565	3,38	70,99	*****
18	0,33711	0,11364	3,32	74,31	*****
19	0,33155	0,10992	3,21	77,53	*****
20	0,32288	0,10425	3,05	80,57	*****

À titre d'illustration, nous représentons ci-dessous (figure 7) les deux premiers axes principaux.

L'interprétation de chaque facteur se fait en fonction des variables ou des modalités qui contribuent le plus à la formation du facteur. Ainsi, par exemple, le premier facteur permet de mettre en évidence l'opposition entre un kilométrage faible et un kilométrage élevé. Le deuxième facteur oppose les véhicules selon leur âge. On remarquera avec intérêt que la variable POINTS (i.e., retraits d'au moins un point de permis jusqu'en 1998) a des coordonnées

FIGURE 7
MODALITÉS CONTRIBUTIVES AUX DEUX PREMIERS AXES
PRINCIPAUX



positives sur les deux axes mis en évidence au même titre que les modalités BMSUP1 (coefficient bonus-malus supérieur à 1), TSJOURS (usage journalier du véhicule) et nous savons également que la variable kilométrage est très corrélée au risque d'accident (variable d'exposition au risque). Cela peut prédire une relation entre le fait de perdre des points de permis et le risque d'accident.

Le tableau 4 donne les modalités qui contribuent le plus à la formation des axes principaux. La variable «illustrative» «avoir au moins un accident» utilisée dans l'ACM permet de mettre en évidence les variables ou les modalités corrélées au risque d'accident automobile.

Par la suite, nous tenterons de modéliser le risque d'accident automobile en tenant en compte, dans la liste des variables explicatives, de celles que l'ACM a permis de mettre en évidence et que nous prédisons être corrélées au risque d'accident.

TABLEAU 4
VARIABLES OU MODALITÉS LES PLUS CONTRIBUTIVES
À LA FORMATION DES 5 PREMIERS AXES PRINCIPAUX

	Coté négatif de l'axe	Coté positif de l'axe
Axe 1	<ul style="list-style-type: none"> - Kilométrage annuel faible. - Coefficient de bonus-malus inférieur ou égal à 0,5. - Pas de perte de points de permis jusqu'en 1998. - Pas d'accidents. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kilométrage annuel élevé. - Coefficient de bonus-malus élevé. - Perte d'au moins un point de permis jusqu'en 1998. - Usage intensif du véhicule. - A eu au moins un accident.¹³
Axe 2	<ul style="list-style-type: none"> - Véhicule neuf. - Usage principal sur route et autoroute. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vieux véhicule. - Usage principal en ville. - A eu au moins un accident.
Axe 3	<ul style="list-style-type: none"> - Retraité. - Usage non intensif du véhicule. - Pas d'accidents. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prof, cadre, étudiant, ouvrier, employé, professions intermédiaires. - Usage quotidien du véhicule - A eu au moins un accident
Axe 4	<ul style="list-style-type: none"> - Propriétaire du véhicule. - Coefficient de bonus-malus élevé. - Présence d'utilisateur occasionnel. - Perte d'au moins un point de permis jusqu'en 1998. - A eu au moins un accident 	<ul style="list-style-type: none"> - Non-propriétaire du véhicule. - Agriculteur, retraité. - Coefficient de bonus-malus faible. - Pas de perte de points de permis jusqu'en 1998. - Pas d'accident.
Axe 5	<ul style="list-style-type: none"> - Vieux véhicule. - Usage principal sur route. - Usage non intensif du véhicule. - Pas d'accident. 	<ul style="list-style-type: none"> - Véhicule récent. - Usage principal sur autoroute. - Usage non intensif du véhicule (week-end). - A eu au moins un accident.

3.3.2. Le modèle du risque d'accident en 1999 avec le nombre de points retirés jusqu'en 1998

Si on pose $\mu_i = \lambda_i \alpha_i = \exp(X_i \beta + Z_i \gamma) \alpha_i$, $i = 1, \dots, N$, l'espérance mathématique d'accidents issue de la distribution binomiale négative de type NB2 (Cameron et Trivedi, 1986, Gouriéroux,

Monfort et Trognon, 1984, ...) avec des composantes de régression, où X_i est un vecteur qui mesure les caractéristiques du conducteur i et/ou de son véhicule et Z_i est un vecteur de *variables comportementales* non incluses dans X_i et représentant les infractions au code de la route, les suspensions ou annulations de permis :

$$P(Y_i/X_i, Z_i, \alpha, \beta, \gamma) = \frac{\Gamma(\alpha + Y_i) (\alpha^{-1} \exp(X_i\beta + Z_i\gamma))^{Y_i}}{\Gamma(\alpha)\Gamma(Y_i + 1) (1 + \alpha^{-1} \exp(X_i\beta + Z_i\gamma))^{Y_i + \alpha}}$$

où Y_i est le nombre d'accidents, $\Gamma(\cdot)$ est la fonction gamma telle que $\Gamma(Z) = \int_0^\infty t^{Z-1} e^{-t}$ pour $Z > 0$ et α est le paramètre de surdispersion du modèle¹⁴.

Par ailleurs, comme signalé plus haut, dans notre cas, nous ne disposons que du nombre de points de permis ou, par symétrie, du nombre de points retirés ou perdus jusqu'en 1998, qui représentent donc une mesure directe des infractions au code de la route sanctionnées cette année-là. Par conséquent, les Z_i représentent, dans notre cas, le retrait d'au moins un point de permis jusqu'en 1998.

À partir des paramètres estimés (i.e., les $\hat{\beta}$ et $\hat{\gamma}$), on peut calculer, en appliquant la fonction exponentielle, les risques relatifs des modalités d'une variable par rapport à la modalité de référence. Un risque relatif supérieur à un indique que le groupe est plus risqué que le groupe de référence, toutes choses égales par ailleurs. Par exemple, un risque relatif égal à 1,50 associé à une variable significative indique que le risque d'accident associé à l'ensemble des conducteurs appartenant à ce groupe est de 50 % plus élevé que le risque d'accident associé aux conducteurs appartenant au groupe de référence. Ces risques relatifs sont donnés dans la dernière colonne de chaque modèle présenté ici.

Dans le but de savoir l'influence de la mobilité ou l'exposition au risque des conducteurs, mesurée par le kilométrage annuel, sur les estimateurs des autres variables, nous avons estimé deux modèles. Le premier tient compte du kilométrage (Modèle 1 dans le tableau 5) alors que le deuxième n'en tient pas compte (Modèle 2).

Les deux modèles estimés retenus sont bien calibrés sur deux aspects :

- lorsque nous changeons de catégorie de référence pour une variable, les coefficients des indicatrices des autres variables restent stables,
- le rajout d'autres variables ne change que très légèrement les coefficients des variables déjà retenues.

**TABLEAU 5 – ESTIMATION DU MODÈLE BINOMIAL NÉGATIF
DE LA FRÉQUENCE D'ACCIDENTS EN 1999 AVEC
LE NOMBRE DE POINTS DE PERMIS RETIRÉS EN 1998**

	Modèle 1 : avec le kilométrage			Modèle 2 : sans le kilométrage		
Paramètre	Coeff.	T-stat ¹⁵	Risque relatif	Coeff.	T-stat	Risque relatif
Constante	-4,0686	-7,0028		-3,5939	-6,4720	
Âge et sexe du conducteur						
SEXM	-0,0782	-0,6890	0,9248	0,0085	0,0758	1,0085
A1824	Référence		1,0000	Référence		1,0000
A2534	-0,2542	-0,6887	0,7755	-0,1714	-0,4573	0,8425
A3544	-0,0406	-0,1067	0,9602	0,0199	0,0515	1,0201
A4554	-0,2804	-0,7251	0,7555	-0,2480	-0,6314	0,7804
A5564	0,1292	0,3218	1,1379	0,1433	0,3515	1,1541
A65PLUS	0,2136	0,5013	1,2381	0,1316	0,3048	1,1407
Points	0,4480	2,1632	1,5652	0,4789	2,3024	1,6143
Bonus-malus	1,2353	3,6612	3,4394	1,3206	3,8727	3,7457
CSP du conducteur principal						
RETRAITE	Référence		1,0000	Référence		1,0000
AGRICULT	0,5077	0,8017	1,6615	0,4187	0,6598	1,5200
ARTISAN	-0,0435	-0,0879	0,9574	0,0062	0,0125	1,0062
CADRE	0,5840	2,3692	1,7932	0,6185	2,4929	1,8561
PROF	0,1006	0,4862	1,1058	0,1132	0,5448	1,1199
PROFINT	0,4765	2,0503	1,6104	0,5201	2,2322	1,6822
EMPLOYE	0,5754	2,4248	1,7778	0,6030	2,5283	1,8276
OUVRIER	0,3337	1,3253	1,3961	0,3738	1,4792	1,4532
ETUDIANT	0,6134	1,3778	1,8467	0,6944	1,5400	2,0025
AUTRPROF	0,3745	1,4409	1,4543	0,3472	1,3380	1,4151
Kilométrage annuel						
KMINF5	Référence		1,0000	-	-	-
KM510	0,2816	1,2356	1,3252	-	-	-
KM1015	0,6889	3,1385	1,9915	-	-	-
KM1520	0,7039	3,0832	2,0216	-	-	-
KM2030	0,7925	3,4057	2,2089	-	-	-
KMSUP30	0,9779	3,6694	2,6589	-	-	-

suite →

TABLEAU 5 – ESTIMATION DU MODÈLE BINOMIAL NÉGATIF DE LA FRÉQUENCE D'ACCIDENTS EN 1999 AVEC LE NOMBRE DE POINTS DE PERMIS RETIRÉS EN 1998 (suite)

	Modèle 1 : avec le kilométrage			Modèle 2 : sans le kilométrage		
Paramètre	Coeff.	T-stat ¹⁵	Risque relatif	Coeff.	T-stat	Risque relatif
Âge du véhicule						
AV0	Référence		1,0000	Référence		1,0000
AV12	0,5611	2,4502	1,7526	0,5917	2,5816	1,8071
AV35	0,5590	2,5237	1,7489	0,5608	2,5284	1,7521
AV69	0,5511	2,4003	1,7352	0,4985	2,1731	1,6463
AV10plus	0,1614	0,6300	1,1752	-0,0086	-0,0339	0,9914
Réseaux						
Ville	0,1871	1,6355	1,2057	0,1522	1,3351	1,1644
Route	Référence		1,0000	Référence		1,0000
Autoroute	0,2282	2,2912	1,2563	0,3160	3,2114	1,3716
Utilisateurs occasionnels						
PRESUOCC	-0,1652	-1,7280	0,8477	-0,1846	-1,9310	0,8314
Coefficient de dispersion	0,5622	2,8068		0,6195	2,9855	
Log vraisemblance	-1 390,50			-1 402,50		
Nombre d'observations	3 311			3 311		

Quant à l'influence du kilométrage, le passage du Modèle 1 au Modèle 2 ne fait pas apparaître de changements importants dans les estimations, sauf pour la variable «SEXM», qui change de signe dans le modèle sans kilométrage. Cependant, elle reste non significativement différente de 0. On remarque également que les T de *student* de toutes les variables explicatives augmentent légèrement quand on passe au modèle sans kilométrage. Néanmoins, le test du rapport de vraisemblances conclut que le modèle avec la variable kilométrage est le mieux approprié. En effet, la statistique du test est égale à :

$$-2(\ell_{\text{sans KM}} - \ell_{\text{avec KM}}) = -2(-1402,5 + 1390,5) = 24,$$

où ℓ_{sansKM} représente la log-vraisemblance du modèle sans kilométrage et $\ell_{\text{avec KM}}$ la log-vraisemblance du modèle avec kilométrage. Or, cette statistique suit une distribution de chi-deux à un degré de liberté et la valeur critique pour un niveau de risque de 5 % est de 3,84.

Passons maintenant à l'interprétation et à l'analyse des paramètres des variables du modèle retenu.

La variable qui nous intéresse le plus ici est POINTS et elle représente, rappelons-le, la perte ou le retrait d'au moins un point du permis jusqu'en 1998. Comme nous l'avons prédit, elle a un coefficient positif et significatif, indiquant ainsi une relation positive entre la probabilité d'avoir un accident et le nombre de points perdus : un conducteur ayant perdu au moins un point de permis dans le passé a plus de chances d'être impliqué dans un accident dans le futur qu'un conducteur qui n'en a pas perdu. Ainsi, on relève, d'après le modèle estimé, un «surrisque» d'accident de 57 % en 1999 chez les conducteurs qui ont fait l'objet d'une infraction en 1998 ou avant, toutes choses égales par ailleurs.

Quant aux autres variables, le paramètre de la variable bonus-malus est de signe positif et il apparaît clairement très significatif pour expliquer la survenance d'accident.

Bien que la variable âge n'est pas significative, le risque relatif de sinistre est plus élevé pour les véhicules dont le conducteur principal est jeune (18-24 ans) ou de plus de 55 ans (figure 8), *ceteris paribus*. On retrouve plus ou moins la forme en U du risque relatif. Le risque relatif décroît en effet pour les classes d'âge du milieu, puis augmente ensuite. En ce qui concerne le risque par catégorie socioprofessionnelle, il apparaît que les retraités et les artisans ont un risque moindre que les autres professions, alors que les étudiants ont le «surrisque» d'accident le plus élevé, toutes choses égales par ailleurs. Pour le risque en fonction du type de route majoritairement empruntée, il existe un risque d'accident plus élevé sur les autoroutes et dans les zones urbaines, *ceteris paribus*. Par ailleurs, la croissance de la fréquence des sinistres en fonction du kilométrage parcouru est bien marquée (figure 9). Comme attendu, le risque d'accident de la circulation est plus sensible au kilométrage parcouru avec une plage du «surrisque» plus grande allant jusqu'à 1,7. L'allure de la courbe du risque en fonction du kilométrage est une fonction croissante de manière exponentielle. Pour la variable âge du véhicule, les estimations mettent en évidence un risque relatif élevé pour les véhicules appartenant à la classe d'âge 1-9, toutes choses égales par ailleurs. Cela est

probablement dû à un usage plus intensif de ces véhicules par rapport à la classe d'âge de référence (véhicules neufs).

En ce qui concerne les utilisateurs occasionnels, la variable relative à la présence d'au moins un utilisateur occasionnel n'est significative qu'à 92%. Le signe de son paramètre estimé est négatif, indiquant ainsi que la présence d'un utilisateur occasionnel n'augmente pas la probabilité d'accident. Notre prédiction allait plutôt dans le sens inverse.

Finalement, d'après la statistique *t* de *student*, le bonus-malus, le kilométrage et l'âge du véhicule constituent, avec le retrait d'au moins un point de permis, les variables qui prédisent le mieux le risque d'accident routier. En effet, malgré l'introduction de la variable retrait de points, le bonus-malus continue d'être très significatif pour prédire le risque d'accident. Il en va de même pour le kilométrage annuel parcouru et l'âge du véhicule. Par ailleurs, nous avons également estimé le modèle en retirant la variable bonus-malus de la liste des variables explicatives. Les estimations obtenues montrent une très légère amélioration de la «significativité» de la variable POINTS et de quelques autres variables. Cependant, cela n'a pas d'influence sur la stabilité globale du modèle et le test de rapport de vraisemblances conclut en faveur du modèle avec bonus-malus¹⁶.

3.3.3. Le modèle avec des classes de points retirés

Une analyse très intéressante et fructueuse en matière de sécurité routière consisterait à étudier les infractions les plus contributives à l'explication du risque d'accident. Une telle démarche

FIGURE 8
RISQUE RELATIF D'ACCIDENT EN FONCTION DE L'ÂGE
ET DU SEXE

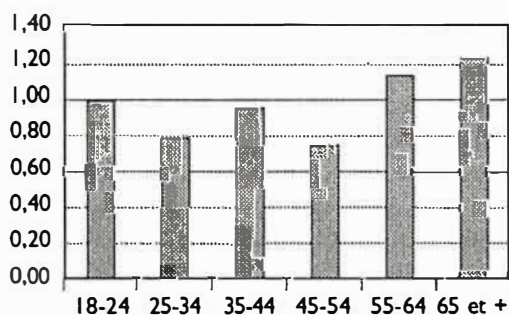
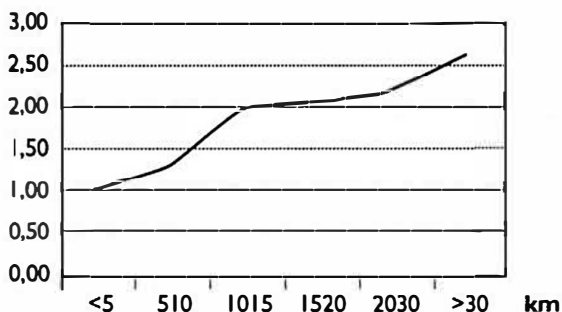


FIGURE 9
RISQUE RELATIF D'ACCIDENT EN FONCTION
DU KILOMÉTRAGE ANNUEL PARCOURU



permettrait de cibler au mieux les actions des pouvoirs publics en matière de prévention des accidents et de contrôle par les forces de l'ordre. Malheureusement, nous ne disposons pas, dans notre échantillon, de données de la répartition des pertes de points par catégorie d'infraction¹⁷. Cependant, dans le but de détecter les catégories de conducteur les plus à risques relativement aux pertes de points, nous avons construit des classes de points retirés et réestimé le modèle précédent.

Comme on peut le constater, les coefficients estimés des indicatrices des variables explicatives (tableau 6) n'ont pratiquement pas changé par rapport au modèle initial estimé avec la variable nombre de points retirés jusqu'en 1998 (tableau 5, Modèle 1), ce qui prouve que notre modèle est bien calibré.

D'après le modèle estimé, les paramètres des indicatrices des points retirés en 1998 sont globalement significatifs pour expliquer le risque d'accident et ont des signes conformes à nos prédictions. Ainsi, par rapport aux conducteurs n'ayant perdu aucun point (classe de 0 point retiré), le risque d'accident est croissant de manière exponentielle en fonction du nombre de points retirés : la classe de 1 à 3 points retirés et la classe de 4 points retirés et plus font apparaître un «surrisque» de 0,6 et de 1,6 respectivement par rapport à la classe de référence (classe de 0 point retiré), toutes choses égales par ailleurs (figure 10). Ce résultat est donc conforme à nos prédictions. Par ailleurs, comme dans le modèle précédent, le bonus-malus et le kilométrage continuent d'être très significatifs pour expliquer le risque d'accident.

