

Risques

Les cahiers de l'assurance

N° 130

SOCIETE

**L'assurance confrontée
à un monde de ruptures**

Denis Kessler

RISQUES ET SOLUTIONS

**Assurance et réassurance des
événements climatiques**

José Bardaji
Catherine Bourland
Hervé Castella
Arnaud Chneiweiss
Valérie Cohen
Alexis Garatti
Emmanuel Garnier
Jérôme Jean Haegeli
Benoît Liot
Cécile Maisonneuve
David Moncoulon
Laurent Montador
Richard Pennay
Sidney Rostan
Patrick Saner
Pierre Tinard
Daniel Zajdenweber

ETUDES ET DEBATS

José Bardaji
Arthur Charpentier
Arnaud Chneiweiss
Jean-Philippe Diguët
Pierre-Yves Geoffard
Quentin Hoarau
Etienne Lorang
Pierre Martin
Carlos Pardo
Pierre Pestieau
Pierre-Charles Pradier
Philippe Trainar

ANALYSES ET DEFIS

**Les innovations dans le
domaine de l'assurance**

François-Régis Bernicot
Jean Boucher
David Giblas
Florian Giraud
Jean-Laurent Granier
Thomas Guyot
Jeremy Jawish
Anne-Laure Klein
Maël Lebreton
Léo Mallat
Jean-Baptiste Perret Torres
Julie Sahakian

Risques

Les cahiers de l'assurance

n° 130

SEDDITA - 2022

Il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement la présente publication – Code de la Propriété intellectuelle – sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20, rue des Grands-Augustins 75006 Paris.

Comit  ditorial



Jean-Hervé Lorenzi

Directeur de la rédaction

François-Xavier Albouy, Bertrand Labilloy
et Mathilde Viennot

Société

Pierre Bollon, Arnaud Chneiweiss
et Pierre-Charles Pradier

Etudes et débats

Gilles B  n  planc, Corinne Cipi  re
et Daniel Zajdenweber

Risques et solutions

Sandrine Lemery, Ecaterina Nisipasu
et Philippe Trainar

Analyses et défis

Franck Le Vallois

Emilie Netter

Marie-Dominique Montangerand

Secrétaire de rédaction

Comit  scientifique



Luc Arrondel, Philippe Askenazy, José Bardaji, Didier Bazzocchi, Jean Berthon
Jean-François Boulier, Brigitte Bouquot, François Bucchini, Gilbert Canameras
Brigitte Dormont, Pierre-Maxime Duminil, Patrice Duran, Louis Eeckhoudt, François Ewald
Didier Folus, Pierre-Yves Geoffard, Claude Gilbert, Frédéric Gonand, Rémi Grenier, Vincent Gros
Marc Guillaume, Dominique Henri  t, Vincent Heuzé, Meglena Jeleva, Gilles Johanet, Ely  s Jouini
Jérôme Kullmann, Dominique de La Garanderie, Patrice-Michel Langlum  , Régis de Larouilli  re
Robert Leblanc, Olivier Levyne, François Lusson, Olivier Mareuse, Pierre Martin, André Masson
Luc Mayaux, Erwann Michel-Kerjan, Marie-Christine Monsallier-Saint-Mleux, Laurent Montador
Bertrand Munier, Carlos Pardo, Jacques Pelletan, Pierre Pestieau, Pierre Petauton, Pierre Picard
Manuel Plisson, Jean-Claude Prager, André Renaudin, Angelo Riva, Geoffroy de Saint-Amand
Christian Schmidt, Côme Segretain, Jean-Charles Simon, Kadidja Sinz, Olivier Sorba
Lucie Taleyson, Patrick Thourot, Alain Trognon, François de Varenne
Oliver Wild, Jean-Luc Wybo

Sommaire - n° 130 -

1. *Société* L'assurance confrontée à un monde de ruptures

Entretien avec

Denis Kessler, *Président de Scor* 9

2. *Risques et solutions* Assurance et réassurance des événements climatiques

Ecaterina Nisipasu, <i>Introduction</i>	19
Emmanuel Garnier, <i>Les tribulations de l'assurance du risque climatique, XVII^e-XX^e siècles</i>	23
Hervé Castella, Benoît Liot et Sidney Rostan, <i>Le marché des ILS et le changement climatique</i>	29
Richard Pennay et Catherine Bourland, <i>Le marché ILS, un acteur clé dans la gestion de l'impact du changement climatique</i>	38
José Bardaji et Arnaud Chneiweiss, <i>L'assurance, témoin privilégié du réchauffement climatique</i>	45
Daniel Zajdenweber, <i>Réchauffement climatique global et catastrophes climatiques</i>	51
Jérôme Jean Haegeli et Patrick Saner, <i>Evaluer l'impact économique du changement climatique</i>	55
Valérie Cohen, <i>L'assurance des événements climatiques, un défi à relever collectivement</i>	63
Laurent Montador, David Moncoulon et Pierre Tinard, <i>Défis de la réassurance des événements climatiques</i> ..	69
Alexis Garatti, <i>Climat, événements extrêmes et assurance crédit</i>	78
Cécile Maisonneuve, <i>Climat, santé et territoires : agir aujourd'hui pour le long terme</i>	85

