
ECOLE POLYTECHNIQUE
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

**Terrorisme à grande échelle :
Partage de risques et Politiques publiques.**

Erwann Michel-Kerjan

Mai 2004

Cahier n° 2004-006

LABORATOIRE D'ECONOMETRIE

1 rue Descartes F-75005 Paris

(33) 1 55558215

<http://ceco.polytechnique.fr/>

<mailto:labecox@poly.polytechnique.fr>

Terrorisme à grande échelle : Partage de risques et Politiques publiques. ¹

Erwann Michel-Kerjan²

Mai 2004

Cahier n° 2004-006

Résumé:

Les attentats du 11 septembre 2001 perpétrés contre les Etats-Unis ont eu des impacts majeurs sur l'assurabilité du risque terroriste -notamment comme événement le plus coûteux de toute l'histoire de l'assurance mondiale- et sur la responsabilité des gouvernements face à un nouveau type de " risque à grande échelle ".

Il est d'usage depuis lors, au regard de la question de la couverture des risques catastrophiques, de comparer ces nouvelles configurations d'attaques terroristes à d'autres risques extrêmes comme les grandes catastrophes naturelles. Cependant, nous montrons que le terrorisme présente des caractéristiques tout à fait singulières dans une approche d'assurance du risque à grande échelle et, qui plus est, bien plus complexe à appréhender que les effets de la nature, soient-ils catastrophiques : Externalités négatives des efforts d'autoprotection ; Incertitude dynamique ; Distribution de l'information très particulière entre assurés, assureurs et gouvernement ; Etat porteur de risques de terrorisme.

Tenant compte de ces singularités que l'article explicite, des réactions des marchés d'assurances et de réassurances, et du rôle des gouvernements, plusieurs questions émergent : Qui devrait assumer les coûts de tels événements ? Quels types de financements établir ? Quels mécanismes de couverture du risque, fondés sur un nécessaire partenariat public-privé, peuvent être élaborés ex ante ?

Cet article, en s'appuyant sur les plus récents développements nationaux et internationaux, offre certains éléments de réponse et analyse également les systèmes provisoires de couverture mis en place en 2002 en France et aux Etats-Unis ; il propose une analyse dans un domaine encore relativement peu approfondi, en France, par la littérature économique.

Abstract:

The terrorist attacks of September 11, 2001 against the United-States had a deep impact on both insurance/reinsurance industry world wide -as the most costly event ever- and governmental responsibilities. Because of its very specific configuration, such a tragedy made of terrorism a new source of large-scale extreme risks.

From then on, and from catastrophic risk coverage's perspective, terrorism has been often compared with other extreme events like natural disasters.

We show in this article that terrorism presents, however, several characteristics that limit its insurability by the market and is actually much more complex to be managed than the natural hazards, even being catastrophic: Negative externalities of auto-protection; Dynamic uncertainty associated with the risk; Specific distribution of information on risk ; Government decisions influencing the risk of terrorism.

Taking into account those singularities, the market reactions to 9/11 and considering the role of governments, several key questions arise: Who should pay for the consequences of terrorist attacks? How financing such events? Can one establish ex ante some national mechanisms of extreme risk sharing that would be based upon a necessary public-private partnership?

We also discuss the provisory terrorism risk coverage schemes established in 2002 in France and the United States. This article, which is based on the most recent developments on that issue, suggests some elements for response; it presents an analysis in a field of research that has been relatively underdealt with by the French economic literature.

Mots clés :

Assurance; catastrophes; gouvernement; partenariats public-privé; terrorisme.

Key Words :

Catastrophes; government; insurance; public-private partnerships; terrorism.

Classification JEL: D80 ; G22 ; G28 ; H56

¹ L'écriture de cet article a bénéficié du soutien scientifique et financier de l'Institut Veolia Environnement, du projet IDS joint Columbia/Wharton et du Ministre français des Affaires Etrangères. Les points de vue exprimés dans cet article engagent uniquement son auteur et en aucun cas ces institutions.

Cet article est le fruit de nombreuses discussions, en France comme à l'étranger, notamment avec les membres du groupe assurance du National Bureau of Economic Research américain. D'autres éclairages furent discutés lors des Wharton « Managing and Financing Extreme Events » Meetings organisés en octobre 2002, avril 2003 et janvier 2004 à Philadelphie.

Je remercie Sandra Auffray, Christophe Caron, Arnaud Delenda, Dominique Henriot, Claude Henry, Thierry Hommel, Paul Kleindorfer, Howard Kunreuther, Patrick Lagadec, Alexia Leseur, David Moss, Pierre Picard, Françoise Rudetski et Bernard Sinclair-Desgagné et Gordon Woo pour leurs commentaires et nos échanges sur le sujet. Enfin, je tiens à remercier Jacques DeParis et François Vilnet, respectivement Président et vice-président du Gareat, pour leurs éclairages sur le système français.

Le présent cahier est une version révisée, tenant compte des recents changements opérés pour 2004 dans les schémas de couverture analysés, de l'article Michel-Kerjan (2003-d) publié fin 2003 dans la Revue d'Economie Politique.

² The Wharton Business School, Center for Risk Management, Jon Huntsman Hall, Suite 500, 3730 Walnut Street, Philadelphia, PA 19104, USA et Ecole polytechnique, Laboratoire d'économétrie, 1 rue Descartes, 75005 Paris, France.

Emails: erwanmk@poly.polytechnique.fr / erwanmk@Wharton.upenn.edu

1. Introduction

Le terrorisme n'est pas un risque nouveau : plus de 10 000 personnes ont perdu la vie et plus de 60 000 ont été blessées, victimes d'actes de terrorisme, au cours de ces trente dernières années dans le monde (Vareilles [2001])¹. Les attentats perpétrés contre les États-Unis le 11 septembre 2001 ont cependant engendré, à eux seuls, un effet de caisse de résonance tout à fait considérable dans la communauté internationale : l'échelle des potentialités s'est littéralement modifiée.

Ces attentats constituent en effet un événement sans précédent pour un Etat en paix : tout d'abord, par le nombre de décès à déplorer, 3050, dans l'effondrement des deux tours du World Trade Center, dans l'écrasement des avions sur le Pentagone et en Pennsylvanie ainsi que parmi les services d'urgence. Sans précédent aussi puisque les cibles visées n'étaient pas seulement des biens publics représentant le pouvoir gouvernemental ou relevant de la sécurité publique (l'espace aérien), mais des biens privés détruits par des avions de ligne privés². Au regard des impacts des attentats du 11 septembre, l'acte de terrorisme –sous de multiples formes possibles– est devenu une nouvelle source de sinistres, des "sinistres à grande échelle".

Aussi, le risque terroriste s'intègre-t-il dès lors assez légitimement dans un domaine de recherche plus large, celui des risques catastrophiques³. Ces recherches connaissent un essor certain depuis plusieurs années, notamment du fait de la survenance, dans plusieurs grandes régions industrialisées du monde, de catastrophes naturelles et industrielles particulièrement dévastatrices. Sur un plan purement économique, la question du financement des conséquences de tels événements –et donc du partage du risque *ex ante*– émerge de manière centrale, et nous focaliserons notre analyse du terrorisme sur cet aspect.

Avant le 11 septembre, la couverture terroriste ne posait pas de problème particulier pour l'industrie de l'assurance, soit que les pays déjà reconnus comme étant exposés à ces risques aient mis en place des systèmes particuliers de couverture, soit que ces risques soient transférés sans difficulté aux compagnies de réassurances disposant de capacités de diversification géographique du risque beaucoup plus importantes. Or, sur ce plan, la réaction des réassureurs mondiaux a été brutale après le 11 septembre : au lendemain de la tragédie, la plupart des grands réassureurs

¹ Suivant la définition de l'« acte de terrorisme » retenue, les chiffres peuvent varier d'une étude à l'autre.

² Notons que la configuration de ces attentats est particulière : les terroristes n'ont pas frappé avec des colis ou des voitures piégés, comme ce fut le cas lors du premier attentat, en 1993, contre le WTC, mais ont détourné de son usage traditionnel l'un des grands réseaux vitaux à la continuité économique et sociale du pays, le transport aérien. Ils ont alors pu bénéficier de ses capacités pour porter une attaque de grande échelle et beaucoup plus déstabilisante puisque chaque élément du réseau, chaque avion de ligne, devenait un vecteur potentiel de danger. Si bien que le réseau tout entier devenait risque. Cela obligea les autorités américaines à ordonner la fermeture de l'espace aérien aux vols commerciaux sur l'ensemble du territoire américain, première fois dans l'histoire du pays qu'une telle mesure exceptionnelle était prise. Il est remarquable que les attaques à l'anthrax de l'automne 2001 obéissent à un même schéma de détournement de capacité de diffusion de réseaux vitaux (réseau postal). Pour une analyse récente des questions de protection des grandes infrastructures critiques aux États-Unis, voir Michel-Kerjan (2003-c).

³ Pour les plus récents travaux sur la question, voir notamment Zeckhauser [1996], Kunreuther et Roth [1998], Froot [1999, 2001], Gollier [2002], Grossi et Kunreuther (à paraître), Grace, Klein, Kleinförfer et Murray [2003] et pour des contributions en Français, Zajdenweber [2000], Godard, Henry, Lagadec et Michel-Kerjan [2002].

mondiaux, immédiatement suivis par ceux de moindre taille, ont annoncé que jusqu'à nouvel ordre, ils ne réassureraient plus –ou que très partiellement– les risques liés au terrorisme. Ce faisant, ils ont privé les assureurs de cette capacité de transfert de risque. Dans de nombreux pays, les assureurs, privés des capacités de réassurance, et face à un risque désormais perçu comme potentiellement catastrophique et de nature très particulière, se sont eux-mêmes tournés vers les États en annonçant à leur tour qu'ils ne couvriraient plus ce type d'événements.

