

DOCUMENT SOUMIS AUX DROITS D'AUTEUR : SOUS LICENCE CREATIVE COMMONS

CITEZ-NOUS DE LA FAÇON SUIVANTE :

G. Gorge, *Couvrir les Risques du Cyber au Climat : L'Assurance et les Marchés Financiers, Concurrents ou Alliés ?*, Colloque Risques émergents et assurance, Le FDA – ERLJ Lyon 3, 28 juin 2024, *bjda.fr* 2024, n° 95

Couvrir les Risques du Cyber au Climat : L'Assurance et les Marchés Financiers, Concurrents ou Alliés ?

Guillaume Gorge,

Actuaire membre Agrégé de l'Institut des Actuaire, CNAM

Assurance des risques émergents – Modigliani-Miller – titrisation – Risque cyber – Risque de changement climatique – Protection Gap – Assurance paramétrique

Par nature, les risques émergents¹ posent un défi majeur pour l'industrie de l'assurance : ils sont difficiles à quantifier, caractérisés par une forte incertitude, et les assurés hésitent souvent à accepter le coût réel de leur couverture. A ces caractéristiques toujours présentes, s'ajoute aujourd'hui un problème de capacité du marché de l'assurance pour couvrir ces risques.

Une première solution, paramétrique, consiste à ne plus couvrir le risque individuel mais à trouver des paramètres (par exemple la vitesse de vent pour le risque tempête) qui remplacera la perte réelle comme montant à payer pour l'assureur ou par le marché financier. Cette solution, souvent complexe, peut être une solution pour des acteurs sophistiqués ou pour des solutions définies par l'État (comme l'assurance agricole en Inde) mais n'a pas connu la croissance que certains lui prédisaient.

La solution n'est-elle pas d'innover, le marché de l'assurance couvrant les risques émergents et les transférant directement au marché financier ? Quelles sont les avantages et les limites d'un tel transfert ?

D'une certaine façon, une telle solution n'est pas si nouvelle, le rôle traditionnel de l'assurance dit d'entrepôt de risque (figure 1) pouvant être vu comme le transfert d'un risque vers le marché financier. Dans un tel modèle, le (ré)-assureur assure les risques et les porte à travers un capital unique auprès du marché financier².

¹ Sans être exhaustif, nous parlons ici des risques cyber, risque dépendance, risque de changement climatique (pour sa composante tendancielle).

² Quand la capacité d'assurance est trop faible, les assurés peuvent se regrouper en mutuelle en apportant le capital, mais cela ne change pas le modèle : un capital qui sert pour tous les risques de l'assurance.

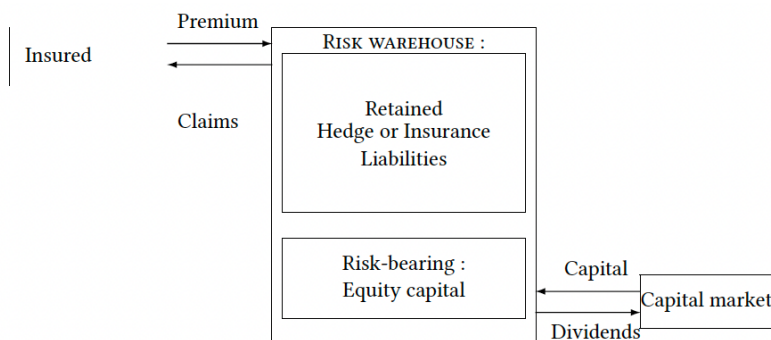


Figure 1- Modèle traditionnel de l'assurance : le capital comme moyen de transférer les risques au marché financier³

Face aux limitations du modèle traditionnel, un modèle alternatif⁴ est apparu dans les années 2000. Ce modèle repose sur le transfert direct des risques vers le marché financier par des instruments comme les *Insurance-Linked Securities* (ILS), notamment les *catbonds* (voir figure 2).