3. *Analyses et défis* Les innovations dans le domaine de l'assurance

Pierre-Charles Pradier, <i>Introduction</i>	93
Jean-Laurent Granier, <i>Innovation en assurance</i>	95
Jean-Baptiste Perret Torres, <i>Quelques défis de l'innovation dans l'assurance</i>	100
Jeremy Jawish, <i>Sociétés d'assurance : quel niveau de digitalisation adopter pour garder ses clients ?</i>	106
Anne-Laure Klein, <i>Libérer le potentiel de la tarification grâce à l'intelligence artificielle transparente</i>	111
Jean Boucher, <i>L'assurance « loyers impayés », l'exemple d'un produit au potentiel sous-exploité</i>	117
Thomas Guyot et François-Régis Bernicot, <i>Les innovations d'une société d'assurance vie au service d'une finance plus durable</i>	123
Florian Giraud, <i>L'avenir de l'assurance passe par les écosystèmes</i>	129
David Giblas et Julie Sahakian, <i>L'innovation par la complémentarité : le rôle des assureurs santé</i>	135
Léo Mallat et Maël Lebreton, <i>Approche multidimensionnelle de l'innovation en assurance</i>	143

4. *Etudes et débats*

Pierre Martin, <i>Le risque d'un monde déboussolé</i>	151
Arthur Charpentier, <i>Modéliser la contagion</i>	159

Les débats de Risques

José Bardaji, Arnaud Chneiweiss, Jean-Philippe Diguët, Pierre-Yves Geoffard, Pierre Pestieau et Philippe Trainar, <i>L'assurance peut-elle servir la redistribution ?</i>	167
---	-----

Actualité de la Fondation du risque

Quentin Hoarau et Etienne Lorang, <i>Quels sont les enjeux de la réglementation européenne sur le recyclage des batteries électriques ?</i>	173
Nicole Perlroth, <i>This is how they tell me the world ends</i> par Pierre-Charles Pradier	177
Jagdish Bhagwati, <i>In defense of globalization</i> par Carlos Pardo	179
János Kornai, <i>By force of thought</i> par Carlos Pardo	181

Editional

Depuis quelques années la réflexion des économistes s'appuyait, à propos de l'évolution de nos sociétés européennes, sur le couple risque-rente. Il s'agissait en fait de redonner vie à l'idée que l'entrepreneur, au sens schumpetérien du terme, devait retrouver un rôle majeur comme source de croissance venant ainsi redonner vie à des sociétés occidentales assoupies. De manière simultanée et quelque peu contradictoire un courant de pensée très puissant, sous l'impulsion d'Ulrich Beck, venait culpabiliser les mêmes sociétés d'être à l'origine de risques technologiques et environnementaux mettant en péril l'existence même d'un monde décidément en danger. C'est dire si le risque était bien devenu l'élément clé de la compréhension des sociétés à venir, dans un univers intellectuel foisonnant et parfois un peu confus.

L'assurance y jouait un rôle central, défini par un statut de régulation et de protection. Mais aujourd'hui la donne a changé. Le monde, comme dans une fin de cycle, est plongé dans un univers d'incertitudes, de difficultés à imaginer un avenir positif. La raison en est simple, nous sommes confrontés aux souhaits, d'une part d'assurer des transitions technologiques, numériques et environnementales, et d'autre part de retrouver des règles de multilatéralisme, gage de paix.

La tâche est ardue tant sur le plan conceptuel qu'opérationnel. Mais une chose est sûre, le monde de l'assurance y a un rôle plus important que jamais.

Au couple risque-rente se substitue désormais celui de risque-innovation. Ce numéro de *Risques* en est l'illustration parfaite. A qui demander une description du nouvel univers économique dans lequel va désormais se mouvoir l'assurance si ce n'est à celui qui a cumulé le rôle d'assureur, de réassureur et d'économiste, en l'occurrence Denis Kessler ? Sa description d'un monde désormais frappé de l'évolution structurellement inflationniste est fondamentale pour comprendre l'avenir de l'assurance, son financement et sa capacité à traiter les nouveaux risques, à commencer par ceux découlant du changement climatique.

C'est d'ailleurs ce thème, assurance et réassurance des événements climatiques, qui fait l'objet du premier dossier de la revue.

Rarement autant de points de vue se sont exprimés sur ce thème, avec peut-être au cœur de la réflexion, l'évaluation de l'impact de cette terrible hausse de la température, si elle n'est pas maîtrisée. Swiss Re nous annonce, si rien n'est fait, une baisse du PIB de 10 % par rapport à ce qu'il aurait dû être au milieu de ce siècle. L'enjeu est immense, la volonté politique présente mais la coordination entre les Etats n'est pas aisée, et d'une certaine manière la multiplicité d'événements climatiques exceptionnels en souligne l'urgence.