TABLEAU 6 – ESTIMATION DU MODÈLE BINOMIAL NÉGATIF DE LA FRÉQUENCE D'ACCIDENTS EN 1999 AVEC DES CLASSES DE POINTS DE PERMIS RETIRÉS JUSQU'EN 1998

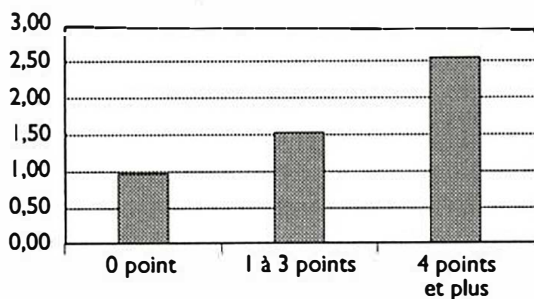
Paramètre	Coeff.	T-stat	Risque relatif
Constante	-4,0588	-6,9835	
Âge et sexe du conducteur			
SEXM	-0,0799	-0,7033	0,9232
A1824		Référence	1,0000
A2534	-0,2554	-0,6918	0,7746
A3544	-0,0419	-0,1101	0,9590
A4554	-0,2808	-0,7261	0,7552
A5564	0,1291	0,3215	1,1378
A65PLUS	0,2150	0,5046	1,2399
Points retirés jusqu'en 1998			
0 POINT		Référence	1,0000
1-3 POINTS	0,4544	1,8111	1,5752
4 POINTS et PLUS	0,9458	2,5555	2,5749
Bonus-malus	1,2298	3,6385	3,4205
CSP du conducteur principal			
RETRAITÉ		Référence	1,0000
AGRICULT	0,5084	0,8027	1,6626
ARTISAN	-0,0402	-0,0812	0,9606
CADRE	0,5829	2,3637	1,7912
PROF	0,0982	0,4744	1,1032
PROFINT	0,4783	2,0563	1,6133
EMPLOYE	0,5753	2,4233	1,7777
OUVRIER	0,3344	1,3275	1,3971
ETUDIANT	0,6131	1,3765	1,8461
AUTRPROF	0,3741	1,4394	1,4537
Kilométrage annuel			
KMINF5		Référence	1,0000
KM510	0,2787	1,2224	1,3214
KM1015	0,6866	3,1266	1,9869
KM1520	0,7005	3,0656	2,0148
KM2030	0,7920	3,4021	2,2078
KMSUP30	0,9826	3,6871	2,6714

suite →

TABLEAU 6 – ESTIMATION DU MODÈLE BINOMIAL NÉGATIF DE LA FRÉQUENCE D'ACCIDENTS EN 1999 AVEC DES CLASSES DE POINTS DE PERMIS RETIRÉS JUSQU'EN 1998 (suite)

Paramètre	Coeff.	T-stat	Risque relatif
Âge du véhicule			
AV0		Référence	1,0000
AV12	0,5562	2,4278	1,7440
AV35	0,5553	2,5059	1,7425
AV69	0,5475	2,3846	1,7289
AV10plus	0,1574	0,6144	1,1705
Réseaux			
Ville	0,1896	1,6559	1,2088
Route		Référence	1,0000
Autoroute	0,2252	2,2610	1,2526
Utilisateurs occasionnels			
PRESUOCC	-0,1658	-1,7343	0,8472
Coefficient de dispersion	0,5626	2,8088	
Log vraisemblance		-1 390,18	
Nombre d'observations		3 311	

**FIGURE 10
RISQUE RELATIF D'ACCIDENT EN 1999 EN FONCTION DU
NOMBRE DE POINTS DE PERMIS RETIRÉS JUSQU'EN 1998**



Il faut signaler aussi que dans le modèle sans la variable bonus-malus, la «significativité» des paramètres estimés des indicatrices de la variable pertes de points augmente sensiblement. Cependant, le modèle apparaît mieux calibré en gardant le coefficient de bonus-malus dans la liste des variables explicatives. Cette conclusion est renforcée par le test du rapport de vraisemblances. Celui-ci nous a conduit, en effet, à préférer le modèle avec la variable bonus-malus.

■ CONCLUSION

Les infractions liées au permis à points sont utilisées dans la majorité de pays développés (États-Unis, Canada, Australie, ...) pour punir les conducteurs «multi-infractionnistes» et les responsabiliser quant à leur comportement sur la route. À priori, c'est donc un outil formidable mis à la disposition des pouvoirs publics afin de réduire l'insécurité routière. Les infractions au code de la route sont aussi utilisées pour prédire les risques en assurance automobile. Ce n'est pas encore le cas en France, où la gestion du permis à point dépend du ministère de l'Intérieur et la loi actuelle sur le permis à points interdit l'accès à l'information contenu dans Système National des Permis de Conduire aux sociétés d'assurance. Néanmoins, grâce à l'enquête *Parc Automobile* menée annuellement par la *Sofres* et relative à la description du parc automobile des ménages français, l'INRETS, l'un des principaux acheteurs de la base de données, a introduit une question demandant aux automobilistes le nombre de retraits de points du permis jusqu'en 1998. Cela nous a permis de mener une étude de prédiction du risque automobile, qui est la première de ce genre en France à notre connaissance utilisant ce type de données.

Les résultats des modèles estimés montrent que les retraits de points, qui sont des mesures directes des infractions routières, sont significatifs pour expliquer le risque d'accident. Par ailleurs, ce risque est croissant en fonction du nombre de points retirés.

Nos estimations montrent également que le coefficient de bonus-malus, les retraits de points, l'exposition au risque par les conducteurs, mesurée par le kilométrage annuel parcouru et l'âge du véhicule, sont les variables qui contribuent le plus à la prédiction du risque d'accident automobile.

Au cas où le système français actuel de bonus-malus basé sur les accidents passés serait amené à disparaître, comme l'exige la Commission européenne, à cause de son caractère obligatoire et réglementaire, ces résultats fournissent un apport à la réflexion en vue de son éventuel remplacement par un système de personnalisation de primes sur la base des infractions au code la route.

□ Références

- S. Bouretz (1996), «La naissance du permis à points en France, histoire d'une longue gestation», *RTS* 63, octobre-décembre, 3-17.
- M. Boyer et G. Dionne (1989), «An Empirical Analysis of Moral Hazard and Experience Rating», *Review of Economics and Statistics* LXXI, 128-134.
- M. Boyer et G. Dionne (1987), «Description and Analysis of the Quebec Automobile Insurance Plan», *Canadian Public Policy* XIII, 2, 181-195.
- M. Boyer et G. Dionne (1985), «La tarification de l'assurance automobile et les incitations à la sécurité routière», publication CRT no 388, Université de Montréal.
- C. Cameron et P. Trivedi (1986), «Econometric Models Based on Count Data: Comparisons and Applications of some Estimations and Tests», *Journal of Applied Econometrics* 1, 29-53.
- M. Dahchour et G. Dionne (2001), «Pricing of automobile insurance in presence of asymmetric information: a study on panel data», mimeo, Centre de Recherche sur les Transports, Université de Montréal et Chaire de gestion des risques, HEC-Montréal.
- M. Dahchour et S. Lassarre (2001), «Road Risk Analysis using a Panel of Car Drivers», Proceedings of the 10th *ASMDA* 2001 Conference, Compiègne, France.
- K. Diamantopoulou, M. Cameron, D. Dytte et W. Harrison (1997), «The Relationship Between Demerit Points Accrual and Crash Involvement», Monash University Accident Research Center, Rapport no 116.
- G. Dionne (2001), «Les points d'inaptitude doivent-ils être utilisés par les assureurs?», *Risques*, no 44, 82-88.
- G. Dionne, D. Desjardins et J. Pinquet (2001), «Experience Rating Schemes for Fleets of Vehicles», *ASTIN Bulletin* 31, 1, 81-106.
- G. Dionne et C. Vanasse (1997), «Une évaluation empirique de la nouvelle tarification de l'assurance automobile au Québec», dans *Économétrie appliquée*, C. Gouriéroux et C. Montmarquette (Éd.), Economica, Paris.
- G. Dionne et C. Vanasse (1992), «Automobile Insurance Ratemaking in the Presence of Asymmetrical Information», *Journal of Applied Econometrics* 7, 149-165.
- G. Dionne et C. Vanasse (1989), «A Generalization of Actuarial Automobile Insurance Rating Models: the Negative Binomial Distribution with Regression Component», *ASTIN Bulletin*, 19, 199-212.
- C. Gouriéroux (1999), *Statistique de l'assurance*, Economica, Paris.

- C. Gouriéroux, A. Monfort et A. Trognon (1984), «Pseudo Maximum Likelihood Methods: Application to Poisson Models», *Econometrica* 52, 701–720.
- W. Greene (2000), *Econometric Analysis*, Fourth Edition, Prentice-Hall, New Jersey. Ch 19.
- M. Guillaume (1994), *Le permis de conduire à points*, Dalloz, collection Dalloz Service, Paris.
- L. Lebart, A. Morineau et M. Piron (2000), *Statistique exploratoire multidimensionnelle*, 3^{ème} édition, Dunod, Paris.
- J. Lemaire (1995), *Bonus-Malus Systems in Automobile Insurance*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Pays-Bas.
- OCDE (1990), *L'assurance automobile et la prévention des accidents de la route*, Paris.
- ONISR (1998), *Bilan annuel, statistique et commentaires*, La documentation française, Paris.
- ONISR (1993), *Le permis à points : un an après*, 21 juin 1993, Paris.
- P. Picard (2000), «Les nouveaux enjeux de la régulation des marchés d'assurance», document de travail no 2000–53, *Théma*, Université Paris X Nanterre.
- J. Pinquet (1999), «Une analyse des systèmes bonus-malus en assurance automobile», *Assurances* 67, 2, 241–249.
- J. Pinquet, M. Guillén et C. Bolancé (2000), «Long-range Contagion in Automobile Insurance Data: Estimation and Implications for Experience Rating», document de travail no 2000–43, *Théma*, Université Paris-X Nanterre.
- D. Richaudeau (1998), «Le Marché de l'assurance automobile en France», *Assurances* 66, 3, 423–458.
- G. Rosenwald (2000), *Devenir du bonus-malus, communication à la Société française de statistique*, 29 novembre 2000, Paris.
- G. Saporta (1990), *Probabilité, analyse des données et statistiques*, Éditions Technip, Paris.
- A. Smiley, B. Persaud, E. Hauer et D. Duncan (1989), «Accidents, Convictions, and Demerit Points: an Ontario Driver Records Study», *Transportation Research Record* 1238, 53–64.

ANNEXE I INFRACTIONS ET DÉLITS ENTRAÎNANT DES PERTES DE POINTS

Pertes de points

- 1 point** Pour les infractions ayant entraîné une condamnation pour :
- Chevauchement d'une ligne continue seule ou quand elle n'est pas doublée d'une ligne discontinue du côté de l'usager.
 - Maintien des feux de route gênant les automobilistes venant en sens inverse, malgré leurs appels de phares.
 - Défaut de porter la ceinture de sécurité pour les conducteurs de voitures et de camionnettes.
 - Défaut de porter un casque ou port d'un casque non homologué pour les conducteurs de deux-roues immatriculés.
 - Dépassement de moins de 20 km/h de la vitesse maximale autorisée.

- 2 points** Pour les infractions ayant entraîné une condamnation pour :
- Circulation ou stationnement sur le terre-plein central de l'autoroute.
 - Dépassement de la vitesse maximale autorisée comprise entre 20 km/h et moins de 30 km/h.
 - Accélération de l'allure par le conducteur d'un véhicule sur le point d'être dépassé.

- 3 points** Pour les infractions ayant entraîné une condamnation pour :
- Circulation sur les bandes d'arrêt d'urgence.
 - Dépassement de moins de 40 km/h de la vitesse maximale autorisée par les titulaires d'un permis de conduire depuis moins de 2 ans.
 - Conduite en état d'alcoolémie entre 0,5 g et 0,8 g par litre de sang (décret du 29 août 1995).
 - Dépassement de la vitesse maximale autorisée compris entre 30 et 40 km/h, dépassement dangereux.
 - Changement important de direction sans avoir averti et s'être assuré que la manœuvre est sans danger pour les autres usagers.
 - Stationnement sur la chaussée, la nuit ou par temps de brouillard en un lieu dépourvu d'éclairage public, d'un véhicule sans éclairage ni signalisation.
 - Arrêt ou stationnement dangereux, franchissement d'une ligne continue seule ou quand elle n'est pas doublée par une ligne discontinue du côté de l'usager.
 - Circulation sans motif sur la partie gauche de la chaussée.
 - Arrêt ou circulation sur les bandes d'arrêt d'urgence.

suite →

ANNEXE I
INFRACTIONS ET DÉLITS ENTRAÎNANT DES PERTES
DE POINTS (suite)

Pertes de points

- 4 points** Pour les infractions ayant entraîné une condamnation pour :
- Blessures involontaires entraînant une incapacité totale de travail n'excédant pas 3 mois.
 - Non-respect de la priorité, non-respect de l'arrêt imposé par le panneau «stop» ou par le feu rouge fixe ou clignotant.
 - Dépassement de 40 km/h ou plus de la vitesse maximale autorisée.
 - Circulation la nuit ou par temps de brouillard en lieu dépourvu d'éclairage public, d'un véhicule sans éclairage ni signalisation.
 - Marche arrière ou demi-tour sur autoroute.
 - Circulation en sens interdit.

- 6 points** Pour les délits suivants :
- Homicide ou blessures involontaires entraînant une incapacité totale de travail de plus de 3 mois.
 - Conduite en état d'alcoolémie (> 0,8 g/litre de sang).
 - Refus de se soumettre aux vérifications d'alcoolémie.
 - Délit de fuite.
 - Refus d'obtempérer, d'immobiliser le véhicule et de se soumettre aux vérifications.
 - Entrave ou gêne à la circulation.
 - Défaut volontaire de plaques d'immatriculation et fausses déclarations, utilisation volontaire de fausses plaques d'immatriculation.
 - Conduite en période de suspension du permis et délit en cas de récidive de dépassement de la vitesse maximale autorisée égal ou supérieur à 50 km/h (décret de la loi No 99-505 du 18 juin 1999).

- Perte de points maximale**
- Pour plusieurs infractions simultanées dont au moins un délit, on peut perdre au maximum 8 points.
 - Pour plusieurs contraventions commises simultanément, on peut perdre au maximum 6 points.

ANNEXE 2

LES DEUX MODES DE RÉCUPÉRATIONS DE POINTS

Par le premier moyen, un conducteur peut retrouver automatiquement et en totalité ses 12 points si, pendant 3 ans, il n'a pas commis d'infraction(s) entraînant un retrait de point(s). En effectuant un stage, on peut récupérer 4 points si le conducteur suit un stage de sensibilisation à la sécurité routière d'une durée de 2 jours dans la limite d'un stage tous les 2 ans. Le stage permet de ne retrouver qu'un maximum de 11 points. Il est donc intéressant de suivre une formation lorsque le capital de points est réduit à 7 par exemple et ne pas attendre qu'il soit à «0 point» car il serait trop tard. Les stages sont volontaires et payants (environ 1 500 francs). La somme versée aux centres agréés est destinée à couvrir les frais administratifs et pédagogiques occasionnés. Le 24 octobre 2000, un nouveau décret (N° 2000-1038) est venu imposer aux conducteurs novices (i.e., conducteurs titulaires du permis de conduire depuis moins de deux ans), ayant commis une infraction entraînant une perte de points au moins égale à quatre, de suivre un stage de sensibilisation aux causes et conséquences des accidents de la route, d'une durée de seize heures. Un cumul de plusieurs infractions simultanées ou d'un délit entraînant la perte de quatre points ou plus entrent dans le champ d'application.

Lorsque le permis perd la totalité de ses points (0 point), il perd sa validité. Quand tous les points sont perdus, cela entraîne automatiquement l'interdiction de conduire pendant 6 mois tous les véhicules pour la conduite desquels un permis est nécessaire. Après ce délai de 6 mois, pour solliciter un nouveau permis, il faut être reconnu apte, après un examen médical et un examen psychotechnique. Ces examens se font auprès des commissions médicales agréées.

Si l'on est titulaire du permis depuis 3 ans au moins, on doit, pour repasser le permis : solliciter son dossier d'inscription dans les 3 mois qui suivent la période de 6 mois d'interdiction de passer l'examen et réussir l'épreuve du code de la route. Par contre, si l'on est titulaire du permis de conduire depuis moins de 3 ans, il faut repasser l'examen du permis de conduire (code et conduite) après le délai de 6 mois. Si on est titulaire de plusieurs catégories d'autorisations de conduite, on doit repasser les épreuves correspondant à chacune de ces autorisations.

ANNEXE 3

LISTE DES VARIABLES EXPLICATIVES

Variables	Nombre	Moyenne
L'âge et le sexe du conducteur principal		
A1824=1 si l'âge est compris entre 18 et 24 ans, 0 sinon (référence).	88	0,0266
A2534=1 si l'âge est compris entre 25 et 34 ans, 0 sinon.	497	0,1501
A3544=1 si l'âge est compris entre 35 et 44 ans, 0 sinon.	613	0,1851
A4554=1 si l'âge est compris entre 45 et 54 ans, 0 sinon.	578	0,1746
A5564=1 si l'âge est compris entre 55 et 64 ans, 0 sinon.	612	0,1848
A65plus=1 si l'âge égal à 65 ans ou plus, 0 sinon.	923	0,2788
SEXM=1 si le conducteur est de sexe masculin, 0 sinon.	2 228	0,6729
La catégorie socioprofessionnelle du conducteur		
RETRAITE=1 si le conducteur est retraité, 0 sinon (référence).	1 141	0,3446
AGRICULT=1 si le conducteur est agriculteur, 0 sinon.	25	0,0076
ARTISAN=1 si le conducteur est artisan, 0 sinon.	55	0,0166
CADRE=1 si le conducteur est cadre, 0 sinon.	256	0,0773
PROF=1 si le conducteur est professeur ou instituteur, 0 sinon.	175	0,0529
PROFINT=1 si le conducteur est de profession intermédiaire, 0 sinon.	550	0,1661
EMPLOYE=1 si le conducteur est employé, 0 sinon.	476	0,1438
OUVRIER=1 si le conducteur est ouvrier, 0 sinon.	347	0,1048
ETUDIANT=1 si le conducteur est étudiant, 0 sinon.	74	0,0223
AUTRPROF=1 si le conducteur a une autre profession que celles citées ci-dessus, 0 sinon.	212	0,0640
Points retirés jusqu'en 1998		
0 POINT	3 200	0,9665
1-3 POINTS	85	0,0256
4 POINTS et PLUS	26	0,0079
Bonus-malus	3 311	0,5487
Kilométrage		
KMINF5=1 si le kilométrage de l'année est inférieur à 5 000 km, 0 sinon (référence).	402	0,1214
KM510=1 si le kilométrage de l'année est compris entre 5 000 et 10 000 km, 0 sinon.	760	0,2295
KM1015=1 si le kilométrage de l'année est compris entre 10 000 et 15 000 km, 0 sinon.	810	0,2446
KM1520=1 si le kilométrage de l'année est compris entre 15 000 et 20 000 km, 0 sinon.	600	0,1812
KM2030=1 si le kilométrage de l'année est compris entre 20 000 et 30 000 km, 0 sinon.	556	0,1679
KMSUP30=1 si le kilométrage de l'année est supérieur à 30 000 km, 0 sinon.	183	0,0553

suite →

ANNEXE 3**LISTE DES VARIABLES EXPLICATIVES (suite)**

Variables	Nombre	Moyenne
Réseau utilisé majoritairement		
Ville=1 si le réseau utilisé est principalement urbain, 0 sinon.	869	0,7375
Route=1 si le réseau utilisé est principalement des routes de campagne, 0 sinon (référence).	2 911	0,8792
Autoroute=1 si le réseau utilisé est principalement autoroutier, 0 sinon.	1 661	0,4866
Âge du véhicule		
AV0=1 si le véhicule est neuf (année d'achat correspond à l'année de l'enquête), 0 sinon.	255	0,0770
AV12=1 si le véhicule a 1 ou 2 ans d'âge, 0 sinon.	653	0,1972
AV35=1 si le véhicule a 3, 4, ou 5 ans d'âge, 0 sinon. (référence).	1 071	0,3235
AV69=1 si le véhicule a 6, 7, 8 ou 9 ans d'âge, 0 sinon.	761	0,2298
AV10plus=1 si le véhicule a 10 ans ou plus d'âge, 0 sinon.	571	0,1725
Utilisation du véhicule		
Tsjours=1 si le véhicule est utilisé quotidiennement, 0 sinon.	1 450	0,1379
Presqtj=1 si le véhicule est utilisé quasi quotidiennement, 0 sinon.	1 021	0,3084
Moinsouv=1 si le véhicule est utilisé moins souvent, 0 sinon.	685	0,2069
Weekend=1 si le véhicule est utilisé uniquement en week-end, 0 sinon.	99	0,0299
Presqjam=1 si le véhicule est rarement utilisé, 0 sinon.	56	0,0169
Utilisateurs occasionnels		
PRESUOCC=1 s'il y a présence d'au moins un utilisateur occasionnel du véhicule, 0 sinon	1 927	0,5820

 Notes

1. Voir Richaudeau (1998), par exemple, pour une description détaillée du marché de l'assurance automobile en France, Lemaire (1995) et Pinquet (1999) pour une analyse sur le bonus-malus.