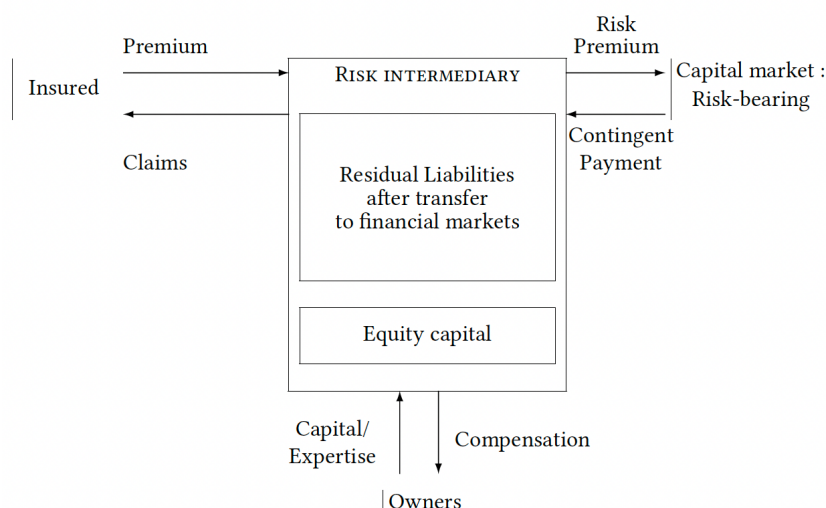


Figure 2 Le modèle alternatif : l'assureur comme intermédiaire du risque. Dans ce modèle, le capital ne porte qu'une partie marginale du risque, directement transféré au marché financier.

Ce modèle, initialement adapté de la banque à l'assurance dans les années 2000, a finalement pris des caractéristiques spécifiques à l'assurance, essentiellement en intégrant la réassurance comme intermédiaire entre l'assureur d'une part et le marché financier d'autre part. Si on regarde les flux des risques catastrophe naturelle, on peut voir le rôle d'intermédiaire de risque : l'assureur garde une faible part du risque catastrophe naturel, que porte directement son capital. La moitié du risque des réassureurs est portée par le capital, 30% de la réassurance *collatéralisée* (réassurance portée par des acteurs financiers), et 20% par des *catbonds*.

³ Adapté de J. David Cummins. *Securitization of Life insurance Assets and Liabilities*. In : Financial Institutions Center, 2004 (cf. p. 1).

⁴ Cummins (2004), Ibid.

La transformation du modèle de l'assurance vers un modèle d'intermédiation avec ses caractéristiques propres a donc bien eu lieu, la réassurance devenant un rouage essentiel de ce transfert. En effet, comme le souligne Plantin⁵, la réassurance est au risque d'assurance ce que le marché secondaire est pour le marché financier : il réduit les coûts d'opacité pour les acteurs qui ne sont pas des spécialistes du risque. Sans l'intermédiaire des réassureurs, les investisseurs financiers sont particulièrement exposés au risque d'anti-sélection, c'est-à-dire que seuls les « mauvais risques » soient transférés, et ceci du fait de l'absence de marché secondaire qui donne un consensus sur le prix du risque. Le succès de la réassurance collatéralisée est un exemple de l'intérêt du réassureur pour l'investisseur : le transfert se fait au prix obtenu par le réassureur, limitant le risque d'antisélection pour l'investisseur.

Les risques émergents

L'un des marchés émergents les plus importants, celui de l'assurance cyber promet un fort développement, selon Munich Re. Il représente aujourd'hui 14 milliards USD de primes mais pourrait atteindre 29 milliards en 2027 :

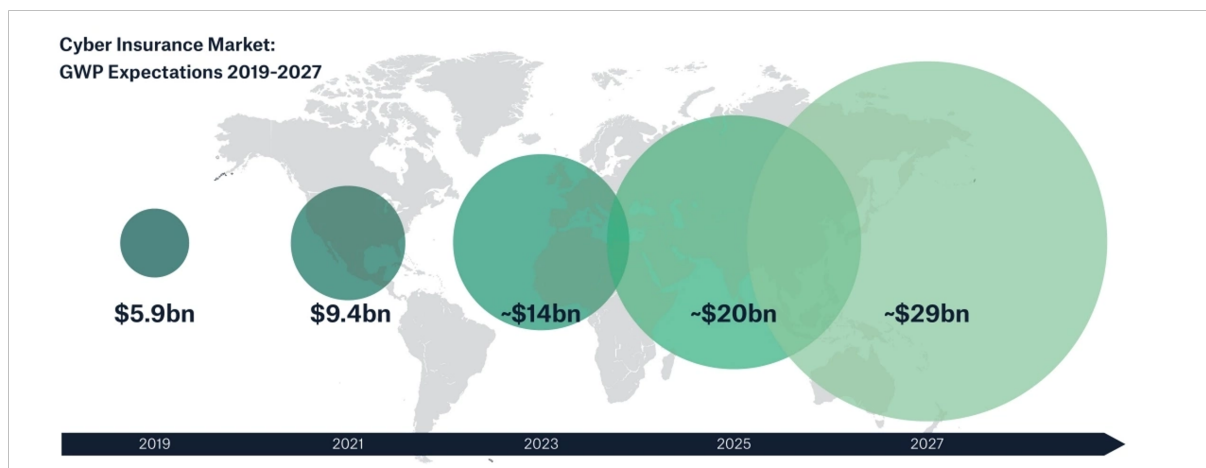


Figure 3 - Evolution attendue du GWP Cyber dans le monde.⁶

Une telle augmentation de la prime se traduit par une augmentation proportionnelle de la perte marché maximale : en 2023, la perte marché serait de 30 milliards USD, soit quasiment 10% de la capacité total de la (ré)-assurance⁷. Cette perte est considérée par la plupart des acteurs de l'assurance comme la tolérance maximale du marché pour un risque émergent, par définition

⁵ Guillaume Plantin. *Does Reinsurance Need Reinsurers ?* In : Journal of Risk and Insurance 73.1, mars 2006, pp. 153-168 (cf. p. 3).