Hier, le terrorisme était considéré comme ne devoir relever que des instances du pays touché, et donc d'une gouvernance nationale. Comme nouveau risque à grande échelle, il devient aujourd'hui un enjeu transnational : l'acquisition et la valorisation d'un savoir-faire collectif, notamment en matière d'économie politique et de gouvernance internationale⁴.

Après cette première section introductive, l'article est organisé comme suit. Dans la section 2, nous analysons les impacts des événements survenus le 11 septembre 2001 sur la couverture des actes de terrorisme et la réaction des marchés d'assurances et de réassurances. Plus spécifiquement, l'ampleur atteinte par ces événements a transformé l'espace des événements possibles, de risques plus locaux vers des sinistres à grande échelle. Pour les assureurs, cela a nécessité de reconsidérer les termes de leur engagement. Dans le même temps, on a assisté à un afflux significatif de nouveaux capitaux vers l'industrie de l'assurance qui rendait le marché de l'assurance assez attractif pour des investisseurs ; ce phénomène peut paraître assez contre intuitif bien qu'il soit perdu par plusieurs modèles théoriques, et fait que le seul argument de pertes potentiellement catastrophiques ne peut suffire à expliquer entièrement le refus des assureurs de couvrir, seuls, de tels événements.

Aussi, proposons-nous dans la section 3 quatre spécificités du risque de terrorisme au regard de la question du partage des risques catastrophiques susceptibles d'expliquer ce refus des assureurs : 1) l'existence d'externalités négatives engendrées par des efforts d'autoprotection, du fait de comportements terroristes qui diffèrent grandement en ce sens des effets de la nature ; 2) un degré d'incertitude élevé et qui plus est dynamique ; 3) le fait que les porteurs de risques (assurés, assureurs) ne disposent pas d'information quant à la réalisation possible de nouveaux événements : cette information relève de la sécurité nationale, et donc de l'État. Il s'agit d'un cas tout à fait particulier d'asymétrie d'information ; 4) enfin, au travers de leurs propres politiques étrangères et de leurs services de contre-terrorisme, les États peuvent influencer l'occurrence de tels événements ; en ce sens, l'Etat est "faiseur" et gestionnaire de risques. Ces caractéristiques amènent à s'interroger sur les fondements des choix de partage de risques entre des assureurs –privés des possibilités offertes par l'industrie de la réassurance– et les gouvernements, ainsi que sur les fondements économiques qui soutiennent le choix d'un schéma particulier. Nous montrons que les caractéristiques du terrorisme nécessitent que tout système de couverture implique impérativement le niveau gouvernemental du pays. Ces différents schémas de couverture sont analysés dans la section 4 et mis en regard avec des systèmes existant déjà à l'étranger (Espagne, Grande-Bretagne et Israël, notamment).

⁴ La tenue de la conférence "Terrorisme et responsabilité pénale internationale", organisée par l'association SOS Attentats en février 2002 à l'Assemblée Nationale (Paris), a également mis en lumière cette évolution. Il en est ressorti la nécessité d'une coopération internationale, devenue d'autant plus impérieuse que le développement de réseaux terroristes de toute sorte s'est considérablement accéléré ces dernières années (ONU [2002], SOS Attentats [2002], US Department of State [2003]; voir aussi Huntington [1996]), comme en témoignent les récents attentats perpétrés contre des intérêts français. Cette question de collaboration internationale en matière de lutte anti-terroriste a d'ailleurs été inscrite à l'agenda du sommet du G8 à Evian en juin 2003 et a conduit à la création du "Groupe d'action contre le terrorisme".

En France, un nouveau système de couverture contre les conséquences matérielles d'actes terroristes, fondé sur un principe de solidarité nationale et qui prend appui sur le secteur privé, a été mis en place très rapidement⁵. Opérationnel depuis le 1er janvier 2002, il constitue un schéma cohérent qui répond de manière appropriée aux spécificités du marché français. Il est discuté dans la section 5 de l'article.

Enfin, nous analyserons la situation aux États-Unis où la menace terroriste reste présente dans tous les esprits, dans un pays qui a désormais placé la question du contre-terrorisme et de la protection du territoire (homeland security) au cœur de ses décisions politiques. Situation paradoxale, le 11 septembre 2002, jour anniversaire de la tragédie, aucun système national de couverture commerciale contre le terrorisme n'existait encore aux États-Unis. La loi finalement signée en novembre 2002, le Terrorism Risk Insurance Act of 2002 (TRIA) instaure un système provisoire –établi pour trois ans– de partage de risques entre État fédéral, assureurs et assurés. Nous le présentons dans la section 6 et mettons en avant les principales interrogations pour l'avenir de ce système, soit pour l'après 2005, année d'arrêt du TRIA. La section 7 conclut.

2. Impact du 11 septembre 2001 sur l'assurabilité du terrorisme

Dans cette section, nous montrons pourquoi le seul argument de pertes potentiellement catastrophiques ne peut suffire à expliquer le refus des assureurs de couvrir, comme avant, ce type d'aléas.

2.1. Hypercorrélation des risques : l'événement le plus coûteux de l'histoire de l'assurance

Avec 40 milliards de dollars pour les seuls dommages assurés (très majoritairement remboursés par les réassureurs), les attentats du 11 septembre 2001 constituent, de fait, le sinistre le plus coûteux de toute l'histoire de l'assurance et de la réassurance mondiale (Swiss Re [2002]; Lelain, Bonturi et Koen [2002]).

Qui plus est, des lignes de risques très diverses ont été touchées en même temps⁶. L'hypercorrélation des risques apparaît alors comme une des composantes importantes du risque terroriste⁷. A cet égard, la concentration croissante d'habitations ou d'activités en un même lieu pourrait bien constituer un facteur aggravant comme cibles privilégiées pour des groupes terroristes à la recherche d'un impact extrême. En termes de prévention, une réponse possible serait de mettre en place des politiques de déconcentration des patrimoines. Les réflexions actuellement en cours aux États-Unis quant à la multiplication des centres de décisions et la redondance géographique des États-majors d'entreprise et des services gouvernementaux –afin de permettre la continuité de l'activité en cas d'attaques contre l'un des centres décisionnels– vont d'ailleurs en ce sens (les tours du WTC abritaient un grand nombre de sièges sociaux et de centres de commandement, dont le centre de gestion de crise de la ville de New York qui fut entièrement détruit, nécessitant une réorganisation complète, en temps réel, pour gérer l'événement).

⁵ Trois mois seulement après les attentats contre les États-Unis et l'explosion de l'usine AZF de Toulouse.

⁶ Plus spécifiquement, on estime les pertes liées à l'interruption d'activité à 11 milliards de dollars, le dédommagement des salariés blessés à 2 milliards, l'assurance vie à 2,7 milliards, les pertes matérielles dues à la destruction des tours à 3,5 milliards, montant égal à celui des remboursements au titre de la couverture responsabilité des compagnies aériennes ; les autres remboursements au titre de la couverture responsabilité s'élèvent à 10 milliards de dollars (Hartwig [2002]).

⁷ Si l'on considère le risque qu'un immeuble de grande taille soit la cible d'un attentat terroriste, les risques individuels de chacun de ses occupants sont fortement corrélés : un assureur qui les couvrirait tous serait très fortement exposé, bien plus que s'il assurait exclusivement des personnes et des entreprises dans des immeubles situés dans des quartiers différents.

2.2. Réactions des marchés d'assurances : l'apport des modèles théoriques

Dans les semaines qui ont suivi, un phénomène pouvant paraître assez contre intuitif s'est produit. Les cours des actions des compagnies d'assurances ont d'abord chuté les jours suivant les attentats, puis n'ont cessé de remonter au fil des semaines. On estime ainsi qu'entre le 10 septembre 2001 et le 08 novembre 2001, l'indice boursier des compagnies américaines d'assurances dommage-responsabilité a augmenté de 6,5 %⁸. Ainsi, sur la période septembre-novembre 2001, quelques 19 milliards de dollars de nouveaux capitaux ont été investis dans ces marchés d'assurances⁹.

Comment expliquer cet afflux de nouveaux capitaux après une grande catastrophe alors même que l'on pourrait s'attendre à une réaction inverse des investisseurs, à savoir se désengager sur le moyen terme d'un domaine jugé trop risqué ?

A la suite de sinistres catastrophiques de cette ampleur, on peut tout d'abord s'attendre à une prise de conscience collective (populations, entreprises) des risques encourus. Il en résulte une croissance forte et immédiate de la demande d'assurance. Parallèlement à cette augmentation de la demande, les assureurs limitent leur offre de couverture (ce qui ne constitue pas une défaillance de marché, mais plutôt une réaction à un choc spécifique : pertes importantes, capacités réduites, révision à la hausse des potentialités de catastrophes, augmentation des prix de la réassurance¹⁰). Un nouvel équilibre de marché est alors atteint dans lequel le prix de l'assurance est plus élevé. Le marché devient donc bien plus attractif, du moins tant que de nouveaux événements ne provoquent pas un effet de cumul de pertes qui conduirait de nombreux assureurs à la faillite¹¹. Cet ajustement d'un équilibre pré-catastrophe vers un nouvel équilibre (qui peut différer du premier) prend un certain temps durant lequel il existe de réelles opportunités de marché¹². Comme le montrent Gron [1994, 1999], Doherty et Garven [1995] ainsi que Doherty et Posey [1997]¹³, investir dans des compagnies d'assurances ou dans la création de nouvelles structures de couverture spécialisée peut donc devenir plus attrayant pour certains investisseurs.