Face à ce nouveau risque, mais qui est loin d'être le seul puisque, par exemple, le numérique porte également sa part d'ombre, il faut retrouver un nouvel équilibre grâce à l'innovation. C'est donc le couple risque-innovation qui rend les perspectives mondiales positives et là, les secteurs de l'assurance et de la réassurance sont au rendez-vous, porteurs de multiples avancées dont quelques-unes sont décrites dans la seconde partie de ce numéro de *Risques*. Mais au moment où les problèmes de répartition, de revenus et évidemment ceux du pouvoir d'achat malmené par la montée de l'inflation se profilent, il nous fallait débattre de l'impact que l'assurance pouvait avoir dans nos vies quotidiennes, comme instrument de redistribution. Ce fut l'objet d'un débat passionnant qui vient compléter ce panorama d'un secteur confronté à de nouveaux risques majeurs mais capable de se réinventer à l'aide de toutes les formes d'innovation technologique, mais également organisationnelle.

Jean-Hervé Lorenzi

1.

L'assurance confrontée à un monde de ruptures



■ Denis Kessler

Président de Scor

DENIS KESSLER

Président de Scor

Entretien réalisé par Jean-Hervé Lorenzi, Gilles Bénéplanc, Pierre Bollon, Philippe Trainar et Daniel Zajdenweber.

Risques : Y a-t-il un risque réel de retour de l'inflation ? Si oui, quelles en seraient les conséquences pour l'assurance ?

Denis Kessler : L'inflation est bel et bien de retour ! Alors qu'elle est restée à des niveaux bas durant les trois dernières décennies, et s'est même maintenue à des niveaux historiquement bas depuis la grande crise financière de 2008, l'inflation accélère très fortement depuis un an. Elle s'établit aujourd'hui à des niveaux record, qui n'ont pas été observés depuis plus de quarante ans aux Etats-Unis et qui n'ont jamais été atteints en Europe depuis la création de l'euro. Le Fonds monétaire international prévoit une inflation supérieure à 7 % dans le monde en 2022 !

Selon moi, du fait de la politique de *quantitative easing* mise en œuvre par les banques centrales après la grande crise financière, les conditions pour un retour de l'inflation étaient réunies depuis plusieurs années. Ces politiques monétaires accommodantes ont en effet très fortement gonflé la base monétaire, dilaté les bilans des banques centrales et abaissé les taux d'intérêt à des niveaux historiquement bas... permettant au niveau d'endettement mondial d'atteindre des niveaux historiquement hauts. Dans ces conditions propices au retour de l'inflation, la pandémie de Covid-19 a joué un rôle de « catalyseur » en influant directement ou indirectement sur plusieurs facteurs qui se sont conjugués :

- une demande en forte hausse, soutenue tant par des politiques budgétaires expansionnistes (notamment aux Etats-Unis), visant à stimuler l'économie après le

« creux » de la pandémie, que par le surplus d'épargne accumulé par les ménages pendant la période de faible consommation en 2020 et 2021 ;

- une offre contrainte, avec des pénuries d'intrants et des goulots d'étranglement dans les chaînes de production et d'approvisionnement, la flambée de la demande ayant pris certains fabricants au dépourvu, et ce d'autant plus que la pandémie et les confinements ont contribué à épuiser les stocks et que de nombreux secteurs, comme le transport maritime, n'ont guère investi depuis le début de la crise financière ;

- une augmentation nette des coûts de production, avec une hausse rapide des prix des matières premières et de l'énergie, exacerbée par les goulots d'étranglement du transport maritime mondial, par les réductions de production des pays de l'Opep et de la Russie, ainsi que par la guerre en Ukraine et ses conséquences tant directes (impact sur la production et les exportations ukrainiennes) qu'indirectes (sanctions imposées à la Russie, troisième producteur de pétrole et deuxième producteur de gaz naturel au monde) ; et des pénuries de main-d'œuvre, liées aux réorientations professionnelles de certains salariés touchés par la pandémie et au retrait, temporaire ou définitif, d'un grand nombre de personnes du marché du travail, qui alimentent désormais l'inflation des salaires.

Cette hausse des prix sera-t-elle seulement passagère, transitoire ? ou s'agit-il d'un phénomène persistant, pérenne ? Je pense pour ma part que les tensions inflationnistes actuelles sont alimentées par des forces « structurelles » à l'œuvre.

- En premier lieu, le niveau record d'endettement public, qui crée de facto une forme d'imbrication entre la politique monétaire et les politiques budgétaires/

fiscales, dans la mesure où un niveau élevé d'inflation peut être vu par certains Etats comme un moyen relativement « aisé » de réduire leur niveau réel d'endettement.