2. cf. P. Picard (2000) pour une analyse sur la déréglementation des marchés d'assurance en Europe.

3. Loi 89-469 du 10 juillet 1989 relative à diverses dispositions en matière de sécurité routière et en matière de contraventions.

4. Mécanisme général : décret du 25 juin 1992.

5. Arrêté du 25 juin 1992.

6. Ce paragraphe s'inspire en partie du livre de M. Guillaume (1994).

7. À partir d'une modélisation utilisant des données de panel, Dahchour et Dionne (2001) montrent que la tarification de l'assurance automobile en France est efficiente pour tenir compte de l'antisélection. Par ailleurs, leurs résultats montrent que le bonus-malus français actuel explique à la fois la distribution d'accidents et le choix du type de couverture

d'assurance. Cela prouve que ce mécanisme de tarification peut jouer un rôle dans la prévention des accidents de la route.

8. Seul un modèle sur données historiques de panel permettrait de distinguer les effets de l'âge de ceux de l'expérience. Voir à ce propos Dahchour et Lassarre (2001) concernant une analyse sur données de panel du risque d'accident automobile.

9. Le coefficient de bonus-malus peut poser problème ici. En effet, le dernier coefficient connu peut contenir les accidents de 1999. L'enquête *Parc Automobile Sofres* pour 1999 étant réalisée au début de l'année 2000, tout dépend de la date de réception de l'avis d'échéance du contrat d'assurance. Cependant, nos calculs montrent que le coefficient de bonus-malus n'est pas significativement corrélé aux accidents survenus en 1999 (coefficient de corrélation de 0,08).

10. Il s'agit des accidents totaux survenus en 1999. Cela comprend les bris de glaces et les petits accrochages non déclarés aux sociétés d'assurance. Il ne s'agit donc pas de la même mesure que celle utilisée par les assureurs. Ces derniers, en effet, ne prennent en compte, dans leur tarification, que les réclamations des conducteurs relatives à des accidents déclarés. Le nombre moyen d'accidents déclarés aux assureurs en 1999 est de 11% selon notre échantillon.

11. Les individus supprimés à cause de la non-disponibilité de l'information sur le permis à points ne présentent pas de différences sur la base des autres critères utilisés dans l'étude statistique par rapport aux conducteurs retenus dans le fichier final. Ces informations sont disponibles auprès de l'auteur.

12. Selon la loi, le coefficient de réduction-majoration (bonus-malus) ne peut être inférieur à 0,5. Bien que leur proportion (1,8%) soit négligeable, il existe, dans notre base de données, des conducteurs dont le coefficient de bonus-malus est inférieur à 0,5. Ce phénomène est un des effets pervers engendrés par le système bonus-malus français actuel et il est dû aux extra-réductions accordées par les compagnies d'assurance à leurs meilleurs clients pour éviter leur départ à la concurrence.

13. Variable illustrative dans l'ACM.

14. Le modèle binomial négatif s'est avéré le plus approprié à ce type de modélisation car il permet de distinguer les individus qui ont eu un accident de ceux qui ont eu 2 accidents, 3 accidents ou plus, alors qu'un modèle expliquant simplement l'occurrence d'au moins un accident donne le même poids à tous les individus ayant eu un accident.

15. T-stat : statistique t de *student*. Un coefficient est significativement différent de 0 au niveau de 5 % si sa T-stat est supérieure ou égale à 1,96 en valeur absolue.

16. Ces résultats sont disponibles auprès de l'auteur.

17. Voir Dionne et *al.* (2001), Diamantopoulou et *al.* (1997) et Smiley et *al.* (1989) pour des modèles par catégorie d'infractions.

FAITS D'ACTUALITÉ

par Rémi Moreau

I. La Loi fédérale sur la réforme du secteur financier a été sanctionnée le 14 juin 2001

Le 7 février 2001, le gouvernement fédéral a présenté de nouveau aux Communes, le projet de loi remaniant le cadre stratégique du secteur des services financiers. Sous réserve de certaines modifications mineures de forme, le projet est le même que celui qui avait été déposé en juin 2000 et qui est mort au feuilleton lorsque le Parlement a été dissous en prévision des élections de novembre dernier.

Suite à son dépôt, le nouveau projet de loi C-8 a été adopté, puis sanctionné le 14 juin dernier. Intitulé *Loi constituant l'Agence de consommation en matière financière du Canada et modifiant certaines lois relatives aux institutions financières*, il devrait entrer en vigueur ultérieurement, vraisemblablement cet automne, suite à la rédaction finale et la publication de la réglementation qui sera jointe à la Loi.

Cette loi élargit l'accès au système de paiements, estompe les distinctions entre les divers types d'institutions financières et modifie la structure du capital des institutions financières en permettant la création de sociétés de portefeuille bancaires. La Loi précise également les règles applicables aux activités des banques étrangères au Canada. La Loi est accompagnée de lignes directrices qui énoncent les conditions des fusions et celles selon lesquelles les banques actuelles de l'annexe I pourraient être reclassées, selon les nouvelles règles de propriété fondées sur la taille des institutions bancaires ou d'assurance.

Le ministre Martin a mentionné que cette législation allait « favoriser l'entrée de nouveaux joueurs sur la scène canadienne des services financiers, grâce à un nouveau régime de propriété fondé sur la taille et à la réduction des exigences du capital

minimum. » Il élargirait la concurrence des institutions à l'échelle nationale et internationale et pourrait, du même souffle, combler les besoins et la protection des consommateurs.

La Revue avait analysé le contenu du premier projet de loi dans un numéro thématique de juillet 1998 et dans un fait d'actualité du mois d'octobre 1999, intitulé *La nouvelle politique fédérale sur les services financiers*. Nous ne manquerons pas de revenir sur la substance de la nouvelle législation, conjuguée avec la réglementation, lorsque la Loi sera en vigueur.

2. Un projet de portail internet en IARD au Canada par le CEPA

Le portail du CEPA sera un portail multi-fournisseurs dédié aux courtiers IARD en assurance automobile et en assurance habitation. Les courtiers qui y seront inscrits y accéderont grâce à un mot de passe et ils bénéficieront de certains services à être instaurés graduellement par le CEPA, tel un engin de tarification comparative en temps réel permettant d'obtenir une soumission des assureurs membres.

Le CEPA s'est adjoint, comme partenaire, la firme IBM, en vue de mettre au point des normes communes en matière de saisie et de transmission de données, d'affichage informatisé de documents, de terminologie, etc.

Selon les représentants de quelques assureurs, le projet du CEPA est une occasion d'affaires majeure qui aurait un très grand impact dans l'industrie de l'assurance IARD, car il permettrait de diminuer les coûts en ne touchant pas à la commission du courtier et de mieux concurrencer les assureurs directs.

En effet, le ratio moyen des frais en assurance aux particuliers se situerait actuellement à 32 % de la prime facturée. Pour affronter les assureurs directs, il faudrait ramener ce taux à 28 % environ, ce qui est possible grâce au portail projeté, qui permettrait de réduire le travail de souscription de l'assureur et, par voie de conséquences, les frais de gestion.

3. L'assureur américain AIG acquiert l'assureur vie américain American General

L'assureur de dommages américain AIG, le chef de file mondial du secteur assurance de dommages, a imposé sa loi, celle du plus fort, dans la bataille qui l'opposait à l'assureur britannique

Prudential pour l'acquisition de l'assureur American General, le numéro deux de l'assurance vie américaine. Cette acquisition, au coût de 23 milliards de dollars, permet à AIG de devenir le nouveau numéro un mondial et, ainsi, de distancer de quelques longueurs ses deux grands rivaux, l'assureur français AXA et l'assureur allemand Allianz.

4. Les catastrophes naturelles en l'an 2000 selon le réassureur Suisse Ré

Les catastrophes naturelles et techniques auraient causé pour 10,6 milliards de dollars (US) de dommages assurés environ au cours de l'an 2000, soit trois fois moins que la marque de 32,9 milliards de dollars établie en 1999. Il ne s'agirait que d'une pause momentanée, car les facteurs de risques sont toujours présents, tels l'accroissement de la densité de la population et la concentration de la richesse et des valeurs. Les deux catastrophes les plus lourdes furent le typhon Saomai qui s'est abattu sur le Japon en septembre, causant 1 milliard de dollars de dégâts, et les inondations en Grande-Bretagne, aux mois d'octobre et de novembre, dont les pertes furent estimées à 700 millions de dollars.

Sur le plan des pertes de vie, l'année écoulée fut plus clémente, car on a compté 17 400 morts ayant succombé à des cataclysmes, contre plus de 100 000 en 1999. Le pire événement de l'année est certes l'inondation indienne, dans le Bengale de l'Ouest, causant 1 200 morts.

5. Un jury californien a condamné le fabricant de cigarettes Philip Morris à payer 3 milliards de dollars plus une indemnité de 5,5 millions de dollars pour préjudices financiers et non financiers

Le 6 juin 2001 restera, dans les annales des plus grandes poursuites judiciaires, une date mémorable, puisque le montant de 3 milliards de dollars, alloué par un jury de Los Angeles et payable par le fabricant Philip Morris, à un malade de 56 ans atteint du cancer du poumon, un agent de change dénommé Richard Boeken, représente la décision judiciaire la plus lourde jamais prise à l'encontre d'un manufacturier de tabac dans un procès individuel.

Ayant commencé à fumer dès l'âge de 13 ans et consommé jusqu'à deux paquets de cigarettes par jour, il accusait le fabricant d'avoir menti au public pendant plus de 40 ans sur les risques du tabac et d'être responsable de sa maladie. Le tribunal a préféré

croire cette argumentation plutôt que celle du fabricant, qui plaidait le fait que l'entreprise n'avait jamais obligé le plaignant à fumer et qu'il s'agissait de son choix personnel. L'entreprise a immédiatement fait part de son intention de faire appel de la condamnation.

6. La facture des sinistres liés à l'amiantose aux États-Unis

Les assureurs de dommages américains devront payer au total, selon une nouvelle évaluation des coûts, une facture de 65 milliards de dollars, soit un estimé de 62,5 % de plus qu'en 1997. Cette ardoise, plutôt amère, prend en compte tous les sinistres depuis l'origine des poursuites reliées à l'amiante jusqu'en 2006.

Cette augmentation des coûts serait due aux faillites en cascade de plusieurs groupes industriels qui sont traqués par les avocats des victimes.

Ce montant déjà très lourd doit s'ajouter aux coûts liés à d'autres formes de pollution aux États-Unis, qui totaliseraient 56 milliards de dollars, faisant l'objet d'une indemnisation des assureurs par la faute de leurs clients industriels.

L'industrie américaine de l'assurance de dommages n'est pas pour autant fragilisée par ces sinistres, puisque la plupart des assureurs concernés par les sinistres de pollution conservent une forte capacité financière. On ne compterait actuellement que trois assureurs qui ont dû épouser leurs sinistres par une gestion « run-off ».

7. Les gestionnaires de risques peuvent disposer d'une base de données sur les grands sinistres

La firme française Ipces Lecart, qui emploie près de 40 salariés professionnels (ingénieurs, informaticiens, experts), a conçu un logiciel intégré (disponible en trois langues – le français, l'anglais ou l'allemand) permettant de déterminer avec exactitude les valeurs à assurer et les pertes potentielles d'exploitation. Le logiciel crée un dossier complet répertoriant les actifs tangibles de l'entreprise, leur situation géographique, certains éléments pouvant être regroupés par zones de risque.

Une base de données sinistres accompagne ce système. Elle regroupe l'ensemble des renseignements relatifs aux sinistres supérieurs à 1 million de dollars (particulièrement les sinistres de dommages de biens, les pertes d'exploitation, les sinistres de responsabilité). Le moteur de recherche permet au gestionnaire d'éditer et de comparer les informations sous forme de rapports et

de statistiques graphiques et même d'y ajouter ses propres données personnalisées. Il peut ainsi gérer ses dossiers d'une façon adaptée à ses besoins.

8. Un système d'agrément unique pour opérer dans l'ensemble des États américains est actuellement sous étude

En vertu du projet de loi *Gramm-Leach-Bliley Act*, qui devrait entrer en vigueur en 2003, les États-Unis posséderaient un système de licence unique qui autoriserait un assureur, désireux de s'implanter et de souscrire des risques dans un ou plusieurs États, d'obtenir un seul permis fédéral au lieu d'obtenir un permis dans chaque État dans lequel il souhaite faire des opérations d'assurance.

Cette réforme américaine des institutions financières peut se résumer par les deux grands volets suivants :

- un nouveau contrôle des compagnies d'assurance dévolu au gouvernement central ;
- le décroisement des institutions financières qui seraient dès lors regroupées et confondues, à savoir les banques, les sociétés d'assurance, les sociétés de fiducie et les sociétés de gestion de titres ;
- les banques pourraient faire des activités d'assurance à certaines conditions, notamment par la création d'une filiale distincte.

Cette ouverture des marchés, qui rogne les compétences des États en matière de contrôle, s'inscrit dans le cadre d'une vaste réforme des services financiers américains. En mettant au rebut le système actuel d'agrément étatique, le projet de loi raviverait certainement la concurrence, puisque l'accès au plus grand marché d'assurance mondial serait simplifié, un peu comme celui qui prévaut dans le Marché unique européen.

9. Le Rendez-vous de Septembre 2001

C'est sur le thème « Banque et assurance : convergence » que portera la conférence-débat à l'occasion du Rendez-vous de Septembre du 8 au 12 septembre 2001, cette grand-messe annuelle des assureurs et des réassureurs qui se tient à Monte-Carlo de puis plusieurs décennies.

10. Les résultats des assureurs IARD canadiens au premier trimestre de 2001

L'industrie de l'assurance IARD canadienne a souscrit, pour le premier trimestre de 2001, un montant de 4,9 milliards de dollars en primes nettes, par rapport à 4,2 milliards de dollars pour le premier trimestre de 2000. Les sinistres nets ont totalisé 3,6 milliards de dollars, par rapport à 3,4 milliards de dollars en 2000. Les résultats techniques sont toujours déficitaires (et ce depuis le trimestre d'avril 1987) accusant des pertes 249 millions de dollars (-316 millions de dollars pour le premier trimestre de 2000). Les revenus nets après impôts ont toutefois totalisé 418 millions de dollars, par rapport à 352 millions de dollars en 2000.

Voyons l'ensemble des résultats du premier trimestre de 2001 comparés à ceux du premier trimestre de 2000, selon les données du *Quarterly Report - 1st Quarter, 2001* :

(en millions de dollars)	2001	2000
Primes nettes émises	4 947	4 204
Primes gagnées	4 811	4 606
Sinistres nets	3 658	3 445
Rapport sinistres à primes net	76,0 %	74,8 %
Frais encourus	1 412	1 488
Gains techniques avant impôts	(249)	(316)
Rapport combiné	105,3 %	107,1 %
Rapport de souscription	-5,2 %	-6,9 %
Revenus de placement avant impôts	551	550
Gains de capital	240	243
Revenus après impôts	418	352

11. La distribution des produits d'assurance de personnes par les courtiers IARD

Suite à une enquête menée par le Regroupement des cabinets de courtage en assurance du Québec (RCCAQ) auprès de quelque 300 cabinets de courtage IARD au Québec, il semble que le cloisonnement traditionnel qui existait autrefois entre les courtiers en assurance de dommage et les courtiers en assurance vie s'est estompé comme une peau de chagrin. Ce concept, appelé couramment « guichet financier unique », signifie qu'une large majorité (plus de 80 %) des courtiers en assurance de dommages offrent des

produits d'assurance de personnes (assurance vie, rentes) et des produits financiers variés (produits de placement, planification financière, RÉER et prêt hypothécaire).

Ce concept de services financiers intégrés, amorcé au Québec il y a vingt ans dans le cadre du décloisonnement des institutions financières, et suivi, depuis quelques années, par le décloisonnement des réseaux de distribution, est en réalité une tendance mondiale rendue possible par l'intégration de diverses compagnies d'assurance et par l'implication des banques dans l'assurance. La montée des assureurs directs et la création du Bureau des services financiers, en octobre 1999, ont accentué cette tendance au Québec.

12. Un nouveau cycle dur se dessine sur les marchés d'assurance

Tous les experts le prédisent, un durcissement du marché d'assurance se profile à l'horizon : toutes les branches d'assurance, ou presque, seraient affectées par des hausses de tarifs.

Les cycles mous sont causés par une concurrence effrénée des assureurs qui coupent les prix afin de conserver leur part de marché, conjugués avec des rendements financiers intéressants, qui compensent largement les pertes techniques. Les cycles durs se caractérisent par un raffermissement des rendements sur l'avoir des actionnaires.

Entre 1950 et 1970, les cycles des marchés d'assurance étaient plutôt réguliers. Le cycle complet durait 6 ou 7 ans : trois ans de tarifs baissiers, deux de plateau, suivi de un an ou deux de tarifs haussiers. Depuis les années quatre-vingt, les cycles ne suivent pas une tendance régulière, mais ils sont présents.