Le seul caractère catastrophique des montants de remboursements d'assurance après le 11 septembre ne permet donc pas d'expliquer entièrement le refus exprimé par les assureurs de couvrir à nouveau les dégâts matériels conséquents aux actes de terrorisme¹⁴. Une augmentation

⁸ Contre trois fois moins pour l'indice S&P500.

⁹ Notons que le phénomène est freiné par l'asymétrie d'information qui existe *ex post* entre les investisseurs et les assureurs : les investisseurs ne connaissent pas le montant exact des pertes que les assureurs vont devoir supporter suite aux attentats. Pour qu'investir dans une compagnie d'assurances touchée par l'événement soit un placement rentable, encore faut-il que l'investissement ne serve pas exclusivement à l'indemnisation des assurés de la compagnie.

¹⁰ L'indice Paragon –qui mesure le prix de la réassurance des catastrophes– a augmenté de 7 % en 2002 pour le seul marché américain.

¹¹ Des dynamiques d'ajustement similaires ont été observées après certaines grandes catastrophes naturelles. Ainsi, après l'ouragan Andrew de 1992 et le tremblement de terre de Northridge en 1994, pas moins de 4 milliards de dollars de nouveaux capitaux ont été investis dans l'industrie de l'assurance (et spécifiquement pour couvrir de tels risques), à travers la création de captives ou de sociétés de réassurances offshore spécialisées dans la couverture contre les catastrophes naturelles, et pour la plupart basées aux Bermudes (Godard, Henry, Lagadec et Michel-Kerjan [2002]).

¹² Doherty, Lamm-Tennant et Starks [2002] analysent empiriquement l'adéquation de l'évolution des marchés d'assurances après le choc du 11 septembre 2001 aux résultats de plusieurs modèles théoriques. Ces derniers s'avèrent relativement pertinents pour traiter et prédire ce type de phénomènes.

¹³ Leurs études portent sur les catastrophes naturelles, mais l'argumentaire paraît également justifié dans le cas du terrorisme à grande échelle.

¹⁴ Voir notamment Liedtke et Courbage (eds) [2002].

des primes de risques les années suivantes¹⁵ et l'arrivée de nouveaux capitaux permet, théoriquement, aux compagnies demeurant solvables de rééquilibrer leur compte et de poursuivre leur activité. Une étude confirme d'ailleurs ce point de vue en montrant que l'industrie de l'assurance aux États-Unis pouvait supporter sans déstabilisation majeure une perte liée à un événement extrême occasionnant des dommages assurés à hauteur de 40 milliards (Cummins, Doherty et Lo [2002])¹⁶.

Or, de manière pragmatique, que s'est-il passé après les attentats du 11 septembre 2001 ? L'industrie de l'assurance a immédiatement refusé de reconduire, après leur date d'échéance, les polices d'assurance couvrant contre les risques d'attentats¹⁷. Il faut donc rechercher d'autres caractéristiques dans la nature même du risque pour expliquer non seulement la position des assureurs, mais aussi le désengagement beaucoup plus net des compagnies de réassurance à les couvrir contre cet aléa. C'est l'objet de la section suivante.

3. Particularités du terrorisme comme risque extrême

Dans cette section, nous mettons en avant et analysons quatre caractéristiques du terrorisme qui en font un risque extrême à part.

3.1. Externalités négatives des efforts d'auto-protection

Contrairement à d'autres sources de risques extrêmes comme les catastrophes industrielles ou naturelles pour lesquelles l'investissement d'un agent dans des mesures de protection a pour influence de réduire l'occurrence de l'événement et/ou le niveau des pertes potentielles, les mesures de protection contre le risque terroriste sont plus complexes à mettre en place : toute mesure d'autoprotection locale peut également engendrer des externalités négatives. En effet, établir pour un bâtiment particulier des mesures de protection observables publiquement peut, d'un côté, permettre de réduire la probabilité d'attaque contre ce bâtiment puisque le bénéfice marginal d'une telle attaque, du point de vue du groupe terroriste, décroît du fait de l'effet richesse (ressources limitées). D'un autre côté, cela peut alors inciter les terroristes à attaquer d'autres bâtiments plus vulnérables¹⁸. Il en résulte donc que l'autoprotection d'un agent peut augmenter la probabilité des autres agents d'être attaqués¹⁹.

¹⁵ Même si cette augmentation peut paraître exorbitante. A titre d'exemple, l'aéroport de Chicago était, avant ces attentats, couvert à hauteur de 750 millions de dollars pour une prime annuelle de 125 000 dollars. Après le 11 septembre 2001, les assureurs n'offraient plus qu'une couverture de 150 millions de dollars, et cela contre le paiement d'une prime de 6.9 millions de dollars (ratio prime sur couverture multiplié par plus de 270). Cette même police a été achetée par l'aéroport, ce qui reflétait l'état du marché.

¹⁶ L'étude en question a été réalisée antérieurement aux événements du 11 septembre 2001 et envisageait des désastres d'origine naturelle.

¹⁷ En France par exemple, le groupe Axa décide, dès le mois d'octobre 2001, de se désengager d'un contrat qu'il avait signé avec la Fédération internationale de football pour couvrir le risque d'annulation de la Coupe du monde de football 2002 au Japon et en Corée (à hauteur de 944 millions d'euros) ; notons que la couverture est aussitôt reprise en charge par l'assureur américain Warren Buffet.

¹⁸ Dans certains cas, les terroristes pourraient aussi vouloir atteindre des cibles considérées comme particulièrement sûres afin de démontrer leurs capacités d'attaques ; par exemple des cibles gouvernementales ou symboliques, comme ce fut le cas lors du 11 septembre contre les tours jumelles du WTC et le Pentagone.

¹⁹ De fait, ces externalités dues aux efforts d'autoprotection peuvent également influencer le prix de l'assurance pour les autres agents ; voir notamment Ehrlich et Becker [1972].

A cause de cette interdépendance dynamique, le bénéfice social retiré d'un tel effort de protection peut s'avérer substantiellement moindre que le bénéfice privé retiré par le propriétaire du premier bâtiment. Seules des politiques de gestion globale des risques permettraient de contenir ces effets en endogénéisant les externalités. En absence de mécanismes adéquats de coordination, il y a nécessité d'interventions gouvernementales pour cela (mise en place de standards de sécurité par exemple) ; voir Kunreuther et Heal [2003].

Dans la mesure où investissement en autoprotection et assurance sont considérés comme substituts par un agent économique, une telle caractéristique du risque terroriste appelle, au moins théoriquement, des politiques publiques subventionnant l'assurance au détriment des efforts d'autoprotection. Cet argument peut appuyer la rationalité d'une intervention gouvernementale dans les marchés d'assurance du risque terroriste (Hirshleifer [1953] ; Lakdawalla et Zanjani [2002]).

3.2. Incertitude dynamique

Une autre différence importante avec les catastrophes d'origine naturelle est l'existence d'une *incertitude dynamique* : les terroristes peuvent adapter leurs comportements en fonction de leurs ressources et de leur connaissance des vulnérabilités des cibles potentielles. Le risque terroriste n'est donc pas quelque chose de figé mais évolue dans le temps (des nouveaux groupes se constituent et peuvent rester à l'état de veille plusieurs années, les cibles et les types d'attaques changent, etc.).

Ainsi, s'il est possible de réduire les dommages dus à un tremblement de terre dans la Silicon Valley en Californie par l'adoption de mesures de prévention déjà bien connues techniquement, personne ne peut influencer l'occurrence du séisme lui-même. Le risque terroriste est par contre changeant puisqu'il résulte à tout instant des mesures de protection mises en place par ceux exposés, des actions des gouvernements (voir plus bas) pour augmenter le niveau de sécurité, et de la volonté des groupes terroristes de perpétrer un attentat : l'incertitude qui s'y rattache est « dynamique ».

3.3. Une distribution d'information tout à fait particulière

Une autre singularité du terrorisme de masse peut expliquer le refus de l'industrie de l'assurance de le couvrir seule. Il s'agit d'abord du haut degré d'incertitude quant aux risques encourus : le 11 septembre 2001 a montré une nouvelle forme de terrorisme pour laquelle il n'existe aucune donnée historique.

La nature de l'information disponible sur d'éventuelles nouvelles attaques est tout à fait originale, et mérite donc une attention particulière, tant sur le plan pragmatique (pour l'élaboration de politiques publiques ou de stratégies pour les assureurs/réassureurs) que théorique (toute modélisation ne tenant pas compte de cet aspect serait incomplète).

Quelle est-elle ? Traditionnellement, sur le plan de la théorie économique, l'intervention publique dans les marchés d'assurances se voit justifiée en partie pour des raisons de défaillance de marché (antiselection due à une asymétrie d'information assureurs/assurés, par exemple). Or, dans le cas du risque terroriste, le problème est plutôt qu'il existe une *symétrie de non-information* entre les assureurs et leurs assurés quant aux risques encourus à couvrir. En effet, pas plus les assureurs que les assurés eux-mêmes ne disposent d'information probante sur ces risques. S'il existe bien une asymétrie d'information, celle-ci se situe entre le gouvernement et les compagnies d'assurance couvrant les risques : le gouvernement dispose *a priori* d'une meilleure information sur ces risques, notamment grâce aux services de renseignement, d'espionnage et de contre-espionnage et à la coopération intergouvernementale en matière de lutte antiterroriste. Cependant, au nom de la sécurité de l'État, de telles informations ne sont pas rendues publiques.