- En deuxième lieu, le caractère « autoréalisateur » de l'inflation, qui fait qu'elle est structurellement difficile à contenir une fois qu'elle a resurgi brutalement, en raison :

- du caractère autoentretenu de la spirale prix/salaires, un phénomène déjà amorcé non seulement aux Etats-Unis mais aussi au niveau mondial, notamment sur le marché des cadres ;

- de l'érosion inévitable de la crédibilité des banques centrales, dans la mesure où une inflation durablement élevée entame la confiance des agents économiques dans la capacité des banques centrales à contrôler l'inflation, ce qui augmente les anticipations inflationnistes et alimente encore plus l'inflation. Une banque centrale soutenant que l'inflation n'est que transitoire applique de fait la méthode Coué...

- En troisième lieu, l'accélération de la « refragmentation » du monde, avec la montée du protectionnisme, du populisme et du nationalisme, les guerres commerciales, le développement du bilatéralisme au détriment du multilatéralisme, la « démondialisation » ainsi que la refonte des chaînes de production et d'approvisionnement au lendemain de la pandémie ; ces évolutions augmentent nécessairement les coûts de production.

- Enfin, la transition énergétique, le « verdissement » de l'économie et la baisse des investissements dans les énergies fossiles qui, toutes choses égales par ailleurs, contribuent à la hausse des prix de l'énergie qui se diffuse dans toute l'économie.

Pour toutes ces raisons, l'inflation devrait se maintenir à un niveau élevé de manière durable.

La montée des tensions inflationnistes couplée aux développements géopolitiques et au ralentissement de l'économie chinoise dû à la lutte contre la Covid-19

menace la reprise économique mondiale. La sortie des politiques monétaires accommodantes s'annonce plus que délicate pour les banques centrales, puisque le resserrement monétaire requis pour maintenir l'inflation sous contrôle pourrait se traduire, s'il est mal géré, par de graves difficultés économiques et financières.

Le passage non anticipé à un régime d'inflation plus élevée – et de taux d'intérêt plus élevés, les investisseurs exigeant des rendements plus élevés pour compenser l'augmentation de l'inflation (relation de Fisher) – impacte significativement tant la valeur d'actif nette que la solvabilité des (ré)assureurs.

L'activité de (ré)assurance de dommages et de responsabilité (P&C) est très sensible à l'inflation car les coûts des sinistres sont directement indexés sur les prix de certains biens et services (coûts de réparation et de reconstruction, dépenses médicales...). Un facteur aggravant est que l'inflation des sinistres est souvent nettement supérieure à l'inflation « générale ». La sensibilité est plus grande pour les lignes d'activité à développement long que pour les lignes d'activité à développement court car la réévaluation des passifs à durée longue à la suite d'une révision à la hausse de l'inflation est soumise à un effet cumulatif plus important. Si l'inflation évolue comme prévu – qu'elle soit à un niveau faible ou à un niveau élevé –, la situation est gérable. Mais si elle s'avère supérieure à l'hypothèse d'inflation qui a été « intégrée » dans les provisions techniques/anticipée dans les tarifs, il y a un choc au passif puisque les paiements de sinistres futurs seront plus importants que prévu, *i.e.*, les réserves doivent être « renforcées ». L'activité de réassurance vie n'est quant à elle quasiment pas affectée par l'inflation car les coûts des sinistres – majoritairement liés à des risques biométriques (mortalité, longévité, morbidité, maladies graves...) – ne sont pas indexés sur le niveau des prix car ils consistent en des versements forfaitaires. L'augmentation des taux d'intérêt qui accompagne tôt ou tard la hausse de l'inflation vient *ceteris paribus* diminuer la valeur des provisions techniques au passif, ce qui compense partiellement l'effet négatif de la hausse de l'inflation,

mais elle crée aussi un choc à l'actif en diminuant la valeur de marché des actifs à taux fixe, tels que les obligations d'entreprise et les obligations d'Etat, qui représentent l'essentiel du portefeuille d'investissement des (ré)assureurs, Solvabilité II oblige !

Time is of essence avec l'inflation ! En (ré)assurance, gérer de manière optimale le risque inflationniste nécessite d'agir ex ante pour mettre en œuvre une « stratégie de couverture » : à l'actif, en augmentant la part, dans le portefeuille de placements, des obligations indexées sur l'inflation, des actions, de l'immobilier et

des infrastructures, qui sont a priori moins impactés négativement par la hausse de l'inflation et, au passif, en incorporant des clauses de protection spécifiques dans les contrats et en augmentant le poids des lignes d'affaires à développement court, qui sont en termes relatifs beaucoup moins impactées que les lignes d'affaires à développement long. Lorsque l'inflation surgit et augmente brutalement, la réactivité ex post est également essentielle pour minimiser l'impact négatif sur l'entreprise, notamment en adaptant sans délai la tarification des affaires nouvelles aux nouvelles perspectives inflationnistes (voir tableau 1).