Qui ne se souvient du cycle dur qui s'est pointé en 1985, amenant non seulement des fortes augmentations de tarifs mais des rétrécissements de garanties. À telle enseigne, plusieurs grandes entreprises et corporations professionnelles ont dû quitter les marchés traditionnels et adopter des formules de découverts, de franchises et d'autoassurance.

Le taux de rendement sur l'avoir des actionnaires étant actuellement trop bas, il est à prévoir que des hausses de tarifs (de l'ordre de 10 à 20 pour cent) marqueront les renouvellements de 2002 et de 2003.

13. Première poursuite américaine liée à un accident routier contre un employeur due à l'utilisation par une employée d'un téléphone cellulaire dans son véhicule automobile

La société d'avocats Cooley Godward ferait actuellement face à une poursuite de 30 millions de dollars, alléguant que l'une de ses associés, Ms. Jane L. Wagner, dont la voiture a accidentellement bifurqué de sa route et frappé un piéton, alors que l'avocate effectuait un téléphone d'affaires. Il s'agirait d'une première poursuite contre un employeur, mais il y aurait tout lieu de croire que cette tendance se poursuivrait.

La législature de l'État de New-York vient d'interdire formellement l'utilisation de tout téléphone cellulaire autre que « mains-libres » dans une automobile.

Les employeurs seraient donc bien avisés de mettre en place des procédures très strictes afin de décourager cette pratique qui se répand comme une traînée de poudre, puisque l'on compte près de 120 millions d'abonnés américains à la téléphonie cellulaire.

14. Frais de nettoyage en matière de pollution : un nouveau plafond

La société américaine d'assurance Chubb Corp. vient d'introduire une nouvelle limite d'assurance de 100 millions de dollars dans le cadre de la police dite « *Environmental Remediation Cost-Cap coverage* ».

La garantie a pour objet de couvrir les frais de nettoyage dus à la pollution, qui viendraient en excédent d'une rétention ou autre forme d'autoassurance. Cette garantie est importante car de nombreux propriétaires de terrains contaminés sont tenus responsables par la loi américaine. Elle serait aussi nécessaire lors de fusions, d'acquisitions ou de transactions bancaires.

15. Les dix plus grands courtiers dans le monde en l'an 2000

Rang	Nom	Rang 1999	Revenus 2000	Préposés
1.	Marsh & McLennan Cos. Inc.	1	6 915 000 000 \$	50 500
2.	Aon Corp.	2	5 137 000 000 \$	40 000
3.	Willis Group Holdings Ltd.	3	1 304 931 600 \$	10 470
4.	Arthur J. Gallagher & Co.	4	716 466 000 \$	5 201
5.	Wells Fargo Insurance Brokerage Inc.	12	610 163 000 \$	5 055
6.	Jardine Lloyd Thompson Group	5	462 380 000 \$	4 160
7.	HLF Insurance Holdings Ltd.	6	405 855 832 \$	4 128
8.	Alexander Forbes Ltd.	7	385 410 480 \$	5 307
9.	USI Insurance Services Corp.	8	359 690 000 \$	3 205
10.	Hilb, Rogal & Hamilton Co.	11	260 275 000 \$	2 100
Total			16 557 171 912 \$	130 126

Comme on peut le constater, les deux premiers courtiers mondiaux, Marsh d'une part et Aon d'autre part, dominent outrageusement le marché mondial de la distribution en assurance, le premier ayant généré des revenus de courtage de 6,9 milliards de dollars en 2000, le second de 5,1 milliards de dollars en l'an 2000. Marsh, dirigé par Roger E. Egan, envisagerait maintenant, après plusieurs années d'acquisitions, de consolider ses opérations en vue de générer une croissance par l'interne ; de son côté, Aon, dirigé par Patrick G. Ryan, vient de compléter un plan d'affaires axé sur l'image unique de Aon et les stratégies de croissance au cours des prochaines années.

16. Un nouvel instrument dérivé servant de bouclier contre le risque de tremblement de terre au Japon

Les organisateurs de la Coupe Mondiale de football de 2002 (*FIFA World Cup*) ont négocié, dans un premier temps, une police traditionnelle « tous risques » garantissant une indemnité en cas d'annulation de l'événement. Liée à cette assurance, une nouvelle forme de produit financier dérivé a été mise au point par AXA Colonia et Munich Re. Cet instrument financier est enclenché dès qu'un séisme est supérieur à certaines magnitudes sur l'échelle de Richter dans différentes zones pré-identifiées. Ce mécanisme d'enclenchement de la garantie (*parametric trigger*) est ainsi

conceptualisé que tous les stades de football japonais servant pour la Coupe du Monde seraient entièrement couverts en cas de dommages par tremblement de terre.

17. Un nouveau Fonds africain d'assurance

L'Argus de l'assurance (No 6749) nous informe qu'une agence d'assurance et de commerce a été créée, sous le nom ATIA, regroupant sept pays africains. L'objectif de ce fonds d'assurance est de couvrir les risques liées au commerce et à l'investissement (guerres, expropriations, troubles civils, embargos, impossibilité d'obtenir des devises ou imposition d'un contrôle des changes) en vue d'attirer les investisseurs étrangers sur le continent noir en garantissant leurs actifs et placements. La Banque mondiale a participé à la création de ce Fonds.

CHRONIQUE DES CHAIRES EN ASSURANCE ET EN GESTION DES RISQUES

par Rémi Moreau

LES ACTIVITÉS ET TRAVAUX DE LA CHAIRE DE GESTION DES RISQUES (HEC) (1999–2000)

Introduction

L'année 1999-2000 a été marquée par quatre activités majeures pour la Chaire de gestion des risques. En collaboration avec la Direction de la recherche de l'École des HEC, nous avons préparé une demande de financement au Fonds canadien pour l'innovation (FCI) pour la création d'un laboratoire de calcul en finance et assurance (LACFAS). Nous avons obtenu 3,3 millions de dollars. Ce laboratoire regroupe plus de vingt chercheurs de quatre services d'enseignement de l'École des HEC, soit comptabilité, finance, économie appliquée et méthodes quantitatives.

Nous avons également organisé une conférence sur la gestion intégrée des risques pour les entreprises non financières. En particulier, René Stulz, éditeur du *Journal of Finance*, et Neil Doherty, de la Wharton School, ont présenté des contributions très originales sur les besoins d'intégration de la gestion des différents risques des entreprises afin de tenir compte de leur portefeuille global dans l'objectif de maximisation de leur valeur. Cette conférence a été préparée en collaboration avec la revue *Assurances* et l'Institut International de Recherche de Montréal (IIR). Les articles de cette conférence ont été publiés dans deux numéros de la revue *Assurances*.

Le directeur de la Chaire a fait partie du comité du projet REAGIR, qui avait comme objectif de préparer un programme de recherche sur la gestion des risques pour la Campagne de financement 2000 de HEC – École Polytechnique – Université de Montréal.

Finalement, le directeur de la Chaire a été membre du comité d'organisation des activités du Fonds Gérard Parizeau, dont faisaient partie MM. Jacques et Robert Parizeau. Ce comité a mis en place une procédure pour le choix du prix de la Fondation et organisé la première grande conférence Gérard-Parizeau, qui a attiré plus de 250 personnes. Le premier prix a été attribué à M. Jean-Marie Poitras, une personnalité du milieu de l'assurance, et la première conférence a été donnée par M. Michel Crouhy, premier vice-président, Modélisation des risques, Banque canadienne impériale de commerce du Canada.

Domaines de recherche

1. *Gestion des risques des entreprises*

La définition du concept de risque a beaucoup évolué au cours des dernières années. En particulier, les notions traditionnelles de diversification de portefeuille et de risque de marché ont été remises en question par plusieurs chercheurs et praticiens de la finance. Pendant plusieurs années, les produits dérivés ont connu une croissance élevée, car ils représentaient des instruments de diversification peu coûteux, mais ils sont maintenant perçus comme pouvant être dangereux, car ils peuvent être la cause de pertes financières ou de faillites importantes.

Le risque de crédit est un exemple de risque qui n'était pas vraiment préoccupant durant les années 80, lorsque les marchés étaient en pleine croissance. Maintenant qu'ils ont atteint une certaine maturité, on se rend compte que tous ces risques individuels de non-paiement potentiels représentent un risque collectif important pour les banques, car ils sont sujets, entre autres choses, aux mêmes fluctuations économiques. Le risque de liquidité a longtemps été sous-estimé, mais il devient une cause de pertes financières importantes. Le diagnostic des déboires financiers de *Long Term Capital Management* montrent que les problèmes de ce fonds étaient dus à une mauvaise gestion du risque de liquidité du fonds.

Nos travaux dans ce domaine sont concentrés, pour le moment, sur trois sujets. Notre recherche avec la CIBC, durant la dernière année, a comporté deux activités. Dans un premier temps, en collaboration avec des programmeurs du Centre de recherche sur les transports de l'Université de Montréal, nous avons développé des méthodes de calculs rapides de la valeur à risque (VaR) de crédit. Dans un second temps, nous avons modélisé la prise en compte simultanée du risque de crédit et du risque de marché. En

particulier, nous avons étudié des méthodes pratiques de tarification des produits financiers (obligations et produits dérivés) qui tiennent compte des probabilités de défaut des contreparties. Ce projet a été réalisé en collaboration avec la Fields Institute de l'Université de Toronto. Les activités de notre groupe de recherche sont maintenant orientées sur l'explication des écarts des taux des obligations privées par rapport aux obligations gouvernementales. Depuis plusieurs années, ces écarts sont expliqués par le risque de crédit dans les différentes publications en finance, mais des études empiriques récentes montrent que le risque de crédit (probabilité de défaut et taux de recouvrement de la dette) ne représente pas une explication significative. Notre équipe de recherche (Geneviève Gauthier, Patrick Soriano, Jean-Guy Simonato, Michel Denault et Georges Dionne) a entrepris un projet d'envergure (théorique et appliqué) pour expliquer les fondements des écarts de taux. En particulier, l'équipe utilisera un portefeuille de plus de 85 000 obligations et l'information détaillée sur les cotes de crédit de Moodys' pour proposer une explication empirique des écarts de taux fondés sur les risques de crédit, de marché et de liquidité.

Un troisième sujet touche la gestion intégrée des risques des entreprises non financières. Nous réalisons un projet permettant de vérifier les déterminants significatifs qui expliquent pourquoi les entreprises aurifères couvrent les fluctuations du prix de vente de l'or. Nous avons maintenant en main une très bonne base de données pour obtenir des résultats fiables du point de vue statistique. Des résultats préliminaires ont été présentés à la conférence sur la gestion intégrée des risques.

2. *Gestion des risques des particuliers*

Les particuliers sont constamment confrontés à des risques : risques d'accidents d'automobile ou de travail, loteries, pollution, maladie, incendie, faillite, mortalité (suicide), retraite, ... Ces risques sont plus ou moins corrélés entre eux et plus ou moins choisis. Souvent, les risques individuels ne sont pas observables (anti-sélection) par différents interlocuteurs (banque, compagnie d'assurances, médecin) et ils sont influencés par des comportements individuels non observables (risque moral) dans la plupart des marchés.

Nos travaux durant l'année 1999-2000 ont mis l'emphase sur la perception des loteries par les individus. En particulier, nous avons montré que les nouveaux modèles qui proposent des fonctions de transformation des probabilités ne sont pas vraiment

utiles pour expliquer les différents paradoxes reliés aux théories des choix en incertitude. En fait, la plupart des modèles sont limités à expliquer un seul paradoxe à la fois, ce qui veut dire qu'ils ne sont pas très utiles pour prédire les comportements des individus dans des situations risquées complexes. Cette partie de notre recherche est fondamentale, car très peu de chercheurs sont capables de prédire les choix de loteries des individus. En particulier, le comportement des joueurs compulsifs crée des coûts sociaux importants.

3. *Gestion des risques d'assurance*

L'étude des décisions optimales d'assurance dans différents marchés a également été trop souvent réalisée sans tenir compte des portefeuilles de risques des particuliers, des entreprises et des assureurs. Est-ce que, par exemple, la demande d'assurance d'une entreprise pour pertes d'exploitation ou pour des risques de pollution est fonction de son ratio d'endettement ? Est-ce que les entreprises qui achètent ces formes d'assurance ont des meilleures conditions de financement auprès des banques ? Qui est le responsable ultime devant les tribunaux en cas de poursuite judiciaire à la suite d'un accident environnemental qui génère une faillite d'entreprise ? La banque ou le pollueur ? Est-ce que l'assurance responsabilité des grandes entreprises doit être tarifée en fonction de son portefeuille financier ou doit-elle être limitée à la prise en compte de facteurs actuariels dépendant des risques assurables ? Finalement, comment assurer les risques agrégés des parcs de véhicules ?

Un premier projet étudie la gestion du bilan d'un assureur vie. Une étudiante de maîtrise est à mettre au point une analyse bénéfiques coûts qui démontrera comment l'utilisation des contrats à terme est efficace pour gérer l'appariement de l'actif et du passif.

Nous avons développé, au cours de la dernière année, un modèle qui utilise les points d'inaptitude des transporteurs et des conducteurs pour mesurer les risques des flottes. Le modèle proposé à la SAAQ décentralise la gestion de la prévention routière aux transporteurs en tarifant l'immatriculation des véhicules en fonction des points d'inaptitude accumulés par les transporteurs et les conducteurs. Ainsi, les transporteurs auront une double motivation à ce que leur entreprise soit sécuritaire. Le modèle sera publié dans une très bonne revue d'actuariat, *Astin Bulletin*. Il a été présenté à la Société française des statisticiens, à l'industrie de l'assurance française et des développements sont en cours pour la prochaine année.

Finalement, en collaboration avec une étudiante de l'Université de Paris X, nous sommes à mettre en place un système de détection de la fraude à l'assurance dans le portefeuille d'un des plus grands assureurs français.

Principales activités durant l'année 1999-2000

La principale activité de l'année 1999-2000 a été la création du Laboratoire de calcul en finance et assurance (LACFAS) de l'École. C'est le directeur de la Chaire qui a conçu le projet et préparé la demande de financement auprès de la Fondation canadienne pour l'innovation. Nous avons obtenu 3,3 millions de dollars, ce qui permettra aux vingt chercheurs de ce laboratoire d'avoir accès aux meilleurs équipements informatiques disponibles pour réaliser les calculs les plus performants. De plus, les fonds permettront d'acquérir la plupart des bases de données accessibles pour réaliser des recherches de pointe. Par exemple, un portefeuille de plus de 85 000 obligations de Lehman Brothers sera disponible bientôt, de même que les bases de données de Moodys', Compu-stat, Datastream, ... De plus, le laboratoire est à développer une collaboration avec l'Institut de finance mathématique de Montréal pour le financement des bases de données à long terme. Ce laboratoire regroupe des chercheurs de quatre services d'enseignement de l'École (sciences comptables, finance, économie appliquée et méthodes quantitatives).

La motivation principale de cette demande de recherche venait du fait que plusieurs jeunes chercheurs de l'École étaient insatisfaits du support informatique pour leurs activités de recherche. Une deuxième motivation était l'accessibilité aux différentes bases de données pour les jeunes chercheurs des quatre services d'enseignement impliqués.

Le concept du laboratoire a beaucoup évolué entre la description retrouvée dans le document de la demande de financement et la réalité d'aujourd'hui. La principale cause est une possibilité de croissance exponentielle non anticipée. Ce laboratoire a le potentiel de devenir un des meilleurs laboratoires de recherche en finance et assurance en Amérique du Nord. Actuellement, l'Institut de recherche mathématique de Montréal est prêt à fournir des fonds importants durant les trois prochaines années pour avoir accès à nos équipements et nos données. À long terme, ce laboratoire permettra aux chercheurs de l'École de travailler à l'École et à leurs étudiants gradués d'avoir accès aux meilleurs outils de formation disponibles.

Nous avons continué d'être actif dans la gestion de la série de séminaires mise de l'avant en collaboration avec le GREFi et des professeurs du service de l'enseignement de la finance. Une liste des séminaires est en annexe. En collaboration avec l'IIR et la revue *Assurances*, nous avons organisé une conférence sur la gestion intégrée des risques des entreprises non financières. Cette conférence a eu lieu les 13 et 14 avril 2000 et elle a fait l'objet d'un numéro spécial publié dans la Revue en octobre 2000.

Une autre activité principale a été d'augmenter la publication du nombre d'articles évalués dans la revue *Assurances*. Afin de maintenir différentes activités de la revue, dont son rôle de diffusion auprès de l'industrie, tout en modifiant sa mission pour tenir compte du fait qu'elle était maintenant produite dans un milieu universitaire, il a été décidé d'inviter des universitaires spécialisés en assurances et en gestion des risques à soumettre des articles à la Revue. Celle-ci publiera plus de numéros thématiques.

La Chaire de gestion des risques a été très active pour mettre en place les activités du Fonds Gérard-Parizeau, un fonds financé par la famille Parizeau. Les deux fils de Monsieur Gérard Parizeau, Jacques et Robert, gèrent le fonds et ses principales activités. Un concours a été mis sur pied afin de décerner le prix Gérard-Parizeau et une grande conférence a été organisée.

Les conférences Gérard-Parizeau font partie des activités du Fonds Gérard-Parizeau. Chaque année, au moment de la remise du prix Gérard-Parizeau, un conférencier de réputation internationale est invité à discuter d'un sujet d'actualité pertinent tant des points de vue théorique que pratique. Pour accompagner la première remise du prix à une sommité ayant œuvré dans le secteur de l'assurance, il a été décidé que la première conférence traite de gestion des risques et, plus particulièrement, de la gestion du risque de crédit par les banques. En effet, nous assistons présentement à une réforme fondamentale de la réglementation internationale des méthodes de calcul du capital requis des banques pour se protéger contre les pertes associées au risque de crédit. M. Michel Crouhy est premier vice-président, Modélisation des risques à la Banque canadienne impériale de commerce du Canada. Il participe activement aux discussions des différentes questions complexes qui accompagnent cette réforme.

La Chaire a continué de gérer le concours des bourses de l'École en gestion des risques à la maîtrise. Une bourse de 4 500 \$ a été attribuée en septembre 1999 et trois en avril 2000. La Chaire a financé un étudiant de doctorat. Les autres étudiants de doctorat de

Georges Dionne ont été financés par des fonds de recherche. De plus, deux étudiants de maîtrise et une étudiante de doctorat de Georges Dionne ont complété leurs études durant l'année. Actuellement, le directeur de la Chaire dirige cinq étudiants de maîtrise, sept étudiants de doctorat et un stagiaire post-doctoral (voir annexe pour détails).

Comme indiqué dans les pages qui suivent, la Chaire a produit onze cahiers de recherche. Ces cahiers de recherche sont distribués dans 60 institutions du Canada, des États-Unis et d'Europe. Ils sont également sur le site web de la Chaire. Une liste des cahiers est en annexe.