Dans un tel contexte, le terrorisme à grande échelle n'est pas seulement un risque nouveau pour lequel il n'existe pas de données historiques, mais aussi pour lequel le gouvernement est la partie la plus informée (hormis les groupes terroristes bien entendu). Les problèmes d'asymétrie d'information *ex ante*, observés dans une relation traditionnelle assureur/assuré, ne se posent guère pour le risque de terrorisme de masse.²⁰ Cette distribution de l'information contribue à ce qu'un système de couverture contre les risques d'attentat ne puisse se satisfaire des seuls assureurs privés²¹ et doive impliquer le gouvernement.

3.4. L'Etat, "faiseur" et porteur de risques de terrorisme

L'État n'a pas seulement une meilleure information sur le risque, il est aussi gestionnaire de risques. Localement, l'État peut utiliser les informations dont il dispose pour diminuer le niveau de vulnérabilité de lieux connus comme étant des cibles potentielles ou avérées, et aussi réduire l'activité terroriste sur son territoire (réduction des pertes potentielles) ; par exemple, en renforçant la présence policière dans certains bâtiments ou les contrôles d'identité dans les aéroports.

Sur un plan international, certaines décisions des instances gouvernementales d'un pays affectent le niveau de risque : la politique étrangère peut fortement alimenter ou fortement limiter la volonté de certains groupes terroristes de frapper les intérêts nationaux. Le comportement de l'État affecte donc, au moins en partie, les probabilités d'occurrence des actes de terrorisme et le niveau des pertes associées.

Sur le plan de l'analyse économique, il s'agit là d'une caractéristique importante du risque de terrorisme comme risque catastrophique : l'État est « faiseur » de risques. Il est également la première source de prévention de tels risques. Or, du point de vue de l'économie normative, une solution efficace pour traiter de telles situations où l'une des parties peut agir sur la probabilité d'un événement ou sur les niveaux des pertes potentielles, est, justement, de rendre cette partie porteuse de risques²².

Dès lors, il n'existe pas, à ma connaissance, d'autres exemples semblables à celui du terrorisme à grande échelle, quant à la nature de l'information : une relation assureur/assuré pour couvrir un événement potentiellement catastrophique dans laquelle un tiers qui, seul, peut influencer sur l'occurrence d'un risque, est la partie la mieux informée²³.

²⁰ Dans la relation assureur/assuré pour la couverture contre les attentats, le problème d'aléa de moralité se pose essentiellement *ex post*.

²¹ Pour que la réduction d'asymétrie d'information soit efficace, il ne suffit pas que le gouvernement partage certaines informations dont il dispose avec les assureurs. Encore faut-il que les assureurs puissent intégrer rapidement ces informations à leur politique de primes. Néanmoins, hormis les mutuelles qui peuvent effectuer des rappels de primes auprès de leurs assurés en cours de période contractuelle, les compagnies d'assurance doivent attendre l'échéance de la police d'assurance pour augmenter le montant des primes d'assurance (une ou plusieurs années parfois, et dans le cas où l'assuré resterait client de la même compagnie).

²² Même si considérer un gouvernement comme un seul et unique agent économique ne fait pas toujours sens, compte tenu des divergences d'agenda, de méthodes et de culture de ses différentes composantes.

²³ La question du degré d'incertitude sur le risque et de l'apprentissage informationnel constitue donc également une différence importante avec les désastres naturels ; DeMarcellis et Michel-Kerjan (2003) modélisent sous forme de jeu informationnel cette asymétrie et ses impacts sur les politiques de partages de risques entre assureurs et gouvernement.

Dans un tel contexte, il apparaît difficile de s'appuyer exclusivement sur les fondements traditionnels de l'assurance (calculs actuariels, primes indexées sur le risque statistique réellement encouru et sur les efforts de prévention de l'assuré, mise en place de franchises également modulées, etc.)²⁴. Mieux vaut mettre à profit des conceptions fondées sur des schémas globaux de partage de risques à grande échelle s'appuyant sur un haut degré de mutualisation.

Le partage des risques au sein du seul secteur privé requiert des conditions que ne présente donc plus le risque terroriste dès lors que l'échelle atteinte par les sinistres devient trop importante au regard des capacités des assureurs, *a fortiori* lorsqu'ils sont privés de toute solution de réassurance. Les attentats du 11 septembre 2001 ont considérablement transformé cette échelle. La perception du risque a également changé. Plusieurs arguments développés plus haut rendent naturelle et nécessaire une intervention gouvernementale afin de palier le défaut de couverture de la sphère privée, sous peine de voir tout simplement cette dernière se désengager. Une telle intervention –qui peut très bien n'être que temporaire– n'est pas seulement indispensable parce que les montants en jeu sont catastrophiques (pour bénéficier des capacités de diversification intertemporelle des conséquences financières d'attaques, et sur l'ensemble des contribuables, dont dispose le gouvernement), mais aussi parce que l'État a une responsabilité de protéger ses citoyens contre d'éventuelles attaques terroristes, peut influencer le risque et parce qu'il dispose d'une meilleure information sur celui-ci.

Comment le gouvernement peut-il intervenir ? Doit-il prendre à sa charge la couverture des conséquences des attentats pour l'ensemble de la nation ? De manière opposée, peut-il réellement se désengager totalement en laissant faire exclusivement le marché²⁵ ? Quels sont les avantages et les inconvénients des différents modes d'intervention gouvernementale ? Plusieurs solutions de partenariats public-privé pour le partage des risques de terrorisme sont proposées dans la section suivante et reliées aux schémas qui existent à travers le monde.

4. Schémas nationaux de couverture

Nous proposons dans cette section trois schémas possibles de partage du risque de terrorisme entre un gouvernement et la sphère privée de l'assurance. Ces solutions vont d'une intervention gouvernementale totale à l'absence d'intervention gouvernementale. Cette dernière possibilité paraît néanmoins difficilement concevable compte tenu des particularités que nous venons de mettre en avant. Le choix d'un système en particulier devra répondre aux attentes spécifiques du gouvernement et des assureurs du pays concerné.

4.1. Le gouvernement comme assureur en dernier ressort

Dans cette configuration, le gouvernement supporte la majeure partie des risques (assurance publique volontaire), voire tous (assurance obligatoire), et cela sans aucun recours à l'industrie de l'assurance. Il est souvent retenu pour couvrir des pays particulièrement exposés où les assureurs refusent de couvrir ces risques. La mise en place d'un tel système se fonde sur une notion de solidarité nationale devant le terrorisme, chacun contribuant à l'indemnisation des victimes.

Une telle couverture peut s'établir par la création d'un fonds public qui recueille les primes et indemnise en cas d'attentats. C'est notamment le cas en Espagne où un organisme public, le

²⁴ Même si plusieurs modèles analysant un très grand nombre de scénarios d'attentats de plus ou moins grande échelle ont été élaborés récemment ; voir Major (à paraître), Woo (à paraître).

²⁵ L'initiative lancée en 2002 par l'assureur Allianz, consistant à proposer, notamment à l'intention des industriels des pays européens, une police d'assurance couvrant le risque d'attentat, tend à montrer que tous les assureurs et réassureurs ne sont pas farouchement opposés à couvrir ce risque –et cela sans garantie de l'État– pour peu qu'ils aient le choix des primes, et des assurés.

Consortio, couvre depuis 1954 à la fois contre les catastrophes naturelles et les actes de terrorisme.

La couverture gouvernementale peut également s'effectuer sans prélèvement de primes *ex ante*, les remboursements étant financés par l'impôt. En Israël par exemple, les dommages matériels dus à des actes de terrorisme sont couverts en première instance par un fonds public. La participation de tous est obligatoire et les remboursements des dégâts matériels sont essentiellement financés par les impôts généraux²⁶; le gouvernement israélien, et donc l'ensemble des contribuables du pays, supporte les risques²⁷.

4.2. Le gouvernement comme réassureur en dernier ressort

Un tel système constitue un partage de risque effectif entre secteurs public et privé : puisque les assureurs peuvent se réassurer directement auprès d'une instance publique ad hoc, les risques sont supportés par les deux parties. Le niveau de partage dépendra alors de la structure du système d'assurance et du type de contrat de réassurance retenu²⁸.

En Afrique du Sud, de nombreux assureurs privés ont arrêté de couvrir le terrorisme en 1976. Il s'en est suivi la création d'un pool, le *SASRIA* (South Africa Strikes and Riots Insurance Association), constitué des quinze plus grandes compagnies d'assurances opérant dans le pays. Le gouvernement est le réassureur en dernier ressort du pool.

De même en Grande-Bretagne, depuis les attaques terroristes de l'IRA à Londres en 1993, les assureurs britanniques peuvent se réassurer pour le risque de terrorisme auprès d'une mutuelle d'assurance spécifique, *Pool Re*, constituée de plus de 200 membres. La couverture par les assureurs privés a été facilitée par l'existence d'une police spécifique. Cette police est rattachée aux contrats commerciaux d'assurance mais toutefois indépendante, avec une prime d'assurance propre qui dépend notamment de la localisation géographique des biens assurés (il existe un taux différent pour chacune des quatre zones définies, le prix maximum étant pour le centre-ville de Londres). La totalité de ces primes est transférée à *Pool Re*. En cas de sinistre, l'assureur couvert par le pool supporte une certaine franchise, le pool prenant en charge le complément au-delà. Le gouvernement britannique agit comme réassureur du pool en dernier ressort, et cela gratuitement et sans limite de garantie²⁹ dès que les réserves de *Pool Re* s'avèrent insuffisantes (début 2004 le pool disposait de plus de 1 milliard d'euros de réserves)³⁰.