Tableau 1 - Impacts de la transition vers un régime d'inflation et de taux d'intérêt plus élevés sur la valeur d'actif nette et la solvabilité d'un réassureur

	Passifs P&C	Passifs vie	Actifs	Valeur d'actif nette	SCR ⁽³⁾	Solvabilité
Impact d'une hausse de l'inflation	⊖ Augmentation de la BEL ⁽¹⁾ P&C (coûts des sinistres et frais plus élevés) et de la <i>risk margin</i> P&C ⁽²⁾ (exigences en capital futures plus élevées)	⊖ Augmentation de la BEL vie du fait de l'augmentation des frais (la plupart des sinistres/prime ne sont pas impactés) ⊗ Quasiment aucun impact sur la <i>risk margin</i> vie	⊕ Hausse de la valeur des obligations indexées sur l'inflation, ainsi que des actions et de l'immobilier (potentiellement avec retard)	Dépend de la taille et de la composition des portefeuilles de risques P&C et vie ainsi que de l'allocation d'actifs ⬇️ Quasiment toujours négatif	Variable en fonction de la dépendance de la distribution de risque au niveau de l'inflation Quasiment toujours négatif ⁽⁴⁾	⬇️ Quasiment toujours négatif
Impact d'une hausse des taux d'intérêt	⊕ Baisse de la BEL P&C (actualisation plus forte) et de la <i>risk margin</i> P&C (actualisation plus forte + exigences en capital futures réduites)	❓ Baisse de la BEL vie (actualisation plus forte) ⊕ si la BEL est un passif ⊖ si la BEL est un actif ⊕ Baisse de la <i>risk margin</i> vie (actualisation plus forte + exigences en capital futures réduites)	⊖ Baisse de la valeur des actifs versant un taux fixe (<i>fixed interest investments</i>)	⬆️ Positif si $\text{duration de l'actif} < \text{duration du passif}$ ⬇️ Négatif si $\text{duration de l'actif} > \text{duration du passif}$	Positif car les déviations par rapport aux <i>best estimates</i> sont actualisées avec un taux plus élevé ⁽⁵⁾	Dépend de la composition du portefeuille de risques et du ratio entre la durée de l'actif et la durée du passif
Impact total	Dépend principalement du ratio de la hausse de l'inflation des sinistres sur la hausse des taux d'intérêt En général négatif	Dépend de la composition du portefeuille de risques Quasiment toujours positif	Dépend de l'allocation d'actifs Quasiment toujours négatif	⬇️ Quasiment toujours négatif même si la durée de l'actif est inférieure à la durée du passif	Dépend de la composition du portefeuille de risques	⬇️ Quasiment toujours négatif

1) *Best estimate liabilities*.

2) Ajustement pour risque sous S2, proportionnel à la valeur actualisée des exigences en capital futures jusqu'à extinction des passifs.

3) Capital de solvabilité requis sous S2.

4) Notamment pour les affaires P&C.

5) D'autant plus si le portefeuille de risques est concentré sur des lignes d'affaires à développement long.

Source : Scor.

Risques : Comment l'assurance et la réassurance peuvent-elles relever le défi de la couverture de risques de plus en plus corrélés entre eux : événements naturels, pandémies, cyber-risques ?

Denis Kessler : C'est effectivement une question fondamentale pour notre industrie. La (ré)assurance est une opération de mutualisation entre agents économiques, qui fonctionne essentiellement selon un mécanisme de « répartition » : les primes payées par les assurés qui n'ont pas de sinistre financent l'indemnisation de ceux qui ont subi un sinistre. La raison pour laquelle cette « mécanique » assurantielle fonctionne s'énonce simplement : tous les assurés ne subissent pas un sinistre en même temps ! C'est en ce sens que doit être comprise la devise multiséculaire des Lloyd's qui définit l'assurance comme « *the contribution of the many to the misfortune of the few* » ! Ce principe de mutualisation, qui constitue le fondement même de l'activité d'assurance, s'appuie sur des bases scientifiques, notamment la théorie des probabilités. En vertu de la « loi des grands nombres » et du « théorème central limite », lorsque l'on combine un grand nombre de risques qui sont, dans une large mesure, indépendants les uns des autres, il se produit un effet de compensation entre ces risques – dit autrement, entre les assurés qui ont un sinistre et les assurés qui n'en ont pas – et la sinistralité agrégée sur l'ensemble du portefeuille de risques devient relativement « prévisible ». Le travail de l'assureur, et encore plus du réassureur, consiste donc à modéliser les risques, à les sélectionner, puis à constituer un portefeuille de risques les plus décorrélés les uns des autres au sein duquel le bénéfice de diversification est optimisé.