Le directeur de la Chaire a été élu secrétaire du Risk Theory Seminar de l'American Risk and Insurance Association. L'École des HEC a été choisie pour l'organisation de la prochaine réunion de ce groupe de chercheurs internationaux (environ 60). Cette conférence a eu lieu en avril 2001.

La Chaire a terminé la préparation d'un livre de référence sur les assurances, qui est publié par Kluwer Academic Press : «Handbook of Insurance». Georges Dionne est le directeur de la publication.

Finalement, le titulaire de la Chaire a donné plusieurs conférences internationales dont la liste est également en annexe. Une liste des articles publiés est également en annexe.

Conclusion

Cette quatrième année a été très fertile en activités pour la Chaire, lui permettant d'être bien positionnée pour son développement futur. Différents projets pour la prochaine année devraient lui permettre d'atteindre rapidement le niveau de croissance anticipé à sa création.

En particulier, durant l'année 2000-2001, la Chaire développera des projets de recherche de grande envergure, dont un sur la mesure du risque global des banques et un autre sur les risques d'accidents automobiles des conducteurs automobile ayant consommé de l'alcool. Trois autres projets touchent à l'évaluation du risque de crédit des entreprises privées qui empruntent de l'argent aux banques, à l'analyse du comportement des courtiers dans l'élaboration des portefeuilles de leurs clients et à l'évaluation de la vie humaine pour le calcul des bénéfices des projets publics en sécurité.

Liste des conférences données par Georges Dionne

- 99-07-07 «VaR de crédit avec parallélisme», Atelier de recherche transversale, HEC-Montréal (avec Geneviève Gauthier, Jean-Guy Simonato et Patrick Soriano).
- 99-11-18 Gestion des risques des flottes de véhicules : une application empirique du Québec», Fédération Française des Sociétés d'Assurances, Paris.
- 99-11-26 «La mesure statistique de la fraude à l'assurance : méthodologie et résultats empiriques», Colloque sur la fraude à l'assurance, Paris.
- 99-12-08 «Modèles théoriques de tarification de flottes de véhicules», Fédération Française des Sociétés d'Assurances, Paris (avec Jean Pinquet).
- 00-04-14 «Découvrez les nouvelles tendances en matière de gestion intégrée des risques», conférence sur la gestion intégrée des risques, IIR-Chaire de gestion des risques, HEC-Montréal.
- 00-04-16 «Experience Rating Schemes for Fleets of Vehicles», Risk Theory Seminar, University of Minnesota (avec Jean Pinquet).
- 00-05-17 «Une méthodologie pour séparer l'antisélection du risque moral avec une application au vol de voitures», Société canadienne de science économique, Montréal (avec Robert Gagné).
- 00-05-17 «Un modèle de tarification pour les flottes de véhicules basé sur les accidents et les points d'inaptitude», Société canadienne de science économique, Montréal (avec Denise Desjardins et Jean Pinquet).
- 00-05-17 «Quelques remarques sur la fonction de transformation des probabilités», Société canadienne de science économique, Montréal (avec Yves Alarie).
- 00-05-25 «Les déterminants significatifs de la gestion intégrée des risques des entreprises industrielles et commerciales», Fédération Française des Sociétés d'Assurances, Paris, 25 mai 2000.

Conférenciers invités (conjointement avec le GReFi)

- 99-09-22 Geneviève Gauthier, École des Hautes Études Commerciales, «Précision de l'estimateur martingale empirique pour les prix d'option».
- 99-09-29 Kaïs Dachraoui, École des Hautes Études Commerciales, «Comportement cohérent face au risque».
- 99-10-06 Michel Poitevin, Université de Montréal, «Incitations, structure organisationnelle et étalonnage».
- 99-10-13 Martin Boyer, École des Hautes Études Commerciales, «Attention médiatique et réglementation de l'assurance responsabilité».
- 99-11-03 Pascal St-Amour, École des Hautes Études Commerciales, «Une analyse empirique de la richesse agrégée, de la consommation et des choix de portefeuille».
- 99-12-01 Glen R. Waddell, Purdue University, «Executive Compensation and Project Selection: Incentives Under Contingent-Compensation Schemes».
- 00-01-19 Tom McCurdy, University of Toronto, «Modeling Volatility Dynamics».
- 00-02-09 Vasumathi Vijayraghavan, Université Paris Dauphine, «Does Issuing Stock Index Linked Debt Create Shareholder Value? Evidence from the Paris Bourse».
- 00-02-16 Christian Gouriéroux, CREST et CEPREMAP, «Analyse des sensibilités des valeurs à risque».
- 00-02-23 Christopher C. Finger, RiskMetrics Group, «Conditional Approaches for CreditMetrics Portfolio Distributions».
- 00-04-05 Kris Jacobs, Université McGill, «Asset Market Data do not Imply High Risk Aversion: Reassessing the Evidence on Asset Pricing Puzzles».
- 00-04-12 André Rolland, Arthur Andersen, Paris, «L'application des valeurs à risque pour les entreprises non financières : spécificités et modalités d'application».
- 00-04-19 Ben Siu Cheong Fung, Banque du Canada, «Uncovering Inflation Expectations and Risk Premiums from Internationally Integrated Financial Markets».

Cahiers de recherche

Numéro	Titre	Auteurs
99-01	Proper Risk Behavior	K. Dachraoui G. Dionne L. Eeckhoudt P. Godfroid
99-02	L'évaluation des risques d'accidents des transporteurs routiers : des résultats préliminaires	G. Dionne D. Desjardins J. Pinquet
99-03	Capital Structures and Compensation Policies	K. Dachraoui G. Dionne
99-04	Full Pooling in Multi-Period Contracting with Adverse Selection and Noncommitment	G. Dionne C. Fluet
99-05	Media Attention, Insurance Regulation and Liability Insurance Pricing	M. M. Boyer
00-01	Replacement Cost Endorsement and Opportunistic Fraud in Automobile Insurance	G. Dionne R. Gagné
00-02	Les déterminants de la gestion des risques par les entreprises non financières : une revue de la littérature	Jo-Anne Cliche
00-03	Experience Rating Schemes for Fleets of Vehicles	D. Desjardins G. Dionne J. Pinquet
00-04	The Empirical Measure of Information Problems with Emphasis on Insurance Fraud	G. Dionne
00-05	Adverse Selection in Insurance Markets	G. Dionne N. Doherty N. Fombaron
00-06	L'importance de la procédure dans les choix de loterie	Y. Alarie

Publications

Dionne, G. (Ed.), Handbook of Insurance, Kluwer Academic Publishers, 2000.

- Dionne, G., Laberge-Nadeau, C., Maag, U., Desjardins, D., Messier, S., «Analyse de l'effet des règles d'obtention d'un permis de conduire au Québec (1991) sur la sécurité routière», *L'Actualité économique* 75, 269-332, 1999. Reproduit dans Économie publique, N. Marceau, P. Pestieau et F. Vaillancourt (Eds), Economica, Paris, 2000.
- Dionne, G., Desjardins, D., Pinquet, J., «L'évaluation des risques d'accidents des transporteurs routiers : des résultats préliminaires», *Assurances* vol. 67, no 3, 449-477, 1999.
- Dionne, G., Desjardins, D., Pinquet, J., «Projet de recherche pour concevoir un modèle permettant d'évaluer les risques d'accidents des transporteurs routiers», *Routes et transports* vol. 29, no 1, 10-20, 2000.
- Dionne, G., Caillaud, B., Jullien, B., «Corporate Insurance with Optimal Financial Contracting», *Economic Theory* 16, 1, 2000, 77-105.
- Dionne, G., Fluet, C., «Full Pooling in Multi-Period Contracting with Adverse Selection and Noncommitment», *Review of Economic Design* 5, 1, 2000, 1-21.
- Laberge-Nadeau, C., Dionne, G., Ékoé, J.M., Hamet, P., Desjardins, D., Messier, S., Maag, U., «Impact of Diabetes Mellitus on Crash Risks of Truck Permit Holders and Commercial Drivers», *Diabetes Care* 23, 5, 2000, 612-617.
- Dionne, G., Doherty, N. Fombaron, N. «Adverse Selection in Insurance Markets», dans Handbook of Insurance, 2000.
- Dionne, G., «The Empirical Measure of Information Problems with Emphasis on Insurance Fraud», dans Handbook of Insurance, 2000.
- Dionne, G., Gagné, R., «Deductible Contracts Against Fraudulent Claims: Evidence from Automobile Insurance», *Review of Economics and Statistics* (à paraître).
- Rapport à la SAAQ :
- Dionne, G., Desjardins, D., Pinquet, J., «L'évaluation du risque d'accident des transporteurs en fonction de leur secteur d'activité, de la taille de leur flotte et de leur dossier d'infractions», publication 99-28, CRT, Université de Montréal, 154 pages.

Financement des recherches

Participation au réseau RCM₂ de Montréal : 49 000 \$ pour financer des étudiants de doctorat et un stagiaire post-doctoral.

«La perception du risque d'être arrêté chez les camionneurs et les transporteurs routiers» : 70 000 \$, 98-06 au 00-06.

Participation à la création d'un réseau national de mathématique financière avec la Fields Institute de Toronto et CIBC dans le cadre de MITACS, 60 000 \$, 99-04 au 00-06.

«Épilepsie et conduite d'un véhicule routier» : 4 500 \$, Direction de la recherche, École des HEC, 99-02 au 01-02.

«Tests sur la présence d'asymétrie d'information dans des contrats dynamiques d'assurance» : 45 500 \$, CRSH, 99-04 au 02-04.

«Analyse du risque des flottes de véhicules» : 136 000 \$, FCAR, 99-10 au 01-10.

«Établir une méthode pour le calcul de la valeur monétaire des accidents et victimes évités dans les analyses avantages-coûts des interventions», 49 999 \$, FCAR, 99-10 au 01-10.

«Étude d'un plan d'actions en matière de sécurité routière en milieu interurbain au Burkina Faso» : 32 200 \$, CIMA International, 00-04 au 00-06.

«Analyse statistique dans le domaine de l'assurance», Fédération Française des Sociétés d'assurances et Université de Paris X-Nanterre, 140 000 FF, 99-09 au 00-09.

«Laboratoire de calcul en finance et assurance», 00-04 au 01-04, 3 294 000 \$.

Activités externes et internationales

Membre des comités suivants :

- Membre du comité de rédaction, *Annales d'Économie et de Statistiques*, France
- Membre du comité scientifique, revue *Risques*, France
- Membre du comité de rédaction, *Journal of Risk and Insurance*, USA
- Membre du comité de rédaction, *Journal of Risk and Uncertainty*, USA

- Membre du comité de rédaction, *Geneva Papers on Risk and Insurance Theory*, Suisse

Rayonnement externe

Secrétaire, Risk Theory Seminar, American Risk and Insurance Association.

Secrétaire trésorier, Société canadienne de science économique.

Professeur invité Université de Paris-X Nanterre.

Membre du comité CRSH, bourses de doctorat.

Directeur, Collection Société canadienne de science économique.

Prix Marcel-Vincent de l'ACFAS.

Étudiants dirigés, financés et ceux ayant complété leurs études

Encadrement en cours

Programme	Nom de l'étudiant	Nature de l'encadrement
M.Sc. HEC	Pierre-Carl Michaud	Co-directeur
M.Sc. HEC	Frédéric Dion	Directeur de recherche
M.Sc. HEC	Amélie Dugas-Sampara	Directeur de recherche
M.Sc. HEC	Simon Beaulieu	Directeur de recherche
M.Sc. HEC	Martin Garand	Directeur de recherche
Ph.D. HEC	Thouraya Triki	Directeur de recherche
Ph.D. HEC	Marko Savor	Directeur de recherche
Ph.D. HEC	Maria Pacurar	Directeur de recherche
Ph.D. Université de Montréal	Louis Caron	Directeur de recherche
Ph.D. Univ. Paris X-Nanterre	Maki Dahchour	Directeur de recherche
Ph.D. Univ. Paris X-Nanterre	Florence Guiliano	Co-directeur
Ph.D. Université de Tunis III	Olfa Ghali	Directeur de recherche
Stagiaire post-doctoral	Kaïs Dachraoui	Directeur de recherche

Encadrement terminé durant l'année académique 1998-1999

Programme	Nom de l'étudiant	Nature de l'encadrement
M.Sc. HEC	Claude Lapointe	Directeur de recherche
M.Sc. HEC	Jo-Anne Cliche	Directeur de recherche
Ph.D. Université de Montréal	Marie Gloriose Ingabire	Directeur de recherche

*Étudiants de maîtrise financés par la Fondation Mercure
(bourses administrées par la Chaire de gestion des risques)*

Nom de l'étudiant	Programme de maîtrise	Directeur de recherche
Sophia Zaanoun	Ingénierie financière	G. Gauthier et J.G. Simonato
Éric Springuel	Ingénierie financière	Michèle Breton
Martin Garand	Finance	Georges Dionne
Claudia Champagne	Finance	Jean Roy

Étudiant de doctorat ayant obtenu du financement de la Chaire de gestion des risques

Marko Savor (3^e année de financement).

CHRONIQUE ACTUARIELLE

par divers collaborateurs
du Groupe-conseil AON

SANTÉ MENTALE AU TRAVAIL

Quand la tête et le cœur n'y sont plus...

La santé mentale au travail : un dossier alarmant

La dernière décennie a été marquée par une hausse considérable des problèmes de santé mentale au travail. En quelques années, les absences liées à des problèmes de ce type ont connu une croissance exponentielle pour en faire l'une des principales causes de l'absence du travail de longue durée.

La santé mentale au travail est donc devenue un dossier qui préoccupe de plus en plus les organisations. Outre la perte de compétences et de la contribution d'employés souvent expérimentés, le coût des régimes de protection du revenu semble devenu incontrôlable, augmentant ainsi pour l'employeur les coûts de main-d'œuvre et, pour les employés, le coût de leur participation au régime collectif de protection du revenu. Ces augmentations, lors du renouvellement des régimes d'assurance collective, sont telles que dans plusieurs cas, les parties concernées examinent même la possibilité de diminuer les protections pour maintenir les primes à un niveau de paiement acceptable tant pour les employés que pour l'organisation.

Face à cette situation alarmante et aux coûts humains et financiers énormes qu'elle occasionne, de plus en plus d'organisations recherchent, certaines désespérément, des pistes pour intervenir efficacement afin de mettre fin à cette réalité et de se donner les moyens de revenir à un niveau optimal de présence au travail.

Le pronostic est plutôt sombre quant aux perspectives de résorption du phénomène observé jusqu'à maintenant. Les organisations, quel que soit leur domaine d'activité, ne peuvent

demeurer passives sans risquer de mettre en jeu leur compétitivité, leur rentabilité et la qualité de leur environnement de travail. Pour intervenir avec succès, encore faut-il bien connaître le problème à résoudre. Cet article s'intéresse aux multiples visages des problèmes de santé mentale et à leurs principales caractéristiques, de même qu'à leurs impacts économiques sur les organisations, et enfin aux pistes de solutions et aux moyens d'intervention.

Les multiples visages des problèmes de santé mentale

Les problèmes reliés à la santé mentale sont variés. Ils vont de la simple fatigue mentale jusqu'à la maladie mentale sévère, souvent irréversible. Personne n'est à l'abri d'un déséquilibre psychologique et, de ce fait, toute personne est susceptible de présenter, à n'importe quel moment, des symptômes y étant reliés.

Qu'il s'agisse de troubles de l'humeur, de troubles de l'anxiété, de stress ou de dépression situationnelle ou majeure, aucune entreprise n'échappe à cette réalité, si on considère la forte proportion des personnes affectées par ces troubles qui sont en âge de travailler. D'ailleurs, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) estime qu'environ 20 % des femmes et 12 % des hommes sont prédisposés à vivre un épisode dépressif durant leur vie. Le *National Post* rapportait dernièrement que les consultations pour des cas de dépression ont augmenté de 36 % au cours des cinq dernières années.

Tout problème de santé mentale peut être précédé d'un état psychique intermédiaire, appelé souffrance mentale, qui se situe entre la «parfaite» santé mentale et la maladie mentale. On parlera également de «détresse psychologique» pour décrire la période où la personne, encore au travail, présente toutefois des signes avant-coureurs d'une situation qui la conduira inévitablement à l'absence, si la situation demeure inchangée.

Plusieurs symptômes sont communs et s'apparentent à ceux de la dépression : fatigue chronique, perte d'énergie, difficulté de concentration, diminution de la motivation, changements rapides de l'humeur et attitudes conflictuelles. On peut également constater une tendance à l'isolement, l'apparition d'absences dispersées et une diminution de la quantité et de la qualité du travail. D'autres personnes démontreront un acharnement sans précédent au travail dans lequel elles s'investiront jusqu'à épuisement, si personne n'intervient. En général, l'organisation, pour peu qu'elle soit vigilante, reçoit plusieurs signaux ou messages pendant la phase dite de «détresse psychologique». L'intervention à ce moment visera, si possible, à éviter l'absence ou encore à inciter l'employé à prendre

du recul par rapport à sa situation. On lui proposera un congé sabbatique, un congé de maladie ou autre, de façon à éviter que la situation ne dégénère trop, ce qui prolongerait substantiellement la durée de l'absence.

Le «burnout» ou épuisement professionnel : qu'en est-il exactement ?

L'expression «burnout» est souvent employée pour décrire la situation où une personne n'arrive plus à venir fournir sa prestation de travail. En principe, ce problème de santé mentale est directement lié au travail. On considère alors que c'est le travail qui rend la personne malade. Il est effectivement possible qu'il existe des situations où le travail rend malade, où l'organisation elle-même est pathologique. Cependant, il arrive que l'individu lui-même présente un type de personnalité considéré comme plus à risque (compulsion face au travail, perfectionnisme, etc.). Dans bien des cas, la situation s'avère toutefois un peu plus complexe.

Dans certains secteurs d'activité, l'examen des dossiers d'absence comportant un diagnostic de santé mentale a révélé que les causes de la maladie et de l'absence étaient généralement multiples et que le milieu de travail ne constituait qu'un des nombreux éléments ayant pu y contribuer.

Nous vivons dans une société qui, il faut le reconnaître, vit à un rythme de plus en plus accéléré. Le changement, autrefois mesure d'exception, est aujourd'hui devenu la règle, exigeant ainsi de l'être humain un état quasi permanent d'adaptation. Évidemment, les organisations, faisant partie intrinsèque de la société, n'échappent pas à ce courant et jouent bien souvent le rôle de catalyseur du changement. La personne qui se présente au travail ne peut pas laisser ses problèmes à la porte de son bureau et, en général, elle est au travail ce qu'elle est dans la vie de tous les jours. C'est ainsi que le milieu de travail peut devenir la goutte qui fera déborder le vase et être ainsi le déclencheur de la maladie plutôt que sa cause véritable. Cette distinction prend toute son importance au moment de cibler les interventions organisationnelles et d'effectuer le choix des solutions à mettre en œuvre.