Les assureurs ne supportant qu'une franchise relativement faible au regard des montants de pertes possibles, un tel système présente l'avantage de limiter le risque de crédit (insolvabilité de

²⁶ L'Institut National des Assurances israélien paie pour l'indemnisation des dommages physiques aux victimes (pertes de salaire, soins médicaux).

²⁷ En Irlande du Nord, pays particulièrement touché par le terrorisme nationaliste, les assureurs ont, dès 1977, refusé de couvrir ces événements. Depuis, les pertes matérielles conséquentes à des attentats sont également indemnisées par le gouvernement qui les finance par les impôts généraux.

²⁸ Par exemple, la franchise restant à la charge de l'assureur doit pouvoir être exprimée en pourcentage des primes touchées par celui-ci, de façon à limiter une attitude d'aléa de moralité *ex post* (« jouer » sur les niveaux de réserves ou gonfler les montants d'indemnisation, ce qui lui permet d'être en bons termes avec ses assurés, et d'accéder plus rapidement aux remboursements de son réassureur, l'État).

²⁹ Précisément, la gratuité de la réassurance gouvernementale reste valable tant que les réserves du fonds ne dépassent pas le milliard de livres sterling.

³⁰ A noter que plusieurs changements importants ont été introduits dans le fonctionnement de *Pool Re* depuis le 1er janvier 2003. Par exemple, les assureurs peuvent désormais tarifier la couverture terroriste eux-mêmes, ce qui n'était pas le cas auparavant. De plus, le prix de la couverture par *Pool Re* a été multiplié par deux en contrepartie d'une garantie plus large (les attaques chimiques, biologiques et nucléaires sont désormais couvertes).

l'assureur). Comme dans le schéma précédent, les assurés seront toujours indemnisés car aucune faillite de compagnies d'assurance réassurées auprès du pool n'est à craindre du fait d'un attentat.

Un schéma de réassurance gouvernementale permet également de limiter les effets économiques de court terme post attaque, notamment la réduction de l'offre d'assurance après un sinistre à grande échelle, tel que cela a été le cas après le 11 septembre 2001. Précisément, cette configuration a été retenue en France et aux Etats-Unis, avec des conditions de partage de risques assurés/assureurs/gouvernement qui diffèrent néanmoins grandement d'un pays à l'autre (cf. sections 5 et 6).

4.3. Le gouvernement comme prêteur en dernier ressort

Le choix d'un schéma particulier peut également retenir une intervention gouvernementale encore moins marquée. C'est notamment le cas lorsque le gouvernement accepte *ex ante* de garantir aux assureurs l'obtention de prêts à taux réduit s'ils ne disposent pas de montants nécessaires à l'indemnisation de leurs assurés en cas d'attaques terroristes. Les assureurs rembourseront alors le gouvernement sur une période de temps décrite par le contrat de prêt. Un tel schéma limite également le risque de crédit.

Le risque supporté par le gouvernement est assez faible dans ce cas : lorsque certaines des compagnies d'assurance auxquelles il a consenti un prêt n'ont plus les moyens d'honorer les remboursements. En tout état de cause, ce risque est bien moindre que de devoir supporter lui-même les conséquences financières d'attentats à grande échelle. Le concept de prêteur en dernier ressort applicable aux banques pourrait alors être utilisé pour les compagnies d'assurance faisant face à du terrorisme de masse, pour peu que certaines institutions s'y engagent (en France, la direction du Trésor ou la Banque de France par exemple ; aux États-Unis, la Réserve fédérale).

Néanmoins, il n'est pas certain qu'un tel système serait accepté par la majorité des assureurs qui raisonnent souvent en termes de perte maximum possible (PMP). Lorsque l'État se positionne en réassureur en dernier ressort, la PMP des assureurs égalise leur niveau d'engagement défini *ex ante*. Lorsque l'État n'est que prêteur en dernier ressort, la PMP en cas d'attaques terroristes extrêmes peut devenir catastrophique. Cette solution est donc moins avantageuse pour les assureurs que le schéma précédent (État réassureur en dernier ressort) puisqu'ils sont *in fine* les seuls porteurs de risques (dans le cas d'assurance obligatoire)³¹.

Enfin, on pourrait également considérer une quatrième configuration, avec une absence totale d'intervention du gouvernement, ni *ex ante* comme porteur de risques, ni *ex post* comme prêteur en dernier ressort³². Une telle éventualité paraît néanmoins difficilement soutenable politiquement dans des pays jugés à risques lorsque leur réalisation pourrait affecter un grand nombre de personnes ou d'entreprises, soit directement (les victimes elles-mêmes), soit indirectement par effet de cascade sur l'économie tout entière.

Dans Godard, Henry, Lagadec et Michel-Kerjan [2002], nous montrons comment, devant la pression publique en situation post catastrophe, le gouvernement intervient toujours pour venir en aide aux sinistrés. La menace *ex ante* d'une non-intervention gouvernementale en cas de catastrophe –notamment pour inciter les personnes et entreprises à mettre en place des mesures de

³¹ L'émission d'actifs financiers de type "catastrophe bonds" pour le terrorisme est restée extrêmement limitée (à ce jour, seuls deux bonds ont été placés, et de plus ils ne reposent pas exclusivement sur un scénario d'attaques précis); voir Kunreuther, Michel-Kerjan and Porter [2003].

³² Cela peut être le cas dans certains pays qui ne s'estiment pas être des cibles du terrorisme. Par exemple, à ce jour, aucun système d'assurance national spécifique contre le terrorisme n'a encore été mis en place au Japon, et cela certainement parce que pour la majorité des japonais ce risque n'apparaît pas aujourd'hui être un risque important.

prévention et aussi à s'assurer dans des pays où cela n'est pas obligatoire— est bien souvent, dans la plupart des pays industrialisés du moins, une *menace non crédible* (voir le concept du "dilemme du politique" introduit dans Godard et al., [2002]). Ceci est d'autant plus vrai dans le cas de terrorisme qui relève avant tout de la sécurité nationale, et compte tenu des caractéristiques du risque lui-même analysées plus haut en détails³³. Cela d'ailleurs peut constituer une source d'externalités négatives : comptant sur une intervention gouvernementale en cas d'attaques, les entreprises sont peu enclines à investir dans une couverture d'assurance devenue coûteuse³⁴.

En tout état de cause, le choix d'un système particulier, des mécanismes de partage de risques associés et des conditions d'opération doit bien évidemment tenir compte des spécificités du pays considéré. Dans la suite de l'article, nous confrontons ces schémas aux deux marchés particuliers que sont la France et les États-Unis.

5. France : la mise en place du GAREAT

5.1. Spécificités françaises

Quelle analyse pouvons-nous faire de la situation française en matière de couverture contre les actes de terrorisme ? Nous nous focalisons ici sur la seule question de la couverture des dommages matériels³⁵.

La recherche d'un système de couverture contre des sinistres d'origine terroriste post 11 septembre 2001 a dû se faire, en France, dans un contexte particulier. D'une part, la couverture d'assurance contre ce type d'événements y était dépendante de celle "dommage-responsabilité"³⁶, et posait donc un véritable problème de choix d'engagement aux assureurs français. En effet, en France, depuis la loi de 1986, les contrats d'assurance dommage-responsabilité donnent droit à une couverture contre le terrorisme. Dès lors, ne pas reconduire leurs polices d'assurance dommage-responsabilité impliquait pour les assureurs français de cesser également leur activité de base et, pour les entreprises, de n'être plus couvertes. D'autre part, l'explosion de l'usine AZF de Toulouse, dix jours seulement après les attentats contre les États-Unis, a particulièrement alimenté la psychose de nouveaux attentats sur le territoire français. La connaissance et la prise en compte de ces deux éléments sont nécessaires pour évaluer le schéma qui a été mis en place ou vouloir s'en inspirer pour modifier d'autres programmes à l'étranger.

A l'automne 2001, les assureurs français ont d'abord annoncé qu'ils ne reconduiraient pas au-delà du 31 décembre (date d'échéance de la plupart des contrats) un certain nombre de polices

³³ Pour une analyse historique approfondie des interventions du gouvernement comme gestionnaire de risque en dernier ressort, voir Moss [2002].

³⁴ Comme en témoignent par exemple les aides du gouvernement fédéral américain octroyées aux compagnies d'aviation American Airlines et United Airlines après le 11 septembre 2001 pour leur éviter la faillite.

³⁵ Une description des deux systèmes de couverture des dommages corporels existant aujourd'hui en France, le Fonds de Garantie des victimes d'actes de terrorisme et d'autres infractions, établi en 1986, et la "garantie des accidents de la vie" (GAV), proposée par les assureurs privés depuis juin 2000, est discutée de manière approfondie dans le chapitre 7 de Godard, Henry, Lagadec et Michel-Kerjan [2002] ; voir aussi Rudetski [2002].

³⁶ Jusqu'en 1986, l'acte de terrorisme ou attentat constituait une clause d'exclusion des couvertures d'assurance de dommage aux biens (explosion d'une voiture ou d'un appartement, par exemple). Depuis la loi du 9 septembre 1986, cette clause d'exclusion est réputée non écrite et ne peut plus être invoquée par les assureurs : la clause de garantie obligatoire des actes de terrorisme ou attentats prévaut. Les préjudices matériels sont donc toujours indemnisés par les compagnies d'assurances.

jugées trop risquées : les assurés auraient alors été, de fait, dans l'incapacité de trouver une couverture, non seulement contre le terrorisme mais aussi en dommage-responsabilité. Cette réaction a obligé le Trésor à s'impliquer dans des négociations avec la sphère privée de l'assurance, afin d'établir une solution de partenariat pouvant être effective au 1er janvier 2002.