⁶ Munich Re, *Cyber Insurance Risks and Trends 2024*, site institutionnel munichre.com – A titre illustratif, le marché cyber de l'assurance représente 328 millions d'euros de prime en France (rapport Lucy 2024).

⁷ Guy Carpenter, courtier en réassurance estime la perte du marché de l'assurance à 33 MUSD (perte survenant tous les 200 ans). Chiffre 2023 en utilisant le modèle Cyber Cube. D'autres modèles donnent des chiffres sensiblement plus bas. Guy Carpenter, *Through the looking glass: interrogating the key numbers behind today's cyber market*, 2023.

mal maîtrisé et évolutif. Cela peut expliquer la tendance conjoncturellement atone du marché cyber (0% de croissance en 2023⁸). Or l'augmentation de l'assurance disponible est économiquement souhaitable car l'assurance joue un rôle préventif, grâce au prix du risque qui agit comme *signal* en cas de risque important ou de faible prévention.

La perte maximale cyber ne représente que 1% du montant des crypto-monnaies en circulation⁹. Perte déstabilisante pour l'assurance mondiale, volatilité quotidienne au-delà. Si le marché de l'assurance cyber ne couvre pas la totalité des besoins, est-ce liée à la taille relativement modeste du marché de la (ré)assurance qui ne peut couvrir seul une perte marché de plus en plus grande ? Si c'est le cas, le modèle de l'assurance comme intermédiaire du risque devrait être plus adapté pour ce risque comme cela a été le cas par le passé pour le risque catastrophique US. On peut ainsi interpréter le développement des premiers *catbonds* cyber en 2023 comme un signe de cette évolution.

Est-ce aussi simple ? Car si c'est simple, on devrait pouvoir appliquer ce modèle à tous les risques à forte intensité capitalistique et qui sont aujourd'hui insuffisamment couverts : cyber, mais aussi changement climatique, demandant la possibilité de couvrir le risque tendanciel sur plusieurs années, ou bien le risque de dépendance.

Il ne s'agit pas seulement d'un problème de capacité, qui pourrait être réglé par des mécanismes de transfert de risques vers les marchés financiers. Il s'agit en fait de trouver le bon mécanisme permettant de réduire les « coûts d'opacité », reprenant l'intuition de Modigliani et Miller (1956), qui ont montré l'équivalence des formes de financements d'une société (action, dette, assurance,...) sous un certain nombre d'hypothèses : l'absence de taxes, de coût de transaction et surtout information parfaite entre tous les intervenants.

Or cette dernière hypothèse d'absence d'opacité est loin d'être respectée en pratique. Elle explique par exemple le rôle essentiel de la réassurance dans le transfert de risque, comme nous l'avons plus haut. Si nous reprenons les différentes hypothèses du théorème de Modigliani-Miller, l'assurance en pratique ne respecte pas ces hypothèses (notées par un ou plusieurs signes négatifs dans le tableau 1) ce qui augmente ses coûts de financement :

8 Amrae - *Rapport Lucy (Light Upon Cyber Insurance)* 2024 edition 10/06/2024. Site institutionnel : amrae.fr

⁹ International Monetary Fund, *Global financial stability report*. 04-2024, ISBN : 979-8-40025-771-1, p. 8. Le marché de la réassurance couvre 450 milliards \$ de risque, que l'on peut comparer aux 2790 milliards de \$ du marché Crypto en mars 2024

	Risques classiques	Risques émergents	Capital	Dette	Réassurance	ILS	Risk Management
Taxe	o	o	-	++	++	++	++
Coût de Transaction	o	-	-	-	++	-	--
Illiquidité	o	-	++	++	-	-	-
Asymétrie d'information	o	--	o	o	+	++	+
Asymétrie du risque (diversification avec d'autres risques)	o (- pour les risques cat)	--	o	o	++	++	++

Tableau 1- Principaux coûts de financement en assurance et efficacité des différents outils à réduire ces coûts.