La santé mentale : une des principales causes d'incapacité dans les organisations

Il est bien connu que les taux d'absence ainsi que les coûts qui leur sont associés ne cessent de croître. En effet, tel que le présente l'enquête de Statistique Canada (1999) portant sur la population active, on estime, qu'au Canada, 6 % de la main-d'œuvre à temps

plein s'est absentée du travail une partie de la semaine ou toute une semaine en 1998 (à l'exclusion des congés de maternité), comparativement à 5,5 % en 1997.

En 1998, les absences du travail représentaient annuellement, en moyenne, près de huit jours (7,8) par travailleur, alors qu'elles représentaient 7,4 jours en 1997, ce qui équivaut à une augmentation annuelle de près d'une demi-journée par employé à temps plein.

Certaines statistiques canadiennes récentes fondées sur les coûts démontrent que les absences représentaient, pour l'année 2000, 7,1 % de la masse salariale en termes de coûts directs comparativement à 5,6 % en 1997.

Selon l'OMS, il semble que la dépression soit une des causes majeures de la perte de journées de travail dans le monde. La situation n'est guère plus reluisante pour l'avenir, puisque l'OMS prévoit que, d'ici 2020, cette maladie sera la première cause d'invalidité au monde.

Les compagnies d'assurance canadiennes relient à la maladie mentale 40 % des cas d'invalidité de courte durée et 35 % des cas de longue durée. Vu l'ampleur des problèmes de santé mentale, plusieurs organisations se sont vues dans l'obligation d'augmenter la contribution des employés au coût de leur programme d'assurance collective. Aux États-Unis notamment, les coûts reliés à la dépression sont impressionnants. Selon des études sur le sujet, ils seraient effectivement évalués à 43 milliards de dollars. De ces coûts, 55 % découleraient d'une perte de productivité et d'un excès d'absentéisme au travail.

Les coûts sont donc beaucoup plus importants pour l'employeur qu'on pourrait le croire. On dit d'ailleurs que pour chaque cas documenté d'absence, il existerait une perte de productivité trois fois plus grande qui n'est pas mesurée. Il s'agit là de toute la question des coûts indirects de l'absence ou encore de la perte de productivité d'employés présents au travail, mais inefficaces.

Nombreux sont les travailleurs et les organisations qui n'ont pas été en mesure de réagir assez rapidement aux bouleversements vécus dans le monde du travail et à leur impact sur la santé mentale.

Agissons!

Nous abordons maintenant les pistes de solution que les organisations peuvent envisager pour remédier à la situation.

Du contrôle strictement médico-administratif de l'absence à la gestion intégrée de la présence au travail

Le phénomène de l'absence au travail est un problème qui nécessite une intervention proactive et systématique de la part des organisations. Francis Blanche, auteur-interprète français, n'a-t-il pas dit : «Face au monde qui change, il vaut mieux penser le changement que changer le pansement». Il importe donc d'établir une approche stratégique qui prendra en considération quatre éléments fondamentaux : la prévention continue des absences, l'intervention avant que l'absence ne se produise, la gestion du dossier durant l'absence et la gestion du retour au travail de l'employé.

La prévention continue de l'absence

La prévention continue se traduit par la mise en œuvre de mesures visant à concrétiser l'intérêt des organisations à se prévaloir d'une main-d'œuvre stable et en santé afin d'éviter, à la source, les problèmes d'absentéisme qui pourraient être associés, par exemple, à un milieu de travail «pathogène».

Pour prévenir l'absence, il faudra s'investir dans la qualité de la présence dans l'organisation et se préoccuper constamment de l'élément humain sans pour autant sacrifier les exigences de productivité et d'efficacité organisationnelle.

Les interventions non seulement peuvent, mais aussi doivent, démarrer avec l'embauche. Toutefois, limités à cette seule dimension, les investissements seront insuffisants. Il faudra, par la suite, déployer diverses stratégies fondées sur le développement d'un sentiment de bien-être dans l'organisation (qualité de vie au travail, bonne forme physique, saines habitudes de vie, dépistage précoce de problèmes de santé, soutien à l'amélioration de la santé, promotion de la santé, etc.).

L'absence la moins onéreuse est celle qui n'arrive jamais. Les interventions de prévention et de promotion de la santé vont constituer, à notre avis, le fer de lance des stratégies organisationnelles visant à endiguer le phénomène de l'absentéisme, notamment celui en lien avec les problèmes de santé mentale. Sur le plan financier, il s'agira d'un investissement plutôt que d'une dépense dans la mesure où les interventions choisies porteront sur les bonnes cibles et où des indicateurs permettant de suivre leur efficacité seront mis en place. Il sera possible, en investissant maintenant, non seulement de rentabiliser l'investissement à long terme, mais aussi d'arriver à dégager, à court terme, des économies en matière de

coûts de main-d'œuvre associés aux seuls régimes de protection du revenu (assurance salaire, médicaments, soins et services paramédicaux, etc.).

Un tel investissement est d'autant plus rentable si, en plus de la réduction des coûts directs, on comptabilise les gains de productivité et l'élimination de certaines pertes financières indirectes.

L'intervention avant l'absence

Pour reprendre l'expression de Sir William Osler (1890), grand médecin de son époque : «Il n'est pas si important de définir quelle est la maladie du patient, mais plutôt quel patient a la maladie». Il faut donc s'assurer que les gestionnaires ont développé une aptitude à détecter les signes de détresse psychologique et qu'ils ont les outils nécessaires pour rencontrer l'employé, non pas dans le but de s'immiscer dans sa vie privée ou de jouer aux psychologues, mais bien pour établir un contact avec l'employé en difficulté et le diriger vers les ressources appropriées.

Il pourra être opportun de recourir à la sensibilisation et à la formation, autant en ce qui concerne les gestionnaires que les employés. Par une telle approche, une entreprise a ainsi amélioré sa situation de près de 8 % en quatre ans et a réussi à maintenir, par le fait même, un pourcentage de cas d'absence reliés à la santé mentale inférieur de près de 3 % à celui de la moyenne de son secteur d'activité (38 %).

La gestion du dossier durant l'absence

L'expérience nous démontre que les coûts humains et financiers reliés à une gestion efficace du dossier d'absence sont nettement inférieurs à ceux engendrés par une absence de gestion. D'une part, parce qu'il importe de s'assurer que les travailleurs aux prises avec, par exemple, des problèmes de détresse psychologique, sont traités adéquatement. D'autre part, parce qu'il a été démontré que plus longtemps une personne est inactive, plus le retour au travail est difficile.

Le contrôle médico-administratif nécessite la mise en œuvre de protocoles d'intervention établis en fonction des divers types d'absences pour lesquels un diagnostic de santé mentale a été posé. Tous les problèmes de cette nature ne sont pas invalidants et ceux qui le sont n'entraînent pas tous le même degré d'invalidité.

De plus, le problème avec les cas de santé mentale réside dans le fait que ce ne sont généralement pas des cas aussi évidents que

ceux pouvant être observés sur le plan physique. Sur le plan médical, il n'est pas toujours aisé d'objectiver par des examens (physiques, de laboratoire, d'imagerie médicale ou autres) l'état de santé présenté par la personne qui consulte.

Il existe toujours un certain nombre de tabous par rapport à la santé mentale même si, aujourd'hui, les gens parlent plus librement des problèmes psychologiques. Cependant, dans les organisations, la maladie mentale crée toujours un certain malaise, pour ne pas dire un malaise certain. Plusieurs personnes, de l'avis même des médecins, refusent un diagnostic de santé mentale. Dans d'autres cas, des problèmes de santé physique masquent le vrai problème, si bien qu'il est parfois très difficile d'établir avec certitude un premier diagnostic et un traitement efficace.

Le contrôle médico-administratif ne peut se résumer à un contrôle de certificats médicaux. Le médecin désigné par l'employeur doit préférablement évaluer l'employé au tout début de l'absence, à condition que ce dernier soit en état de se présenter au service de santé. Le constat médical de la situation au début de l'absence fera toute la différence dans le suivi de celle-ci. Il existe également des approches et des outils de suivi de l'absence et de l'évolution de l'état de santé de l'employé en absence, notamment COMPASS, qui est «un système scientifique de mesure et de gestion du processus de traitement psychothérapeutique». Ce système, grâce aux données qu'il produit, permet ainsi d'observer les effets du traitement, de gérer l'information de nature clinique et de définir la qualité des soins psychologiques.

Dans le même ordre d'idées, des protocoles précis de suivi éviteront les demandes d'expertise médicale après quatre ou six mois d'absence. Dans de tels cas, il est fréquent de se retrouver avec une absence de huit, de dix et parfois de plus de douze mois. Il ne faut pas oublier que le système de santé canadien peut comporter des périodes d'attente de plusieurs mois, variant selon les régions, pour la consultation médicale en spécialité, notamment en psychiatrie. Certaines organisations tentent de se donner des corridors d'expertise médicale afin d'accélérer la prise en charge et le traitement. Il faut également considérer, comme piste d'intervention intéressante, le soutien aux médecins traitants par le biais du service de santé de l'organisation. Par exemple, le recours à l'expertise en psychiatrie s'effectuera plus tôt et se fera dans une perspective d'appréciation du diagnostic et du traitement à mettre en œuvre plutôt que dans celle, plus traditionnelle, de contestation du diagnostic du médecin traitant.

Une bonne communication de l'information entre les médecins traitants, le médecin désigné par l'employeur et celui du service de santé de l'employeur, un recours précoce en expertise et un suivi médico-administratif rigoureux de l'employé absent constituent les principales caractéristiques de la nouvelle approche requise par les problèmes de santé mentale sur le plan du contrôle médical et administratif.

La gestion du retour au travail

La gestion du retour au travail est une étape critique du processus de gestion intégrée de la présence au travail. Cette intervention a pour but de favoriser la réintégration de l'employé dans les meilleures conditions possibles.

Afin d'élaborer un plan de retour au travail efficace et adapté, l'employeur et le médecin traitant doivent posséder une bonne connaissance du contexte du monde du travail et de ce qu'il faut pour s'y adapter. À ce titre, certains outils scientifiques peuvent être utilisés. Des psychologues industriels proposent l'utilisation, par les employeurs, de tests spécifiques s'articulant sur la compréhension du milieu du travail. Selon eux, la compréhension de la personne, combinée à la compréhension du contexte, facilite le passage entre l'arrêt et un fonctionnement sain et productif, à long terme.

Il importe de prévoir des périodes de réadaptation hâtives, puisque les probabilités de réintégration au travail sont inversement proportionnelles à la durée de l'absence. En effet, on dit que les chances d'un retour au travail sont de 50 % pour une absence de moins de six mois et de 20 % après une année. Ce taux chute à 10 % après deux ans et est presque nul pour les absences de plus de deux ans.

Par ailleurs, hormis le fait que le processus normal de guérison est fonction de la durée de l'absence, il est possible d'agir, comme organisation, sur d'autres composantes liées à l'environnement de travail de l'individu en vue de préparer son retour. Le retour au travail ne s'improvise donc pas, qu'il s'agisse d'un retour progressif ou à temps plein, en surplus ou à l'intérieur de l'effectif. Les employés qui reviennent d'une absence liée à un problème de santé mentale présentent généralement une certaine fragilité psychologique en regard du retour au travail. Plus l'absence aura été longue et moins il y aura eu de contacts avec le milieu de travail, plus la peur ou le sentiment de l'échec sera important chez ces individus. Quelqu'un qui a quitté une organisation roulant à

plus de 100 kilomètres à l'heure et qui tente de la réintégrer, alors que cette même organisation roule maintenant à plus de 120 kilomètres à l'heure, est susceptible de reprendre difficilement le rythme. Dans de tels cas, il est impensable de ne pas encadrer le retour au travail sans risquer une rechute.

Au début, les collègues de travail seront généralement compréhensifs et même attentifs envers cet employé, mais cela risque d'être de courte durée, surtout si la charge et le rythme de travail sont importants. Si l'employé qui revient au travail demeure trop longtemps une charge pour l'équipe, celle-ci risque de devenir hostile envers lui, au point de créer les éléments favorisant un nouveau départ en maladie.

L'équipe de travail peut jouer un rôle important dans la réinsertion de l'employé et dans la récupération de tous ses moyens pour redevenir un membre à part entière de l'équipe. On pourra, par exemple, planifier un retour progressif en surplus de l'effectif, question de lui permettre de reprendre graduellement le rythme, de lui assigner un «parrain» ou une «marraine» pour l'accompagner dans la reprise de ses activités et de désamorcer rapidement les situations de tension. Chaque cas étant unique, les stratégies de gestion du retour au travail varieront d'un service à l'autre et d'un individu à l'autre.

La préparation du retour au travail est également cruciale dans la gestion des répercussions des cas de santé mentale et des échecs de reprise du travail sur les employés présents au travail. Un grand nombre de cas de santé mentale dans un même service ou dans l'organisation peut contribuer à créer un sentiment d'impuissance et de morosité au sein du personnel. L'encadrement du retour au travail permettra d'éviter d'entendre les déclarations assassines du genre : «il fournit la moitié du travail alors qu'il a toute sa paie» ou encore «c'est nous qui nous tapons tout le travail et on n'a rien de plus».

Afin d'obtenir de bons résultats, il s'agit véritablement de mettre en œuvre une stratégie globale et intégrée de gestion des ressources humaines.

Conclusion

Comme il est possible de le constater, les organisations font face à un nouveau problème : le mal de l'âme semble devenir le mal de notre époque. Ce qui fonctionnait pour les absences reliées aux problèmes physiques ne s'applique pas nécessairement à celles

reliées aux problèmes de santé mentale. Les organisations ne peuvent, seules, régler la problématique, puisqu'une grande partie des causes est tout simplement hors de leur portée et de leur responsabilité. Ce n'est toutefois pas une raison pour elles de demeurer passives devant le phénomène, d'autant plus qu'elles font les frais, dans une large mesure, de ce nouveau type d'absence.

Non seulement les organisations doivent intervenir, mais encore, elles peuvent le faire avec succès pour leur plus grand bien et celui de leurs employés. Elles peuvent également obtenir des conseils et du soutien pour l'élaboration de leurs stratégies d'intervention et dans la mise en œuvre de celles-ci. L'effort collectif de tous les intervenants est nécessaire à la gestion de la situation afin d'éviter une déstabilisation importante de l'organisation, voire la mise en jeu de sa pérennité. Le capital humain représente souvent le seul véritable avantage concurrentiel; en prendre soin, c'est assurer son avenir.

NOUVELLES DU BAC/ NEWS FROM IBC

**par divers collaborateurs/
by various contributors**

1. Abolition de la taxe de vente au détail sur les primes d'assurance automobile en Ontario, par Eileen Young

Le document d'orientation du Groupe de travail concernant les taxes sur les opérations a joué un rôle déterminant dans la décision du ministère des Finances de l'Ontario d'éliminer la taxe de vente sur les primes d'assurance automobile d'ici quatre ans. Cette décision a été annoncée dans le budget du Gouvernement de l'Ontario du 2 mai 1990.

2. Unclaimed Property Act (projet de loi 91 de la Colombie-Britannique), par Doug Hogan

Cette législation a pris effet le 1^{er} juillet 2000. Au départ, ce projet de loi visait à obliger les assureurs à remettre au gouvernement toute somme dont on ne pouvait identifier le véritable propriétaire, le Gouvernement devant alors s'efforcer de retracer ces personnes. En vertu de la Loi amendée, il suffirait désormais pour les assureurs de démontrer qu'ils ont mis en place un mécanisme permettant de remettre les sommes non déclarées à leur véritable propriétaire.

3. Système de gestion du respect de la législation (SGRL), par Jane Gardner-Robinson

Depuis le 1 janvier 2001, les sociétés doivent se conformer au SGRL du Bureau du surintendant des institutions financières (BSIF). Le SGRL ne précise pas la façon dont une société doit vérifier si elle se conforme à la *Loi sur les sociétés d'assurances*. Chaque société doit choisir entre une approche simple fondée sur une fiche de contrôle et une démarche plus compliquée faisant notamment appel à un logiciel informatique. Par souci de conformité au SGRL, chaque société doit documenter ses mécanismes et

procédures de conformité. Un groupe spécial de membres du sous-comité suit l'évolution de la situation.

4. La deuxième loi de Newton, par Paul Kovacs

Depuis quelques années, le BAC utilise l'indice de mouvement comme indicateur de l'orientation de l'industrie de l'assurance de dommages. Cet indice représente le nombre de marchés qui enregistrent un meilleur ratio sinistres-primés pour la période de douze mois se terminant au cours d'un trimestre donné par rapport à celui de la même période de l'année précédente. Les marchés de l'assurance automobile, des biens commerciaux et des biens personnels dans les provinces de l'Atlantique, au Québec, en Ontario, dans les Prairies et en Colombie-Britannique représentent les 15 marchés pris en compte par l'indice. À l'heure actuelle (décembre 2000), l'indice se situe à son niveau le plus bas.

Il est utile d'adjoindre à l'indice de mouvement une mesure de la situation actuelle de l'industrie, car les marchés sont plus susceptibles d'afficher de meilleurs résultats sur un marché faible que sur un marché vigoureux, et vice-versa. Il est possible d'utiliser le ratio classique de l'industrie au chapitre des sinistres-primés ou le ratio combiné, mais ces ratios suivent davantage la tendance des grands marchés.

À l'heure actuelle, l'industrie traverse une période où les résultats de souscription généraux sont faibles et seuls quelques marchés montrent des signes d'amélioration. En conséquence, tant qu'un mouvement positif ne sera pas fermement imprimé au marché, il faudra compter au moins une année avant que le marché ne reprenne de sa vigueur.

5. Stratégie du lobby fiscal du BAC, par Stuart Kistruck

Au début des années 90, les administrations publiques du Canada étaient au prise avec des déficits sans cesse croissants. D'intenses pressions étaient exercées pour augmenter les taxes et les impôts.

Pour riposter à cette tendance d'imposition accrue, le BAC a retenu les services de la firme Ernst & Young pour examiner les taxes et impôts qui influent sur l'industrie de l'assurance de dommages, de manière à prouver que le fardeau fiscal de cette dernière est démesurément élevé.

6. Renouveau du plan stratégique, par Stuart Kistruck

Le BAC renouvelle son plan stratégique tous les cinq ans. Il consultait ses membres, l'an dernier, pour déterminer les priorités stratégiques de l'industrie et examiner les critères devant servir à déterminer l'importance relative de chaque priorité du point de vue national.

Au début de la présente année, une nouvelle série de consultations eut lieu afin de réexaminer à nouveau les critères ci-dessus, permettant au BAC d'établir un consensus dans l'ensemble de l'industrie à l'égard d'une liste de priorités qui seront abordées au cours des cinq prochaines années.

7. Test de suffisance du capital (TSC), par Eileen Young

Le Groupe de travail sur la fiscalité a examiné, en début d'année, les enjeux fiscaux qui pourraient découler du TSC – que ce soit dans l'ensemble de l'industrie ou dans une société en particulier. Le TSC devrait influencer sur l'actif au bilan (placements), plutôt que sur le passif.