Or, il existait déjà en France un système national de couverture contre des événements potentiellement catastrophiques et fondé sur un partenariat entre les secteurs public et privé. Il s'agit du "système Cat. Nat." (pour "catastrophes naturelles"). Etabli en 1982, le système couvre contre les événements naturels légalement considérés comme des "catastrophes naturelles", dont les primes sont collectées et gérées par les assureurs privés avec la possibilité d'être réassurés auprès de la Caisse Centrale de Réassurance (CCR) qui dispose d'une garantie illimitée de l'État (Michel-Kerjan [2001]). Précisément, le système mis en place pour couvrir les conséquences matérielles d'actes de terrorisme s'appuie, au moins partiellement, sur une logique d'opération similaire à celle du système Cat. Nat.

5.2. Un schéma cohérent

De leur côté, les assureurs privés se sont engagés à constituer un pool de co-réassurance capable d'offrir une mutualisation suffisante du risque terroriste. Pour limiter les risques de crêtes, le gouvernement, de son côté, s'est engagé à garantir de manière illimitée le pool au-delà d'un certain montant total annuel de sinistres assurés. Ce montant a tout d'abord été fixé à 1,5 milliards d'euros pour l'année 2002.

Le Gareat (Groupement des Assureurs et des Réassureurs des Attentats Terroristes) voit ainsi le jour avant l'échéance du 31 décembre 2001³⁷ et permet la couverture de ce type d'événements³⁸. En outre, il s'agit du premier partenariat public-privé de couverture contre le terrorisme établi dans le monde après le 11 septembre 2001. Il regroupe entre autres les entreprises membres de la Fédération française des sociétés d'assurance (FFSA) et du Groupement des entreprises mutuelles d'assurance (GEMA). Pour l'année 2002, le montant total des primes versées par les assureurs a été de l'ordre de 190 millions d'euros³⁹. Moyennant le paiement de ces primes, le Gareat les a réassuré en excédent de perte annuelle.

En 2002, le partage des risques s'effectuait comme suit. En cas d'attentat, les assureurs auraient supporté les 250 premiers millions d'euros, au-delà de laquelle le pool Gareat aurait pris en charge une autre ligne de 250 millions d'euros (moyennant 30 % des primes "attentats" perçues)⁴⁰. Une deuxième ligne, regroupant des grands assureurs et des réassureurs (Munich Re,

³⁷ Il s'apparente au système Pool Re anglais ; le système mis en place en novembre 2002 en Allemagne est similaire, avec la création d'une nouvelle société d'assurance –Extremus AG– engagée jusqu'à 2 milliards d'euros. Michel-Kerjan et Pedell (2004) analysent et comparent plus en détails les schémas de couverture mis en place en France, en Allemagne et aux Etats-Unis en réponse aux attaques du 11 septembre 2001.

³⁸ Les entreprises, les collectivités locales et les immeubles de grande superficie dont les capitaux assurés dépassent les 6 millions d'euros sont ainsi couverts. Il est notable que les contrats de particuliers ne sont pas modifiés. Les particuliers continuent donc à être assurés contre des dommages à leurs biens dus à un attentat ou acte de terrorisme, et cela sans surcharge spécifique. Concernant les plus grandes entreprises, un décret et un arrêté du 28 décembre 2001 leur donnent la possibilité de souscrire pour le risque de terrorisme des montants de garanties différents de ceux prévus pour les autres types de risques de dommages aux biens comme l'incendie.

³⁹ Pour des raisons évidentes de simplicité de gestion, l'assiette sur laquelle porte la couverture est la même que pour le système de couverture contre les catastrophes naturelles. De plus, la surcharge payée par les entreprises ne dépend ni de la situation géographique ni du degré d'exposition au risque ; soit 6 % de la cotisation de base pour des sommes assurées comprises entre 6 et 20 millions d'euros, 12 % pour des sommes comprises entre 20 et 50 millions, et 18 % pour les sommes entre 50 et 750 millions ; au-delà, le taux de prime est défini spécifiquement.

⁴⁰ Le déclenchement des remboursements de réassurance se fait donc en fonction des pertes subies par l'ensemble des compagnies d'assurances et non en fonction des pertes propres à chaque compagnie

Swiss Re, Hanover Re, Partner Re et la Scor), aurait pris en charge les remboursements compris entre 500 millions et 1 milliard d'euros (ayant reçu en retour 50 % des primes perçues). Pour des pertes assurées compris entre 1 et 1,5 milliards d'euros, la CCR, qui touchait 10 % des primes attentats (soit 20 millions d'euros), pouvait accorder aux assureurs des prêts à taux zéro remboursables sur dix ans (combinaison réassureur/prêteur en dernier ressort). L'État français est garant au-delà du plafond de 1,5 milliards d'euros (porté à 1,75 milliards en 2003 avec l'augmentation de la rétention du pool et la création d'une nouvelle ligne couverte par les réassureurs).

Un tel schéma présente deux avantages : d'une part, de permettre une mutualisation du risque terroriste parmi les assureurs et de limiter l'engagement des réassureurs partenaires du pool et, de l'autre, de maîtriser, grâce à la garantie de l'État, un effet éventuel de cumul global sur une année.

Il convient aussi de faire remarquer que ce système n'est pas définitif : il a d'abord été mis en place pour une période d'un an (2002), dans l'attente d'un retour à une situation contractuelle plus normale que ce qu'elle était au 1er janvier 2002. Néanmoins, tout porte à penser qu'après plus de deux ans d'existence d'un système assez commode car de gestion parallèle au traitement des sinistres "Cat. Nat", les assureurs soutiendront son prolongement bien au-delà, comme ils le firent déjà pour 2003, puis en décembre dernier pour trois années supplémentaires, jusque fin 2006.⁴¹

Gareat est un schéma cohérent qui répond bien aux spécificités du marché français. Il conviendra de l'adapter à la sinistralité sur cette ligne de risques très particulière. Notons enfin que par l'élaboration d'une telle structure de partage de risques, le gouvernement français supporterait, comme réassureur illimité en dernier ressort, la plus grande part des coûts si un sinistre de très grande échelle survenait. L'engagement des assureurs français (or prise en charge des réassureurs) paraît *in fine* assez peu élevé au regard des pertes potentielles aujourd'hui considérées par différents scénarios d'attaques terroristes.

6. La couverture du terrorisme aux États-Unis

6.1. Reconsidérer le risque terroriste

La couverture terroriste était incluse, avant le 11 septembre 2001, sans aucune surcharge spécifique dans la plupart des contrats d'assurance commerciaux standards américains. Cette couverture privée ne posait donc pas de problème particulier, notamment parce que les pertes humaines et financières associées à des actes de terrorisme ont été historiquement faibles aux États-Unis, et surtout, à un certain degré, faiblement corrélées.

En 1993, le premier attentat contre le World Trade Center tua 6 personnes et causa 725 millions de dollars de pertes assurées. L'attentat à la bombe d'Oklahoma City, en 1995, qui tua 168 personnes, était jusqu'ici le plus important jamais perpétré sur le sol américain, mais les

d'assurances. Cela risque d'engendrer des situations dans lesquelles un petit nombre d'assureurs supportent des coûts pouvant les déstabiliser fortement, alors que l'industrie dans son ensemble est peu touchée (en deçà du seuil nécessaire à actionner la couverture gouvernementale).

⁴¹ A la fin 2002, la tranche de prêt accordé par la CCR au cours de l'année 2002 a disparu du système, au profit d'un engagement plus important des assureurs et des réassureurs. En 2004, une première tranche de 400 millions d'euros, une deuxième tranche est placée sur le marché international de l'assurance et de la réassurance, pour 1.25 milliards d'euros ; des réassureurs couvriraient une troisième tranche de pertes assurées comprises entre 1.6 et 2 milliards d'euros. Au-delà, la garantie illimitée de l'Etat entrerait en fonctionnement.

pertes matérielles furent essentiellement des dommages aux biens fédéraux, donc couverts par le gouvernement (Swiss Re [2002]). Qui plus est, cet attentat fut perpétré par un citoyen américain sans connexion avec un quelconque groupe terroriste étranger (on parle alors d'« attentat domestique »). C'est la raison pour laquelle ni les assureurs ni les réassureurs opérant aux États-Unis n'avaient jusque-là véritablement porté attention au risque terroriste.

Les attaques du 11 septembre 2001 les ont obligés à le reconsidérer entièrement. Une grande partie des réassureurs a ainsi décidé de se désengager de ce marché, estimant que ce risque n'était plus assurable⁴². Très vite, la plupart des assureurs américains, privés de capacité de réassurance et non liés à la couverture dommage-responsabilité (contrairement au marché français), ont refusé de poursuivre la couverture de tels événements⁴³.

Ainsi, au début de l'année 2002, pas moins de 45 états américains autorisaient les sociétés d'assurances à exclure le risque terroriste de leurs contrats⁴⁴. Le 11 septembre 2002, jour anniversaire de la tragédie, aucun système national de couverture commerciale contre le terrorisme n'existait encore aux États-Unis, et les entreprises restaient non couvertes dans une très grande majorité (Hale [2002])⁴⁵.