La mise en œuvre de cette « recette » éprouvée s'avère toutefois de plus en plus difficile et incertaine. En effet, si les « effets » des risques se faisaient auparavant ressentir à une échelle locale, nationale ou régionale, cela est de moins en moins le cas. Il y a des intrications et des interdépendances de plus en plus nombreuses entre les différents risques, du fait du développement des effets « réseaux » dans tous les domaines : la concentration des populations et des richesses dans le

monde, la globalisation, l'interconnexion des chaînes de production et d'approvisionnement au niveau mondial, les développements technologiques... Dans un monde de plus en plus interconnecté, les risques sont de plus en plus sériels, globaux, et de moins en moins circonscrits dans l'espace et dans le temps. Il y a donc une tendance croissante à la « re-corrélation » des risques, notamment dans les événements les plus extrêmes, *i.e.*, dans les « queues » des distributions probabilistes. La crise liée à la pandémie de Covid-19 – qui a entraîné des répercussions majeures sur l'industrie de la (ré)assurance tant au passif qu'à l'actif, et qui a affecté au passif la quasi-totalité des lignes de métier et des zones géographiques – en est la plus parfaite illustration !

Cette évolution de « l'architecture » de l'univers des risques vers une structure de plus en plus en « entrelacs » est un défi de taille pour les (ré)assureurs. Non seulement elle complexifie considérablement la modélisation des risques, mais elle affecte les fondements même du paradigme de la diversification, qui est au cœur du modèle économique de la (ré)assurance ! Cela explique pourquoi les réassureurs adoptent une approche prudente vis-à-vis des risques sériels, avec notamment des limites d'exposition strictes pour se prémunir des « cumuls » de sinistralité. Pour ces risques, tel le risque cyber, cela se traduit *ceteris paribus* par une capacité de réassurance disponible comparativement plus faible et une prime de risque exigée relativement plus élevée. À l'avenir, la capacité des réassureurs à absorber les chocs et à créer de la valeur dépendra, plus que jamais, de leur capacité à identifier, mesurer et surveiller les cumuls d'exposition ainsi qu'à modéliser les interdépendances dans leurs portefeuilles de risques, à l'échelle mondiale. En d'autres termes, l'expertise technique et une gestion des risques efficiente ont toujours été – et seront de plus en plus – un avantage concurrentiel majeur en (ré)assurance.

Risques : L'évolution des risques, leur perception et leurs modes de couverture se rapprochent-ils au niveau mondial, ou au contraire, dans ce domaine aussi, des écarts se renforcent-ils ?

Denis Kessler : Si les grands principes mathématiques et économiques qui sous-tendent la couverture et l'agrégation des risques sont fondamentalement « universels », la perception des risques, l'approche face aux risques, plus généralement la « culture du risque », varient fortement d'une région à une autre, d'un pays à un autre, d'une population à une autre. *Fatum* versus contingence, passivité versus réactivité, rôle de l'Etat versus rôle de l'individu, solidarité nationale versus garanties émises par le marché, péréquation entre agents économiques par l'égalisation des termes et conditions des couvertures de risques versus individualisation de ces termes et conditions... Et je devrais évoquer des facteurs tels que la religion qui joue un rôle important dans la culture du risque. Autant de paramètres qui structurent les marchés d'assurance locaux.

D'ailleurs, le droit du contrat d'assurance et le droit des risques présentent encore une dimension largement nationale, même au sein de l'Union européenne. C'est le droit de chaque pays qui définit et caractérise la responsabilité civile, l'indemnisation des dommages corporels, les risques de la construction, la fiscalité de l'épargne, l'organisation du système de santé public, le fonctionnement des régimes de retraite avec divers degrés d'étatisation... Cette diversité d'approches face aux risques entre les différents pays explique la fragmentation des marchés nationaux de l'assurance, qui ont chacun des caractéristiques propres. La culture du risque est en vérité aussi diverse que la gastronomie ! Et la diversité des marchés d'assurance traduit cette variété d'approches face aux risques. Les marchés nationaux sont largement « juxtaposés » en Europe en dépit d'un cadre réglementaire commun. Ils ont chacun leurs spécificités en termes de types de couverture, de produits, de dynamique, d'aversion générale aux risques, etc. En outre, les opérations transfrontalières restent très limitées, les sociétés d'assurance nationales répondant à la demande locale dans chaque pays.

A l'inverse de l'assurance qui a une dimension locale forte, la réassurance est fondamentalement « globale », reposant sur la diversification des risques la plus large possible à l'échelle mondiale. Mais la réassurance est

une activité B2B, et les sociétés d'assurance ont une demande de couverture sophistiquée et convergente. Pour reprendre ma métaphore culinaire, il y a une nette tendance à « l'hybridation » et à la « fusion » – les cultures et techniques culinaires s'influencent mutuellement et coexistent de plus en plus dans une même assiette –, la réassurance contribue à faire « voyager » les approches et techniques de couverture des risques d'un marché d'assurance à un autre, ce qui permet notamment aux innovations locales réussies d'être « exportées » et mises en œuvre dans les autres pays.