8. Cadre de pénalités pour production tardive et erronée (PPTE), par Jane Gardner-Robinson

Le Bureau du surintendant des institutions financières (BSIF) a instauré la PPTE, qui assujettit les assureurs et les banques à des pénalités financières pour production tardive et erronée d'états financiers et non financiers. Le BSIF a proposé d'échelonner l'implantation de ce cadre sur une période de 12 mois, à compter du 1^{er} avril dernier. À compter du 1^{er} avril 2002, les sociétés devront acquitter les factures qui leur seraient envoyées au sujet des dites pénalités.

* * *

1. RST Lifted on Ontario Auto Insurance, by Eileen Young

The Tax Panel's discussion paper on transaction taxes played a key role on the Ontario Ministry of Finance's decision to eliminate the retail sales tax on automobile insurance over the next four years. The change was announced in the Government of Ontario's May 2, 2000 Budget.

2. Unclaimed Property Act (Bill 91, B.C.), by Doug Hogan

This Act is effective since July 1, 2000. At the beginning, the original intent of the legislation was to have insurers turn over to government any monies for which they could not locate rightful owners – the government would then try and locate those persons. It was subsequently amended such that insurers will be required only to demonstrate that they have a system in place to turn over unclaimed funds to rightful owners.

3. Legislative Compliance Management System (LCMS), by Jane Gardner-Robinson

Companies are required to implement LCMS since January 1, 2001. LCMS does not specify how a company is to verify its compliance with the *Insurance Companies Act*; it is up to each company to decide whether it wants to adopt a simple checklist approach or a more complicated approach, such as a computer software package. The key to complying with LCMS is that each company must document its compliance processes and procedures. An ad hoc group of Subcommittee members is monitoring developments.

4. Newton's second law of motion, Paul Kovacs

For the last few years, IBC has been employing the momentum index as an indicator of the direction in which the P&C insurance industry is headed. The momentum index is the number of markets that posted a better loss ratio for the twelve months ending in a given quarter than in the same period of the previous year. The auto, commercial property and personal property market in the Atlantic provinces, Quebec, Ontario, the Prairies and British Columbia are the 15 market incorporated into the index. Currently, the index is at the weakest level on record (December 2000).

It is useful to look at the momentum index in conjunction with a measure of the current environment in the industry, since markets are more likely to show improving results in a weak market than in a strong one, and vice versa. The traditional industry loss or combined ratios can be used, but they tend to show a bias toward the trend in the largest markets.

Right now, the industry is at a point where general underwriting results are weak and only few markets are showing signs of improvement. Accordingly, when positive momentum does become

firmly re-established in the market, it may well take at least a year before market strength improves.

5. IBC Tax Lobby Strategy, by Stuart Kistruck

In the early 1990s, governments in Canada struggled with growing deficits. There was tremendous pressure to raise taxes.

To counter this trend of increased taxation, IBC commissioned Ernst & Young to review taxes affecting the P&C insurance industry, to show that its tax burden was disproportionately high.

6. Strategic Policy Plan Renewal, by Stuart Kistruck

Every five years, IBC seeks to renew its strategic policy plan. Last year, IBC was consulting with members to identify priority policy issues for the industry, and to review criteria to be used to rank the relative importance of each issue from a national perspective.

At the beginning of the year, a second round of consultations began in order to review again the above-mentioned criteria to help IBC to develop industry consensus on a core list of issues to address over the next five years.

7. Minimum Capital Test (MCT), by Eileen Young

At the beginning of the year, the Tax Panel has reviewed possible tax issues that could arise from MTC – either industry-wide or company-specific. MCT is expected to affect the asset side of the balance sheet (investments), rather than liabilities.

8. Late and Erroneous Filing Penalty Framework (LEFP), by Jane Gardner-Robinson

OSFI introduced LEFP which will subject insurers and banks to financial penalties for late or erroneous filings of financial and non-financial returns. OSFI has proposed a 12-months phase-in period commencing April 1, 2001. Effective April 1, 2002, companies will have to start paying subsequently-issued invoices about said penalties.

CHRONIQUE DE DOCUMENTATION

par Rémi Moreau

Libéraliser les opérations internationales d'assurance – Les échanges transfrontières et l'établissement de succursales étrangères

par l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE), 1999. Cette étude a été préparée par M. Hisaya Ishii de l'Unité des assurances et pensions privées, avec la coopération technique de M. Edward Smiley et Mme Fatima Yazza. Elle est publiée sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE.

Le but essentiel de cet ouvrage bilingue est de permettre de faire progresser la libéralisation des marchés d'assurance dans les pays de l'OCDE.

Cette publication, préparée par le Comité des assurance de l'OCDE, analyse de façon approfondie les principales dispositions et pratiques qui affectent les opérations internationales d'assurance au sein des pays Membres de l'OCDE. Elle constitue une mise à jour d'une étude antérieure de l'OCDE publiée en 1983 et intitulée *Échanges internationaux de services : assurances – recensement et analyse des obstacles* mais elle va au-delà en abordant des questions ayant trait aux échanges transfrontières, aux conditions d'établissement et d'exploitation des succursales à l'étranger.

Le Comité des assurances de l'OCDE a bénéficié des travaux du Groupe de travail conjoint sur les services d'assurances du Comité des mouvements de capitaux et des transactions invisibles et du Comité des assurances, qui révisé actuellement les dispositions des Codes de l'OCDE concernant les assurances. Cet ouvrage s'appuie sur les précieuses contributions des Délégués au Comité des assurances.

* * *

Liberalisation of International Insurance Operations – Cross-border Trade and Establishment of Foreign Branches

by the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 1999. This study has been prepared by Mr. Hisaya Ishii of the Insurance and Private Pensions Unit, with the technical co-operation of Mr. Edward Smiley and Ms. Fatima Yazza. The report is published on the responsibility of the Secretary-General of the OECD.

The main goal of this bilingual publication is to contribute to the promotion of further liberalisation of insurance markets in OECD countries.

This publication, initiated by the Insurance Committee of OECD, provides a in-depth analysis of the main measures and practices which affect international insurance operations in OECD Member countries. It updates a previous 1983 OECD publication entitled *International Trade in Services : Insurance – Identification and Analysis of Obstacles* but it enlarges its scope to the conditions for establishment and operation of foreign branches.

The Insurance Committee benefited from the work of the Joint Working Group on Insurance Services of the Committee on Capital Movements and Invisible Transactions and the Insurance Committee, which is currently revising the insurance provisions of the OECD Codes. The study is based mainly on invaluable contributions provided by Delegates to the Insurance Committee.

* * *

Les marchés des capitaux, source d'innovation pour le secteur de l'assurance

par le département Economic Research & Consulting de la compagnie Swiss Re, série des *sigma*, n° 3/2001

La présente étude passe en revue dix facteurs essentiels au succès de ces solutions d'assurance proposées sur le marché des capitaux : le relèvement des tarifs de réassurance ; la liquidité ; la transparence ; la résolution de problèmes de nature réglementaire, comptable et fiscale ; l'émergence de plusieurs indices de référence ; la formation ; le rôle des agences de notation ; les nouveaux investisseurs ; la convergence des secteurs assurantiel et financier ; la spécialisation.

Voici un extrait du sommaire :

« Les solutions assurantielles des marchés des capitaux sont susceptibles de repousser les limites de l'assurabilité.

Les solutions assurantielles des marchés des capitaux offrent de nombreux avantages aux émetteurs, notamment la possibilité de réduire le risque de contrepartie et de diversifier les sources de financement. Les investisseurs, quant à eux, profitent de nouvelles possibilités de diversifier leurs portefeuilles et de réaliser des rendements ajustés au risque élevé.

L'émission de titrisations *cat* devrait passer du volume annuel actuel de 1 milliard \$ US à quelque 10 milliards \$ US en 2010. De plus, la gamme des risques titrisés s'élargira au fil du temps. Le potentiel des solutions assurantielles des marchés de capitaux pour des risques non catastrophiques est également très grand. Si ces solutions tiennent leurs promesses, davantage de risques seront considérés comme assurables ».

* * *

Capital market innovation in the insurance industry

by Swiss Re Economic Research & Consulting, *sigma* series, No. 3/2001

This report reviews ten factors critical to the success of capital market insurance solutions : higher reinsurance prices; liquidity; transparency; resolution of regulatory, accounting, and tax ambiguities; better benchmarks; industry education; ratings agency involvement; new investors; financial sector convergence; and specialization.

We reproduce an excerpt of the summary :

“Capital market insurance solutions transfer insurance risk to capital markets.

Capital market insurance solutions offer issuers several advantages, including the potential to reduce counterparty risk and to diversify funding sources. Investors benefit from new opportunities to diversify their portfolios and earn high risk-adjusted returns.

The issuance volume of catastrophe securitisations should grow from its current annual level of USD 1 billion

to approximately USD 10 billion by 2010. Over time the set of securitised risks will become more diverse. There is vast market potential for capital market insurance solutions linked to non-catastrophe risks. If these solutions fulfil their potential, the range of risks that are deemed insurable will expand”.

* * *

Strategic Issues in Insurance – Essays in Honour of Orio Giarini

Edited by Walter Kielholz and Patrick M. Liedtke, The Geneva Association, Blackwell Publishers, 2001

The book is dedicated to Orio Giarini, well known as analyst and researcher at the Geneva Association, and also its Secretary General (1973-2000), editor-in-chief of the *Geneva Papers on Risk and Insurance* and involved in many international institutions. The best way to summarize is certainly to mention the content of the work. Here are titles and authors of the following manuscripts :

Preface : Essays in Honour of Orio Giarini

Introduction : The Geneva Association under Orio Giarini 1973-2000, by Julius A.S. Neave

Internet : Innovation or Evolution, by Carlo Acutis

Ethical Behavior, Corporate Culture and Financial Services, by Norman A. Baglini

Some Reflections on Bancassurance, by Hans Bartelds, Robert van der Meer and Kees Rutten

What Future for Insurance Companies Today, by Claude Bébéar

How Banking, Investment and Insurance are Changing in the New Economy, by Lutgart van den Berghe and Kurt Verweire

Business to Last, by Ruy de Carvalho

On Regulation, by Sir Brian Corby

Insurance Securitisation of Personal Lines : A New Frontier in the Future?

The Business Strategies of German Insurers at the Outset of the Twenty-first Century, by Dieter Farny

The Internet – A Newcomer's Perception of this Phenomenon, by Dietrich Karner

Financial Market Thinking Penetrates Reinsurance, by Walter B. Kielholz

Insurance and the New Work Environment, by Patrick M. Liedtke

Emerging Regions and Insurance : A Reflection on Latin-American Markets, by Filomeno Mira

Financial Regulation and the Convergence Scenario, by Arthur Ryan

From Modern Insurer to Integrated Financial Services Provider : Baloise Switzerland as a Case Study, by Rolf Schäuble

Innovation and Continuity in Reinsurance, by Hans-Jürgen Schinzler

Reflections on the Changing Insurance Markets, by Reimer Schmidt

The Importance of Culture in Risk and Insurance, by Harold P. Skipper and Tara C. Skipper

Is it Still Possible to Create a New Corporate Structure in Europe?, by João Talone

Insurance : An Industry in Constant Evolution, by Max Taylor

The Implementation of a Comprehensive Risk Controlling Tool : A Case Study

Appendix 1 : *Curriculum Vitae* : Orio Giarini

Appendix 2 : The Geneva Association

LE MONDE VIRTUEL DE L'ASSURANCE ET DE LA GESTION DES RISQUES

Nous avons visité le site Web de la FFSA

<http://www.ffsa.fr>

Créée en 1937, la Fédération française des sociétés d'assurances regroupe 326 entreprises représentant 92 % du marché français de l'assurance et près de 100 % de activités internationales des entreprises de ce marché. La FFSA a 5 missions particulières : représenter les intérêts de la profession ; être un outil de concertation ; étudier en commun les problèmes techniques, financiers et juridiques ; informer le public ; promouvoir les actions de prévention.

Le site de la FFSA se veut un site de référence et souhaite ainsi s'adresser directement au grand public, sous quatre rubriques :

- l'assurance et vous ;
- l'assurance et l'entreprise ;
- l'assurance et l'économie ;
- la FFSA vous informe.

Faute d'espace, il nous est impossible ici de présenter le contenu de chacune des rubriques, très diversifiées.

Une note légale informe l'internaute des conditions d'utilisation du site dont le contenu, propriété exclusive de la FFSA, est protégé par le droit d'auteur.

On y retrouve aussi un glossaire français des termes courants utilisés en assurance. Il suffit de cliquer sur chacune des lettres de l'alphabet du glossaire.

Nous invitons les lecteurs, les entreprises, les associations ou les organismes d'assurance à nous faire connaître leur site. C'est avec plaisir que nous y naviguerons en vue de le faire découvrir aux lecteurs de ASSURANCES.

THE VIRTUAL WORLD OF INSURANCE AND RISK MANAGEMENT

We have visited the Web site of FFSA

<http://www.ffa.fr>

A professional organization established in 1937, the Fédération Française des Sociétés d'Assurances has 326 members accounting for 92% of the French insurance market and nearly 100% of the international activity of the companies in this market. The French Federation of Insurance Companies fulfils five main goals: To represent the interests of the profession; To be a harmonizing tool with its various partners; To jointly study technical, financial and legal problems; To inform the public; To promote preventative actions.

The FFSA web site is designed to be a site of reference and wishes to directly contact the public, under the following sections:

- Insurance and you
- Insurance and business
- Insurance and the economy
- FFSA information services

It is impossible for us to present herein all the contents of each diversified section.

The website content is exclusively owned by the FFSA. The internet surfer is informed by a legal note about the rights of author of the Federation.

We also find a French glossary listing and defining the insurance technical terms, by simply clicking on each letter of the glossary alphabet.

Readers, as well as insurance companies, associations and entities are encouraged to let us know their Web page. We will be pleased to check it out and tell our readers about it.



Marsh & McLennan Companies a fait ses débuts en 1871. Les produits d'exploitation ont atteint 9,2 milliards de dollars en 1999 et notre société figure aujourd'hui sur la liste des *Fortune 500*.

Dans le monde entier, plus de 50 000 professionnels mettent leurs capacités d'analyse, de conseil et de négociation au service de nos clients dans plus de 100 pays.

Pour un monde de risques en évolution : les solutions de Marsh Canada

Une mauvaise gestion des risques critiques peut transformer votre stratégie d'entreprise en situation de crise. MMC a récemment réalisé une étude qui révèle que, dans les cinq dernières années, 10 % des entreprises qui figurent sur la liste des *Fortune 1000* ont perdu jusqu'à un quart de leur valeur marchande en raison de risques non reconnus par les assurances traditionnelles.

Parmi ces risques nous retrouvons :

- **Les risques stratégiques** : concurrence, demande insuffisante, réglementation, échecs en recherche et développement
- **Les risques financiers** : volatilité des taux d'intérêt, devises étrangères ou marché des produits de base
- **Les risques d'opération** : dépassement des coûts, risques reliés à la chaîne d'approvisionnement, échecs en matière de contrôle de la qualité, irrégularités comptables
- **Les risques catastrophiques** : contamination alimentaire et rappel de produits, catastrophes aériennes

La pression exercée sur les marchés et les conseils d'administration ne cesse d'augmenter pour que des niveaux de performance toujours plus élevés et des résultats toujours mieux ciblés soient atteints. C'est pourquoi la haute direction des entreprises s'est mise à la recherche d'idées novatrices pour traiter l'ensemble de ces risques.

Marsh, leader mondial de services de gestion de risques, met à votre disposition une gamme complète de solutions permettant d'identifier, d'évaluer, d'atténuer et de transférer de tels risques de façon systématique et réfléchie.

Contrairement à d'autres entreprises qui ne se spécialisent qu'en certains domaines, Marsh, en collaboration avec d'autres sociétés de MMC, peut vous fournir une gamme incomparable de services :

- **Marsh Canada Limitée** – conseil en assurances et en gestion de risques, contrôle des risques catastrophiques et plans de continuité des affaires
- **William M. Mercer Limited** – ressources humaines et protection sociale
- **Marsh Global Risk Financing** – systèmes élaborés de financement des risques
- **Mercer Management Consulting** – risques stratégiques et risques relatifs à la chaîne d'approvisionnement
- **M&M Securities** – structure et orientation des marchés et instruments financiers
- **NERA** – recherches et analyses dans les domaines juridiques et de la réglementation, possibilité de modélisation des risques d'entreprises
- **Lippincott & Margolies** – expertise et évaluation des risques reliés aux marques et images de marque des entreprises
- **Guy Carpenter** – modélisation des risques actuariels et catastrophiques, conseils et services de courtage dans le domaine de la réassurance

Marsh a pour mission de faire converger ses connaissances, son expertise et ses ressources pour fournir à ses clients des solutions de gestion de risques innovatrices et complètes.

ROYAL &  SUNALLIANCE

Forte d'une tradition d'excellence qui remonte au 18^e siècle, la Royal & SunAlliance met à votre service un savoir-faire et une intégrité qui ont acquis la patine du temps.

Notre Société jouit d'une réputation de stabilité et de fiabilité, atouts inestimables et promesses auxquelles peu d'entreprises n'ont jamais failli.

C'est pourquoi la Royal & SunAlliance est aujourd'hui un leader de l'industrie canadienne des assurances de dommages.

ROYAL &  SUNALLIANCE

Un avenir rassurant depuis 1710[™]

**UNE
TRADITION
D'EXCELLENCE**

Vous avez droit aux
**meilleures
solutions.**



Que diriez-vous d'un cabinet d'avocats qui se présente comme un partenaire en affaires plutôt qu'uniquement comme un défenseur de vos droits? Chez *Lavery, de Billy*, nous proposons toujours à nos clients des solutions pratiques et durables et nous ne faisons aucun compromis dans notre quête d'excellence. Les professionnels de nos équipes sont prêts à relever tous les défis que vous voudrez bien leur proposer, et ce, dans la quasi-totalité des grands secteurs d'activité juridique.



LAVERY, DE BILLY

AVOCATS

Une vision moderne

www.laverydebilly.com

Montréal : (514) 871-1522 • Québec : (418) 688-5000 • Laval : (450) 978-8100 • Ottawa : (613) 594-4936

PICARD GARCEAU PASQUIN PAGE VIENS

AVOCATS

Paul Picard, LL.L.
André Pasquin, LL.L.
Pierre Viens, LL.L.
Jean Rivard, LL.L.
Lucie B. Tétreault, LL.B., LL.M.
Geneviève Derigaud, LL.L.
Luc Séguin, LL.L.
Paul Cooper, LL.B.
Anne Marie Sabbagh, LL.B.