6.2. Le schéma de partage de risque

Une telle situation était dénoncée par beaucoup d'entreprises : non seulement de nouvelles attaques auraient infligé des conséquences financières tout à fait considérables aux entreprises non couvertes, mais surtout, à très court terme, un nombre croissant de projets de construction étaient reportés ou tout simplement annulés.

La loi *Terrorism Risk Insurance Act of 2002* (TRIA), qui établit un système de partage de risques entre l'État fédéral, les assurés et les assureurs, fut finalement votée par le Congrès américain le 26 novembre 2002. Le système mis en place est un mécanisme d'assurance – les réassureurs n'y participent pas – établi pour trois ans.

Les pertes assurées (lignes d'assurance commerciale et interruption d'activité) ne sont prises en charge par le Tria que si l'attaque est certifiée par le Secrétaire au Trésor américain comme "acte de terrorisme" ; soit perpétrée par des personnes étrangères ou des intérêts directement liés à des réseaux terroristes (un événement comme Oklahoma City ne serait donc pas couvert par le Tria) ; il n'est déclenché que pour des montants de pertes assurées supérieurs à 5 millions et plafonnés à 100 milliards de dollars.

⁴² Voir les études réalisées par Swiss Re [2002], ainsi que Liedtke et Courbage [2002] et Lenain, Bonturi et Koen [2002].

⁴³ Aux États-Unis, contrairement à la législation française, la couverture dommage-responsabilité n'inclut pas automatiquement une couverture contre le terrorisme. De ce fait, il a été possible aux assureurs américains d'exclure le risque "terrorisme" tout en poursuivant leur activité dommage-responsabilité. Certaines polices ont néanmoins été reconduites, moyennant une transformation radicale des termes du contrat : diminution drastique de la couverture, multiplication significative des taux de prime (Michel-Kerjan [2003-b]).

⁴⁴ Un premier projet de loi a été présenté par la Chambre des représentants en novembre 2001, le second par le Sénat en juin 2002 qui fut finalement retenu et qui a conduit au TRIA. Le premier projet, qui fut rejeté car jugé trop en faveur de l'industrie de l'assurance, prévoyait que le gouvernement fédéral supporte, dans un premier temps, le remboursement immédiat aux assureurs et aux assurés de 90 % des dommages au-delà d'une franchise d'un milliard de dollars de pertes annuelles supportées par les assureurs. Dans un second temps, les assureurs et certains assurés commerciaux auraient remboursé sans intérêt le gouvernement sous forme de taxes prélevées *ex post*.

⁴⁵ Pour une analyse du mécanisme de couverture des risques terroristes aux États-Unis, voir Michel-Kerjan [2003-b] et Kunreuther, Michel-Kerjan et Porter [2003].

Comment fonctionne le mécanisme instauré par le Tria ? En cas d'acte de terrorisme certifié, le gouvernement fédéral rembourserait 90 % des pertes assurées en dommages-responsabilité au-delà d'une franchise appliquée à chaque assureur, le complément restant à la charge des assureurs. Cette franchise est déterminée comme un pourcentage des cotisations commerciales directes en dommages-responsabilité perçues l'année précédente par la société d'assurances : 7 % en 2003, 10 % en 2004 et 15 % en 2005. Notons –et c'est un point important– que le gouvernement fédéral ne reçoit aucun paiement des assureurs pour leur garantir une telle couverture.

Il existe aussi un second niveau de seuil qui, lui, est appliqué à l'ensemble des assureurs supportant les pertes. Si le niveau de pertes nécessite l'intervention fédérale, le gouvernement peut également demander un rappel de cotisations obligatoires. Il s'agit d'une surcharge imposée *ex post* sur l'ensemble des contrats d'assurance commerciale (que l'assuré soit ou non couvert contre le terrorisme), avec une limite maximum, par année, de 3 % du niveau de cotisation de base payée par l'assuré. Cette surcharge *ex post* s'effectue pour les montants payés par l'État fédéral et compris entre le montant total payé par l'industrie de l'assurance (la franchise plus les 10 % des montants supérieurs) et un plafond dit "de recoupement" fixé à 10 milliards de dollars en 2003, 12,5 en 2004 et sera de 15 milliards de dollars en 2005. Il s'agit donc pour l'État fédéral de ne rembourser les pertes assurées qu'au-delà de ce second seuil, avec une répartition des pertes sous ce niveau entre assureurs et entreprises assurées, indépendamment de leurs propres choix d'achat de couverture terrorisme.

Néanmoins, le schéma retenu n'a initialement pas créé l'adhésion des assureurs opérant aux États-Unis puisqu'ils ont du tarifer et gérer la couverture contre le risque terroriste pour l'ensemble de leurs clients⁴⁶. Il s'est agi d'un véritable challenge au regard des difficultés importantes à quantifier le risque terroriste et à s'accorder sur des niveaux de potentialités d'attaques⁴⁷.

Un an et demi après la signature du Tria, la question essentielle pour les assureurs américains est aujourd'hui de savoir ce qu'il adviendra après 2005 : le système Tria sera-t-il reconduit et, dans l'affirmative, sous quelles conditions ? Si le Trésor décide de ne pas renouveler l'engagement du gouvernement fédéral dans un partenariat public-privé de couverture, quelle sera la réaction des marchés d'assurances et l'impact sur l'assurabilité du risque terroriste aux États-Unis ? Comment inciter les réassureurs à prendre part à un nouveau système de couverture ? Qu'advierait-il si de nouvelles attaques étaient perpétrées sur le territoire ou contre des intérêts américains à l'étranger ?

Les systèmes mis en place en Europe, en concertation plus étroite avec les représentants des compagnies d'assurance, sont déjà cités comme exemples (McColl [2002] ; Congres of the US [2002]). La future administration américaine, issue de l'élection présidentielle de 2004 aux États-Unis, pourrait vouloir s'en inspirer pour établir, pour l'après 2005, un programme durable de couverture pour l'ensemble des entreprises implantées sur le territoire américain (Michel-Kerjan, 2003-a ; Michel-Kerjan et Pedell, 2004).

Les récentes attaques à grande échelle à Madrid le 11 mars 2004, qui ont tué plus 200 personnes et blessé des centaines d'autres, ont aussi révélé que de tels attentats pouvaient avoir un

⁴⁶ Les assureurs ont en effet été contraints de proposer à l'ensemble de leurs clients, et dans un délai de trois mois après la signature du TRIA, une couverture contre le terrorisme (dans les limites de prix différant suivant les États), ces derniers ayant le choix de l'acheter ou non : obligation d'offre mais pas d'achat ; voir Michel-Kerjan [2003-b].

⁴⁷ Une première génération de modèles de quantification du risque terroriste a été développée à compter de l'automne 2002 par des firmes spécialisées dans la modélisation des risques catastrophiques telles que AIR, RMS et EQECat ; voir Kunreuther, Michel-Kerjan et Porter [2003].

impact direct sur les résultats d'élections nationales, et faire du terrorisme une arme politique à l'échelle internationale.

7. Conclusion

Pour ce qui a trait à l'économie de l'assurance et à l'économie politique, nous avons montré que les risques de terrorisme possèdent plusieurs caractéristiques notables. Ils peuvent conduire à des pertes catastrophiques et menacer la continuité économique et sociale d'un pays, les efforts d'autoprotection peuvent engendrer des externalités négatives, le niveau d'incertitude est élevé et qui plus est, dynamique. La question de l'information disponible est essentielle puisque le gouvernement dispose *a priori* d'une meilleure information sur les risques encourus que les assureurs et les assurés eux-mêmes, assez dépourvus en la matière; le gouvernement peut influencer le niveau de risques (situation assez singulière). Enfin, il convient de garder à l'esprit que l'offre de réassurance pour ce risque demeure assez limitée au regard de ce qu'elle était avant les attaques du 11 septembre 2001. De nouvelles attaques au sein de grandes villes rendraient les assureurs et les réassureurs sans doute plus averses encore à couvrir contre de telles menaces dont on sait aujourd'hui qu'elles peuvent nous toucher à une toute autre échelle. Ces particularités font du terrorisme un risque "à part" qu'il convient de traiter comme tel.

Notre connaissance des nouvelles potentialités de sinistres à grande échelle ponctuels, comme nos efforts d'apprentissage en la matière (notamment en France⁴⁸), demeurent assez faible. Il s'agit pourtant d'un domaine de l'économie dont le développement est devenu nécessaire si l'on veut pouvoir mesurer l'efficacité économique des partenariats public-privé à établir et des politiques publiques existantes ou à instaurer.

Face à un spectre grandissant de vulnérabilités, elles-mêmes combinées avec une interdépendance croissante des activités économiques et sociales fonctionnant en flux tendu, ces questions devraient aujourd'hui relever de l'agenda économique et politique du plus haut niveau des pays. (Michel-Kerjan, 2003-a ; Lagadec et Michel-Kerjan, 2004).

Dans cet article, nous avons proposé des éléments de réponse à travers une analyse essentiellement centrée sur la question duale du partage des risques catastrophiques et de l'élaboration de partenariats entre les secteurs public et privé dans le cas du risque terroriste. Un premier pas, même si beaucoup reste à construire pour apporter et mettre en place des solutions adaptées aux enjeux posés par ces nouveaux risques.

⁴⁸ Par exemple, aucun retour d'expérience public n'a été mené en France après l'explosion de l'usine AZF à Toulouse qui constitue pourtant l'une des catastrophes industrielles les plus importantes jamais survenues en Europe ; voir notamment l'éditorial du Journal *Le Monde* du 21 septembre 2002, jour anniversaire de la tragédie, titrant "AZF, connais pas !".