Risques : Le risque climatique est-il encore assurable ?

Denis Kessler : Les assureurs et réassureurs sont aux premières loges pour assister, depuis plusieurs années, à la multiplication et à l'intensification des « faits de Dieu » relevant de phénomènes atmosphériques extrêmes : tornades, typhons, ouragans, pluies torrentielles, inondations, canicules, sécheresses, incendies de forêt... On constate, de manière générale, un accroissement à la fois de leur fréquence et de leur gravité : ils paraissent plus nombreux, plus destructeurs, plus meurtriers. 2021 a été la cinquième année consécutive marquée par une forte sinistralité en matière de catastrophes naturelles dans le monde, sensiblement supérieure à la moyenne observée au cours du passé. Il semble de plus en plus vraisemblable que ces dérèglements soient, au moins en partie, les conséquences du réchauffement de la planète.

Cette augmentation de la fréquence et de la gravité de certains risques entraîne une hausse du coût desdits risques et, partant, une hausse des primes de (ré)assurance que les agents économiques doivent déboursier pour se couvrir contre leurs conséquences. Mais elle ne remet a priori pas en cause l'assurabilité de ces risques. Rappelons ici un point fondamental : il n'y a aucun provisionnement constitué ex ante pour couvrir l'augmentation de la charge de sinistralité future liée au réchauffement climatique. Au demeurant, qui accepterait de payer des surprimes importantes pendant des décennies pour un risque à long terme ? La couverture des catastrophes naturelles se fonde très

largement sur la technique de la répartition, selon laquelle les sinistres de l'année sont *grosso modo* couverts par les primes de la même année. Ainsi, lorsqu'un déficit apparaît en raison de l'augmentation de la charge des sinistres, les primes s'ajustent en hausse les années suivantes. En d'autres termes, si la fréquence et la gravité des événements climatiques augmentent, le marché de la (ré)assurance s'adaptera mécaniquement à ce nouvel environnement de sinistralité accrue en révisant les termes et conditions des contrats de couverture.

Cela dit, trois difficultés majeures peuvent survenir.

La première difficulté concerne la disparition potentielle de l'aléa lui-même. Certains événements climatiques pourraient en effet devenir si répétitifs – voire « permanents » – que l'assurabilité de ces risques serait de facto remise en question. S'il n'y a plus d'aléa et que la survenance du risque devient « certaine », il n'y a plus de (ré)assurance par définition ! Ainsi, si le réchauffement de la planète se traduit par exemple par des inondations permanentes ou par des cyclones récurrents dans certaines régions du monde, l'assurance de ces risques disparaîtra à terme.

La deuxième difficulté concerne la volonté et la capacité des agents économiques à payer (*willingness to pay/capacity to pay*) les primes de (ré)assurance pour se couvrir contre les catastrophes naturelles. En effet, même si la survenance et la gravité des aléas climatiques demeuraient foncièrement aléatoires, la hausse du coût du risque et donc la hausse des primes pourraient être telles que cela limiterait fortement – voire supprimerait – la demande d'assurance contre ces catastrophes naturelles par les particuliers et les entreprises.

Enfin, la troisième difficulté est que, dans les scénarios les plus pessimistes, le réchauffement pourrait atteindre un point tel qu'il conduirait à des franchissements de seuils (*tipping points*) qui, par effet domino, feraient changer de « régime » le système climatique. Un tel scénario catastrophe aboutirait à un état de « chaos climatique » dans lequel pourraient émerger de nou-

veaux types d'événements extrêmes – hypercyclones, méga-inondations, etc. – dont l'ampleur dépasserait de très loin les capacités du marché de couverture des risques...

La thèse avancée par certains régulateurs – notamment l'ancien gouverneur de la Banque d'Angleterre qui présidait le Financial Stability Board – est que le réchauffement climatique pourrait se traduire par un risque systémique pour le secteur de la (ré)assurance, ce qui justifierait un renforcement des exigences en capital de l'industrie. Cette thèse est infondée. Ce renforcement ne servirait à rien – en tout cas pas à garantir la solvabilité du secteur – pour la simple raison qu'une hausse incontrôlée des risques liés au changement climatique ne se traduirait pas par des faillites de (ré)assureurs en chaîne, comme le veut l'hypothèse de systémicité. Face à un accroissement rapide des risques, les acteurs de la (ré)assurance ajusteront les termes et conditions de leurs contrats et, dans la pire des situations, se retireront de ce marché si les risques deviennent à proprement parler inassurables. Il est important d'insister sur le fait que, dans une telle éventualité, ce ne serait aucunement de la « mauvaise volonté » de la part des (ré)assureurs. Rappelons que c'est précisément en assurant les risques que les (ré)assureurs créent de la valeur ! Accuser les (ré)assureurs de ne pas vouloir assurer un risque par mauvaise volonté est donc ubuesque. Si le marché de l'assurance ne proposait plus de protection contre certains risques, ce serait pour des raisons de fond, des raisons techniques afférentes à la nature fondamentale desdits risques et des raisons économiques afférentes à l'équilibre de l'offre et de la demande, qui les rendraient intrinsèquement inassurables. Pour éviter ce scénario du pire qui laisserait la population et les entreprises sans protection en cas de catastrophe, il est urgent d'agir davantage contre le réchauffement climatique, d'investir dans la prévention des risques qui lui sont associés pour garantir leur assurabilité et, le cas échéant, de développer des partenariats public-privé dédiés.