Michel Garceau, LL.L.
Philippe Pagé, LL.L.
Pierre Boulanger, LL.L.
Georges Pagé, LL.L.
Luc Lapierre, LL.B.
Pierre Bazinet, LL.B.
Louis-Martin Richer, LL.B.
François Laplante, LL.B.
Fannie Paquette, LL.B.

204, Place d'Youville
Montréal (Québec) H2Y 2B4
Téléphone : (514) 845-5171
Télécopieur : (514) 845-5578

LIBRE



EN TOUTE SÉCURITÉ

La liberté de choisir
des protections qui vous
conviennent et la sécurité
d'appartenir à un groupe
solide et puissant en
assurances automobile
et habitation.

Voilà ce que vous offre
La Sécurité, assurances
générales, le meilleur
des deux mondes.

La Sécurité, l'assureur recommandé par

École des
Hautes Études
Commerciales



La Sécurité,
assurances générales

PREMIER EN ASSURANCE DE GROUPE

DES SERVICES TAILLÉS À VOTRE MESURE

Quels que soient les enjeux,
notre engagement envers nos clients
a un but primordial :
les assurer des services à la mesure
de leurs besoins.

Notre expérience, notre compétence
et notre savoir-faire en sont
votre assurance.



Bélanger Sauvé

AVOCATS

AGENTS DE MARQUES DE COMMERCE

1, Place Ville Marie, Bureau 1700, Montréal (Québec) H3B 2C1
Téléphone : (514) 878-3081 • Télécopieur : (514) 878-3053
www.belangersauve.com

**Réassurance
I.A.R.D.**

**Traité
Facultative**

**Proportionnelle
Excédent de sinistre**



**La Munich du Canada,
Compagnie de Réassurance**

PEPIN LETOURNEAU

AVOCATS

Alain Letourneau, C.R.
Claude Paquette
André Cadieux
Anne Jacob
Yves Carignan
Rémi Tremblay
Marc-André Raymond
Stéphanie Robillard
Benoît Chartier
Nathalie Bédard

Le bâtonnier Guy Pepin, C.R.
Daniel Letourneau
Michel Beauregard
Charles E. Bertrand
Céline Gervais
Pascale Caron
Guylaine Mallette
Martin André Roy
Érik P. Masse
Paul Robert

Robert J. Lafleur
Alain Laviolette
René Vallerand, LL.L.
Jean-François Lépine
Chantale Massé
Jean Charrette
Gilbert Hourani
François Joubert
Mylène Demers

CONSEIL

L'HONORABLE SÉNATEUR NORMAND GRIMARD, C.R.

Suite 2200
500, Place D'Armes
Montréal H2Y 3S3

Téléphone : (514) 284-3553
Télécopieur : (514) 284-2173
Adresse électronique : Peplex@microtec.net

**ÉQUIPE
EN DROIT
DE L'ASSURANCE**

Daniel Bellemare, c.r.	Louis Huot*
Joëlle Boisvert	Pierre Legault
Chloé Charbonneau-Jobin	Éric Lemay*
Marie-Julie Croteau	Réjean Lizotte
C. François Couture	Michel McMillan
Michel Dupont*	Sonia Paradis
Benoît Emery	Mélanie Robert*
Jocelyne Gagné	Marie St-Pierre
Claude Girard*	Michèle St-Onge
Paule Hamelin	Annie Turcotte

Visitez notre site : www.ddsm.ca



DESJARDINS DUCHARME STEIN MONAST
SOCIÉTÉ EN NOM COLLECTIF
A V O C A T S

VOUS AVEZ LE DROIT DE RÉUSSIR

MONTRÉAL
600, RUE DE LA GAUCHETIÈRE OUEST
BUREAU 2400, MONTRÉAL (QUÉBEC)
H3B 4L8
TÉLÉPHONE : (514) 878-9411
TÉLÉCOPIEUR : (514) 878-4800

QUÉBEC*
1150, RUE DE CLAIRE-FONTAINE
BUREAU 300, QUÉBEC (QUÉBEC)
G1R 5G4
TÉLÉPHONE : (418) 529-6531
TÉLÉCOPIEUR : (418) 523-5391

MEMBRE DE
LEX MONDI. CHEF DE FILE
MONDIAL DES ASSOCIATIONS
DE CABINETS D'AVOCATS
INDÉPENDANTS

INTERNET
SITE WEB :
www.ddsm.ca
COURRIEL :
avocat@ddsm.ca

Swiss Re Life & Health



Votre partenaire pour la vie!

Suisse de Réassurances
Vie et Santé Canada
1010, rue Sherbrooke Ouest
17^e étage
Montréal (Québec)
H3A 2R7

Tél. : (514) 288-3134
Fax : (514) 288-8808



**MARCHAND
MAGNAN
MELANÇON
FORGET**

AVOCATS - S. E. N. C.

NOTRE ÉQUIPE ASSURANCE

MICHEL MARCHAND
PAUL A. MELANÇON
JEAN-FRANÇOIS DESÎLETS
FRANÇOIS HACHÉ
DOUGLAS CLARKE

PIERRE MAGNAN ⁽¹⁾
BERTRAND PAIEMENT
MARIE-CLAUDE THIBAUT
RUTH VEILLEUX

YVES FORGET
YVES TOURANGEAU ⁽²⁾
MARTINE TRUDEAU
HUGUES DUGUAY, LL.M. (NYU)

(1) arbitre accrédité (CACNIQ) en matières civiles et commerciales
(2) médiateur en matières civiles et commerciales

CONSEIL : LE BÂTONNIER YVON JASMIN, C.F.

1, Place Ville-Marie, bureau 1900, Montréal (Québec) H3B 2C3
Téléphone : (514) 393-1155 Télécopieur : (514) 861-0727
Courriel : info@mmmfavocats.com

LEADERSHIP ET SERVICE

VERS DE NOUVEAUX SOMMETS

Chef de file du marché canadien de l'affinité, Meloche Monnex est le principal prestataire de services d'assurances automobile, habitation, voyage et micro-entreprise offerts aux membres d'associations de professionnels, de diplômés et d'étudiants universitaires. Plus de 130 groupes parrainent nos programmes d'assurance uniques et plus de 270 000 clients nous font confiance année après année.

Nous cherchons constamment à atteindre de nouveaux sommets dans la poursuite de notre engagement, soit celui d'offrir à notre clientèle d'excellents produits ainsi qu'un service personnalisé de qualité exceptionnelle pour lequel nous sommes reconnus depuis plus de 50 ans.

1 888 589-5656
www.melochemonnex.com

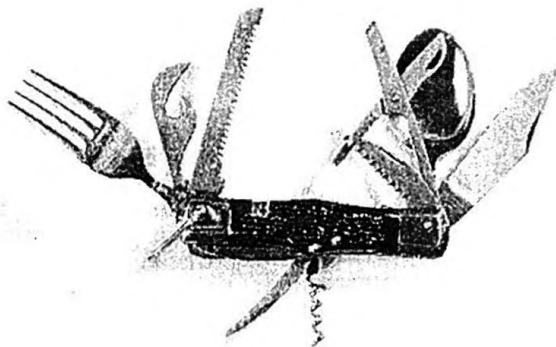


Meloche Monnex

Notre science... l'assurance,
notre art... le service



Droit



Droit au but

Borden Ladner Gervais ne donne JAMAIS de conseils unidimensionnels.

Notre équipe de 600 avocats, agents de propriété intellectuelle et autres professionnels adopte une vision d'ensemble pour offrir des conseils pratiques et judicieux. Nous fournissons une panoplie d'outils de travail à nos clients régionaux, nationaux et internationaux dans plus de 90 domaines de pratique incluant le droit des assurances.

Nous retroussons nos manches pour faire équipe avec vous.

Résolument novatrice et audacieuse, notre vision conjugue la force d'un cabinet national avec un engagement à demeurer le partenaire privilégié des entreprises canadiennes.

NOUS NE SOMMES PAS un cabinet d'avocats traditionnel.

NOUS SOMMES le cabinet du nouveau monde des affaires.

Borden Ladner Gervais s.r.l.

Avocats • Agents de brevets et de marques de commerce
Lawyers • Patent & Trade-mark Agents

Calgary (403) 232-9500
Montréal (514) 879-1212
Ottawa (613) 237-5160
Toronto (416) 367-6000
Vancouver (604) 687-5744



**BORDEN
LADNER
GERVAIS**

Oser

www.blgcanada.com



Appel de communications

Conférence internationale sur le RISQUE DE CRÉDIT

HEC–Montréal, Canada

11–12 avril 2002

L'objet de la conférence est de discuter des nouveaux développements théoriques et empiriques du risque de crédit, une composante importante de la gestion des risques. Ce risque est actuellement l'objet d'une révision menée par le Comité de Bâle, qui doit établir de nouvelles directives touchant le calcul du capital réglementé. Il constitue un important sujet de recherche concernant sa gestion en portefeuille, les facteurs des écarts de rendements des obligations et les fondements des instruments de protection des risques des obligations dans les marchés financiers, comme celui des dérivés de crédit. Par contre, les mesures empiriques du risque de crédit sont très peu satisfaisantes. Par exemple, les facteurs explicatifs des probabilités de défaut et des taux de recouvrement ne sont pas bien identifiés, particulièrement en ce qui concerne les dettes non cotées par les agences de notation. Plusieurs questions théoriques demeurent sans réponse. Particulièrement, les interrelations entre les risques de marché, de crédit et de liquidité demeurent difficiles à modéliser et la tarification des dettes avec collatéral n'est qu'à un stade embryonnaire.

Les soumissions de présentations touchant un des sujets mentionnés plus haut ou d'autres, relatifs au risque de crédit, doivent être transmises aux membres du comité organisateur avant le 15 janvier 2002 :

Michel Crouhy (michel.crouhy@cibc.ca),
Georges Dionne (georges.dionne@hec.ca),
Philippe Jorion (pJORION@uci.edu).

Les propositions retenues seront annoncées le 30 janvier 2002 et les auteurs seront invités à soumettre leur article au *Journal of Risk*. La conférence est soutenue financièrement par IFM², CIBC et la Chaire de gestion des risques de l'École des HEC à Montréal.

Call for papers

International Conference on CREDIT RISK

HEC–Montreal, Canada
April 11–12, 2002

The object of this conference is to discuss new empirical and theoretical developments in credit risk analysis. Credit risk is a central issue in risk management. It is currently under review by the Basle Committee to establish new guidelines for capital adequacy. It is an important research topic related to credit risk portfolio management, to the explanatory factors of yield spreads and it is the foundation of bond credit protection, such as credit derivatives, in financial markets. However, empirical measures of credit risk are unsatisfactory. For example, the explanatory factors of default probabilities and of recovery rates are not well identified, especially, for non-rated debt. Many theoretical questions remain open. Particularly, the interrelations between market, credit and liquidity risks remain difficult to model and the pricing of collateralized debt obligations is not well developed.

Papers related to the topics mentioned above or to other subjects related to credit risk can be submitted to the organizational committee before January 15, 2002:

Michel Crouhy (michel.crouhy@cibc.ca),
Georges Dionne (georges.dionne@hec.ca),
Philippe Jorion (pjonion@uci.edu).

Successful authors will be notified by January 30, 2002, and will be invited to submit their paper to the *Journal of Risk*. The conference is sponsored by IFM², CIBC and the Risk Management Chair at HEC–Montreal.

Assurances

Revue trimestrielle consacrée à l'assurance et à la gestion des risques

Les chroniques

Voici l'éventail et la description des chroniques régulières :

Chronique actuarielle: tirée du bulletin mensuel du Groupe-conseil Aon Inc.

Chronique de documentation: compte rendu de livres

Chronique juridique: commentaire de jugements ou de lois

Commentaires d'articles: opinions critiques de lecteurs

Document : reproduction d'un texte ou d'un article ayant une valeur historique

Études techniques: analyses particulières

Faits d'actualité : événements marquants commentés par le rédacteur en chef

Garanties particulières: études sur des garanties inédites ou une nouvelle police

Gestion des risques : étude, analyse, conférence applicable à la gestion des risques

IBC News/Nouvelles du BAC : nouvelles de l'industrie publiées par le BAC

Intermédiaires de marché: études applicables aux agents, aux courtiers ou aux experts en sinistre

Page de l'internaute : description du site Web d'une compagnie ou organisme

Projets de recherche des chaires : projets réalisés par les trois chaires canadiennes en assurance et gestion des risques

Reinsurance Dialogue: échange entre deux représentants du milieu de la réassurance

Tendances: nouvelles orientations commentées par le Centre de documentation du groupe Aon.

Columns

The following is a list and description of regular columns:

Chronique actuarielle: excerpt from the Groupe-conseil Aon Inc. newsletter

Chronique de documentation: book review

Chronique juridique: commentary on laws or judgments

Commentaires d'articles: readers' critical opinions

Document: reprint of a text or article with historical value

Études techniques: technical analysis

Faits d'actualité: editor's comments on current events

Garanties particulières: special guarantees or new wording analysis

Gestion des risques: studies or conferences on risk management

IBC News/Nouvelles du BAC: news from the industry published by IBC

Intermédiaires de marché: studies on agents, brokers or loss adjusters

Internet Surfer Page: Web site description of a company or organism

Projets de recherche des chaires: projects of research conducted by the three Canadian Insurance and Risk Management Chairs

Reinsurance Dialogue: discussion between two reinsurance's representatives

Tendances: new trends reported by Aon Group Documentation Center.

Les articles publiés dans Assurances sont répertoriés dans :

Index à la documentation juridique au Canada, Index de périodiques canadiens, Index to Canadian Legal Periodical Literature, Index to Legal Periodicals & Books, Annuaire de jurisprudence et de doctrine du Québec, Insurance Journal Index, Insurance Periodical Index, Répère et Corpus Almanac & Canadian Sourcebook.

Politique éditoriale

Assurances est publiée trimestriellement, soit en avril, en juillet, en octobre et en janvier. Elle contribue, par des études ou des recherches, à mieux faire connaître l'assurance et ses techniques, dans les branches IARD ou vie, ainsi que la gestion des risques.

Les textes sous la rubrique «Articles généraux» doivent être transmis au chef de la rédaction, en français ou en anglais, deux mois avant le mois de publication. Ils doivent être dactylographiés. Ils ne doivent pas dépasser 30 pages, à un interligne et demi, sur papier 8 1/2" x 11" et ils doivent être accompagnés d'une disquette, format Word PC ou Macintosh, ou format compatible. Ils peuvent également être acheminés par courrier électronique.

Chaque texte est accompagné d'un résumé en français et en anglais.

Les textes sous la rubrique «Articles évalués» doivent être transmis au chef de la rédaction au moins trois mois avant le mois de publication. Ils font l'objet d'une évaluation par un membre du Comité international de lecture et/ou par un évaluateur externe.

Les auteurs reçoivent gratuitement trois exemplaires du numéro de la revue auquel ils ont collaboré.

La Revue se réserve le droit d'apporter certaines corrections quant à la forme, sur les plans grammatical ou orthographique ou conformément à ses normes typographiques.

Les articles n'engagent que leurs auteurs.

La Revue tient à remercier sincèrement les sociétés, les fondations ou les organismes qui, par leur publicité ou des subventions, contribuent à son financement.

Articles are indexed in the following publications:

Index à la documentation juridique au Canada, Index de périodiques canadiens, Index to Canadian Legal Periodical Literature Index to Legal Periodicals & Books, Annuaire de jurisprudence et de doctrine du Québec, Insurance Journal Index, Insurance Periodical Index, Répère and Corpus Almanac & Canadian Sourcebook.

Editorial policy

Assurances is published four times a year, in April, July, October and January. The paramount objective is to publish studies or research works on property & casualty insurance and life insurance, as well as risk management.

French or English manuscripts intended for publication under the "General articles" section must be sent to the Editor-in-chief at least two months before the month of publication. Manuscripts must be typed, 1 1/2-spaced, on 8 1/2" by 11" paper, and should not exceed 30 pages, along with a diskette containing the article in Word PC or Macintosh or compatible word-processor format or transmitted by E-Mail.

Each manuscript must be accompanied by an abstract in French and in English.

Manuscripts under the "Evaluated articles" section must be sent to the Editor-in-chief at least three months before the month of publication. They are further evaluated by a member of the International Editorial Board and/or by an external referee.

Authors will receive three issues containing their article, free of charge.

The Editors reserve the right to make appropriate changes related to correctness of grammar or spelling, or to ensure conformity to Journal style.

Opinions expressed in *Assurances* are solely those of the authors.

The Editor would like to express his gratitude to the corporations, foundations and organizations, who have financed *Assurances* through advertisements and subsidies.

*Pour harmoniser vos stratégies de ressources
humaines avec vos stratégies d'affaires*

Groupe-conseil Aon

- Assurance collective
- Communications
- Rémunération
- Ressources humaines
- Régimes de retraite
- Santé et sécurité au travail

Montréal - (514) 845-6231 • CÉ : solutions@gcaon.com

Québec - (418) 650-1119 • CÉ : solutions@gcaon.com

Québec - Montréal - Ottawa - Toronto - London - Thunder Bay
Winnipeg - Saskatoon - Regina - Edmonton - Calgary - Vancouver

*Pour harmoniser vos stratégies de gestion des
risques avec vos stratégies d'affaires*

Aon Parizeau • Aon Reed Stenhouse

- Assurance de risques financiers ou d'affaires
et programmes d'assurances complets
- Projets internationaux
- Programmes d'assurances pour regroupements
ou associations
- Contrôle des risques
- *AonLine*, système de communication Internet
en gestion de risques

Montréal - (514) 842-5000 • CÉ : montreal@aon.com

Québec - (418) 529-1234 • CÉ : quebec@aon.com

Halifax - St-John's - Québec - Sherbrooke - Montréal - Ottawa - Niagara Falls
Windsor - Toronto - London - Hamilton - Sarnia - Thunder Bay - Winnipeg
Saskatoon - Regina - Edmonton - Calgary - Grande Prairie - Prince George
Vancouver - Victoria - Whitehorse - Yellowknife

MISSION

La revue *Assurances* est éditée par la Chaire de gestion des risques de l'École des Hautes Études Commerciales. Elle suit l'évolution de l'assurance au Canada et à l'étranger depuis 1932. Elle aborde, sous les angles théorique et pratique, tous les aspects reliés à l'assurance et à ses techniques, y compris ceux reliés à la distribution et au droit de l'assurance. Elle s'intéresse également à la gestion des risques.

Grâce à ses collaborateurs de renom et à ses fidèles annonceurs, la revue *Assurances* constitue, à un prix très abordable, une source documentaire utile à la compréhension de l'assurance IARD et de l'assurance de personnes.

Assurances, which has been keeping abreast of the progress in the field of insurance since 1932, is published by the Risk Management Chair of the École des Hautes Études Commerciales. The Journal examines the theory and practice of insurance and its techniques, as well as areas and activities related to insurance law and the distribution of insurance products. *Assurances* also contains articles on risk management.

Thanks to our renowned contributors and loyal advertisers, *Assurances*, which is available at a reasonable price, has become a very useful tool for understanding property & casualty insurance and life insurance.