Certaines initiatives internationales d'envergure ont néanmoins été engagées en France, notamment en matière de sécurité postale suite aux attaques à l'Anthrax de l'automne 2001, avec une première mondiale : un débriefing avec les directions de services postaux de 30 pays différents se réunissant à Paris fin 2002 et la création de capacité de réactivité internationale qui a prouvé son efficacité sur des menaces réelles depuis. (Lagadec et Michel-Kerjan, 2004).

References

- BROWN J., KOSZNER R. et JENN B. [2002], « Federal Terrorism Risk Insurance », *National Tax Journal*, 55: 3, 647-657.
- CONGRESS OF THE UNITED STATES [2002], « Federal Reinsurance for Disasters », Congressional Budget Office, septembre 2002.
- CUMMINS J., DOHERTY N. et LO. A. [2002], « Can Insurers Pay for the 'Big One' ? Measuring the Capacity of the Insurance Market to Respond to Catastrophic Losses », *Journal of Banking and Finance*, 26 :2-3, 557-583.
- DE MARCELLIS N. et MICHEL-KERJAN E. [2003], « Catastrophe Risk Sharing and Public-Private Partnerships: From Natural Disasters to Terrorism », *Cahier du Laboratoire d'Econométrie*, n° 2003-019, octobre 2003, Paris, Ecole Polytechnique.
- DOHERTY N., LAMM TENNANT J. et STARKS L. [2003], « Insuring September 11th. Market Recovery and Transparency », *Journal of Risk and Uncertainty*, 26: 2/3, 179-199.
- DOHERTY N. et POSEY L. [1997], « Availability Crises in Insurance Markets: Optimal Contracts with Asymmetric Information and Capacity Constraints », *Journal of Risk and Uncertainty*, 15: 1, 55-80.
- DOHERTY N. et GARVEN J. [1995], « Insurance Cycles: Interest Rates and the Capacity Constraint Model », *Journal of Business*, 68: 3, 383-404.
- EHRlich I. et BECKER G. [1972], « Market Insurance, Self-Insurance, Self-Protection », *Journal of Political Economy*, 80: 4, 623-648.
- FROOT K. [2001], « The market for catastrophe risk: a clinical examination », *Journal of Financial Economics*, 60: 2-3, 529-571.
- FROOT K. (ed.). [1999], *The Financing of Catastrophe Risks*. Chicago, Chicago University Press.
- GOLLIER C. [2002], « Insurability », article présenté au NBER Insurance Project Workshop, février, Cambridge, MA (www.nber.org/confer).
- GODARD O., HENRY C., LAGADEC P. et MICHEL-KERJAN E. [2002], *Traite des nouveaux risques. Précaution, Crise, Assurance*. Paris, Editions Gallimard, coll. Folio-Actuel, n°100, novembre 2002, p. 620.
- GRACE M., KLEIN R., KLEINDORFER P. et MURRAY M. [2003], *Catastrophe Insurance: Supply, Demand and Regulation*. Boston, Kluwer Academic Publishers.
- GRON A. [1999], « Insurer Demand for Catastrophe Reinsurance », in: Kenneth Froot, ed., *The Financing of Catastrophe Risk*, Chicago, Chicago University Press, pp.23-44.
- GRON N. [1994], « Capacity Constraints and Cycles in Property-Casualty Insurance Markets », *Rand Journal of Economics*, 25: 1, 110-127.
- GROSSI P. et KUNREUTHER H. (eds.) [2003], *Catastrophe Modeling: New Approach to Managing Risks*. Kluwer Academic Publishers, Boston, à paraître.
- HALE D. [2002], « America uncovered », *Financial Times*, 12 septembre.
- HIRSHLEIFER J. [1953], « War Damage Insurance », *Review of Economics and Statistics*, 35 : 2, 144-153.
- HOUSE OF REPRESENTATIVES [2002], Terrorism Risk Insurance Act of 2002-3210, 26 novembre, Washington, DC.
- HUNTINGTON S. [1996], *The Clash of Civilizations and the Remaking of World Order*. New York, Simon & Schuster, Touchstone book.
- JAFFEE D. et RUSSELL T. [2002], « Extreme Events and the Market for Terrorist Insurance », article présenté à la conférence du groupe assurance du NBER, février 2002, Cambridge, MA (www.nber.org/confer).

- JAFFEE D. et RUSSELL T. [1997], « Catastrophe Insurance, Capital Markets, and Uninsurable Risks », *Journal of Risk and Insurance*, 64 : 2, 205-230.
- KUNREUTHER H., MICHEL-KERJAN E. et PORTER B. [2003], « Assessing, Managing and Financing Extreme Events: Dealing with Terrorism », *US National Bureau of Economic Research*, Working Paper 10179, décembre 2003, Cambridge, MA : NBER.
- KUNREUTHER H. et HEAL G. [2003], « Interdependent Security », *Journal of Risk and Uncertainty*, 26: 2/3, 231-249.
- KUNREUTHER H. [2002], « The Role of Insurance in Managing Extreme Events: Implications for Terrorism Coverage », *Business Economics*, avril 2002, 6-16.
- KUNREUTHER H. et ROTH R. J. (eds.) [1998], *Paying the Price. The Status and Role of Insurance Against Natural Disasters in the United States*. Washington DC, Joseph Henry Press.
- LAKDAWALLA D. et ZANJANI G. [2002], « Insurance, Self-protection, and the Economics of Terrorism », *US National Bureau of Economic Research*, Working Paper 9215, septembre 2002, Cambridge, MA: NBER.
- LAGADEC, P. et MICHEL-KERJAN, E. [2004], « Meeting the Challenge of Interdependent Network under Threat: The Paris Initiative, ‘Anthrax and Beyond’ ». Article présenté lors du workshop « Private Efficiency, Public Vulnerability: Developing sustainable strategies for Protecting critical infrastructures », Mai 2004, *Kennedy School of Government, Harvard University*, Cambridge, MA.
- LANE M. (ed.) [2002], *Alternative Risk Strategies*. London, Risk Books, Haymarket House, mai 2002.
- LENAIN P., BONTURI M. et KOEN V. [2002], « The Economic Consequences of Terrorism », Working paper n° 334, Département d'économie de l'OCDE, Paris.
- LIEDTKE P. et COURBAGE C. (eds.) [2002], *Insurance and September 11. One Year After: Impact, Lessons and Unsolved Problems*. Geneve, Association de Geneve.
- MAJOR J. [2002], « Advanced techniques for modeling terrorism risk », *Journal of Risk Finance*, 4: 1, 15-24.
- MCCOLL T. J. [2002], « Terrorism Insurance: Alternative Programs for Protecting Insurance Consumers », Testimony Before the Senate Committee on Banking, Housing and Urban Affairs.
- MICHEL-KERJAN E. et PEDELL, B. [2004], “Terrorism Risk Coverage after 9/11: A Comparison of New Public-Private Partnerships in France, Germany and the U.S.” Working paper, *Center for Risk Management and Decision Processes*, The Wharton School.
- MICHEL-KERJAN E. [2003-d], “Terrorisme a grande échelle: Partage de risque et Politiques publiques”, *Revue d'Economie Politique*, 113 (5), pp. 625-648.
- MICHEL-KERJAN E. [2003-c], « New Vulnerabilities in Critical Infrastructures: A US Perspective », *Journal of Contingencies and Crisis Management*. 11: 3, pp.132-141.
- MICHEL-KERJAN E. [2003-b], « Les Etats-Unis face a la menace terroriste », *Revue Risques*, n° 54, pp. 81-90.
- MICHEL-KERJAN E. [2003-a], « Aux Etats-Unis la menace terroriste est dans tous les esprits », interview pour le *Journal Le Monde*, mercredi 11 juin (Economie), p. 3.
- MICHEL-KERJAN E. [2001], « Insurance against Natural Disasters: Do the French Have the Answer? Strengths and Limitations », *Cahier du Laboratoire d'Econométrie*, n° 2001-007, Paris, Ecole Polytechnique.
- MOSS D. [2002], *When All Else Fails: Government as the Ultimate Risk Manager*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- ORGANISATION DES NATIONS UNIES [2002]. *Rapport du groupe de réflexion sur les implications du terrorisme sur les politiques de l'ONU*. A/57/273 -S/2002/875. août 2002, New York.
- RUDETSKI F. [2002], « Terrorisme. La primauté du droit, pour les victimes », dans X. Guilhou et P. Lagadec [2002], *La fin du risque zéro*. Paris, Eyrolles Société.

- SOS ATTENTATS [2002], *Livre noir. Contributions à la conférence internationale du 5 février 2002 à l'Assemblée Nationale « Terrorisme et responsabilité pénale internationale »*, Paris.
- SWISS RE. [2002], *Terrorism-dealing with the new spectre*. Zurich.
- US DEPARTMENT OF STATE [2003], *Patterns of Global Terrorism*. Rapport annuel du Département d'Etat Américain, avril 2003, Washington, DC.
- VAREILLES T. [2001], *Encyclopédie du terrorisme international*. Paris, Editions l'Harmattan, coll. « culture du renseignement ».
- WOO G. [2002], « Quantifying Insurance Terrorism Risk », *Journal of Risk Finance*, 4:1,7-14.
- ZAJDENWEBER D. [2000], *Economie des extrêmes*. Paris, Editions Flammarion, Coll. « Nouvelle Bibliothèque Scientifique ».
- ZECKHAUSER R. [1996], « The Economics of Catastrophes », *Journal of Risk and Uncertainty*, 12: 2/3, 113-140.