Ces différents coûts de financement évoluent et tendent à diminuer avec la maturité et la taille du marché. Ainsi, le coût de financement du risque cyber diminue régulièrement : c'est aujourd'hui un risque qui commence à être modélisé par plusieurs sociétés spécialisés en modèle (CyberCube, RMS,...). Néanmoins, malgré ces modèles existants, il paraît toujours difficile de définir un index cyber qui soit une réelle protection pour le (ré-)assuré sans risque de base excessif ¹⁰. On ne s'étonnera donc pas que les *catbonds* cyber ne soient pas paramétriques mais basés sur une *perte marché*, calculée par le consortium *Perils* à partir des pertes réelles des assureurs. D'un point de vue juridique, cela n'exclut pas totalement les difficultés d'interprétation (par exemple, les *catbonds* cyber excluent le risque de guerre mais qu'est-ce qu'un acte de guerre pour un tel risque ?). Cependant les index marché sont recherchés par les réassureurs car ils proposent un bon équilibre entre faible risque de base et sécurité juridique suffisante.

Le risque cyber est aussi un risque court (au bout d'un an, on connaît la perte), ce qui vient limiter l'illiquidité de ces instruments financiers. A la différence du risque cyber ou du risque de catastrophe naturelle, le risque de changement climatique est quant à lui beaucoup plus compliqué à transférer au marché financier. Si l'évolution moyenne des températures est facilement modélisable, les conséquences locales de cette évolution sont beaucoup plus incertaines, et plus particulièrement la fréquence de catastrophes. Il paraît aussi difficile de définir ce qu'est une *perte marché*, puisqu'il s'agirait ici de couvrir non pas une « catastrophe normale » mais une « catastrophe liée au changement climatique ». Depuis la survenance du cyclone Katrina en 2005, la question de l'attribution de chaque phénomène extrême au changement climatique se pose, sans qu'il soit toujours possible de trancher scientifiquement. Des solutions sont possibles mais se dessinent rapidement des éléments de complexité qui expliquent pourquoi les produits d'assurance couvrant le changement climatique n'existent pas malgré leur intérêt social.

Un dernier élément à prendre en compte est la potentielle diversification avec le risque financier. En effet, une hypothèse du théorème de Modigliani-Miller est de s'appliquer uniquement à des risques « normaux » et non catastrophiques. Or, l'attractivité du risque d'assurance pour les marchés financiers vient de la diversification attendue du risque d'assurance et du risque financier (ce qu'on appelle en langage courant un risque *0-beta*). Or,

¹⁰ Le risque de base est l'écart entre ce que l'on cherche à couvrir et la couverture réellement proposée.

sans entrer dans les détails, le risque d'assurance extrême est rarement aussi diversifiant qu'attendu. Par exemple, il est probable qu'un événement cyber extrême entraîne une baisse de marché importante¹¹. Il faut noter que l'exclusion du risque de guerre des *catbonds* cyber permet probablement de limiter la corrélation avec le risque financier et donc de réduire les coûts du *catbonds*. Malheureusement, il est statistiquement difficile de modéliser ces corrélations extrêmes, ce qui augmente la difficulté d'une réponse adaptée des marchés financiers et d'assurance par rapport aux demandes de couverture de risques émergents¹².

Quelles solutions pouvons-nous proposer finalement pour les risques émergents ? Pour les risques bien définis, une solution mixte assurance/marché financier, avec la réassurance comme intermédiaire paraît adaptée. Pour les risques mal définis et sans potentiel catastrophe, l'auto-assurance via captive est une solution adaptée, surtout avec la redécouverte des provisions d'égalisation¹³. La souscription par des assureurs spécialisés dans ces risques (« MGA ») peut aussi aider à fluidifier le marché.

En conclusion, les risques bien définis semblent bénéficier d'un modèle hybride, combinant assurance et marché financier, avec la réassurance jouant un rôle clé. Pour les risques plus incertains et à forte intensité catastrophique, l'intervention des États devient essentielle, pouvant s'inspirer de la naissance en 1982 du régime français des catastrophes naturelles.

¹¹ Des premiers travaux sur les corrélations entre les différents *catbonds* cyber ont été faits mais pas à notre connaissance entre cyber et risque financier. Voir Brittany Baker et Jonathan Choi. *Digital ties and natural divides correlation and diversification in cyber catastrophe bonds*. CyberCube, 2024

¹² Brittany Baker et Jonathan Choi. *Digital ties and natural divides correlation and diversification in cyber catastrophe bonds*. Whitepaper. CyberCube, 2024

¹³ Guillaume Gorge, Mathieu Gatumel, Valorisation du risque IARD et nouvelles normes comptables, <http://www.actuaries.org/EVENTS/Congresses/Paris/Papers/388.pdf>