Les (ré)assureurs ont une conscience aiguë de ces développements et depuis longtemps contribuent à la

lutte contre le changement climatique. L'industrie de la (ré)assurance a depuis des années sonné le tocsin pour alerter l'opinion publique et les responsables politiques sur l'aggravation de tous les risques associés au changement climatique, comme en atteste la signature par Scor du Pacte mondial des Nations unies dès 2003 et de la Déclaration de Kyoto sur le changement climatique, sous l'égide de l'Association de Genève, en 2009. Un grand nombre de sociétés de (ré)assurance ont pris des mesures en matière tant de souscription que d'investissement pour contribuer à la lutte contre le changement climatique et promouvoir la transition énergétique : en envoyant des signaux clairs à leurs assurés pour qu'ils réduisent leurs émissions de carbone, sous peine de perdre à terme leur couverture (ré)assurantielle, mais aussi en désinvestissant des sociétés contribuant au réchauffement climatique. Enfin, assureurs et réassureurs partagent leur expertise en matière de modélisation des risques avec les différentes parties prenantes, et soutiennent activement toutes les initiatives, telles que celles de l'ONU et de la Banque mondiale, pour trouver des solutions pratiques et applicables pour lutter contre le changement climatique, accompagner la transition énergétique et augmenter la pénétration d'assurance dans les pays les plus exposés aux conséquences du réchauffement de la planète.

Risques : Le phénomène des ILS (*insurance-linked securities*) va-t-il durer ?

Denis Kessler : Les entrées de capitaux des marchés financiers dans le secteur de la réassurance ont alimenté le développement d'une nouvelle classe d'actifs – les *insurance-linked securities* (ILS) – au lendemain de l'ouragan Andrew, survenu en 1992. Les ILS ont rapidement été considérés comme des « intrus » ayant le potentiel de « disrupter » la réassurance dite « traditionnelle », pour trois raisons principales. D'une part, les ILS peuvent changer radicalement l'équilibre entre offre et demande sur le marché de la couverture des risques, en permettant in fine à chaque investisseur institutionnel de porter directement du risque de (ré)assurance. D'autre part, les ILS ne sont pas soumis aux mêmes exigences réglementaires ni à la même

supervision que les réassureurs traditionnels. Enfin, même si leur liquidité reste limitée, les ILS sont des titres négociables, qui peuvent donc être achetés et vendus sur le marché secondaire.

La contestabilité de l'industrie de la réassurance par les marchés financiers s'est de facto intensifiée. Le marché des ILS a connu un fort développement au cours des trois dernières décennies. L'appétit croissant des investisseurs pour cette classe d'actifs au cours de cette période, et tout particulièrement depuis la grande crise financière, s'explique notamment par le très faible niveau des taux d'intérêt – qui a poussé les investisseurs à chercher du rendement sur des classes d'actifs « alternatives » – ainsi que par le fait que les ILS fournissent des rendements globalement décorrélés du reste des marchés financiers.

Le capital alternatif est désormais un acteur bien établi dans l'écosystème de la (ré)assurance. La part des ILS dans le capital global alloué à la réassurance a crû de 6 % en 2008 à 14 % en 2021. Cette augmentation de l'offre a entraîné une surcapacité importante et a exercé une pression à la baisse sur les prix des couvertures de réassurance, notamment en *property cat*, au cours de la dernière décennie.

Il est vraisemblable que les ILS vont continuer à se développer. Tant l'offre que la demande d'ILS devraient en effet rester soutenues. S'agissant de l'offre, même si la hausse des taux d'intérêt va modifier l'arbitrage entre actifs risqués et actifs « sans risque », et réduire *ceteris paribus* l'attrait des ILS par rapport aux obligations d'Etat et aux obligations d'entreprise, cette classe d'actifs demeurera attractive pour de nombreux investisseurs institutionnels, notamment parce qu'elle permet de diversifier les portefeuilles avec un rendement décorrélé de l'évolution des marchés financiers. S'agissant de la demande, les (ré)assureurs continueront à les employer pour diversifier le panel des contreparties leur fournissant de la capacité. En outre, un nombre croissant de pays souhaitent développer des partenariats public-privé s'appuyant sur les ILS, notamment à déclenchement paramétrique, afin de lutter contre le déficit de couverture

assurantielle – le *protection gap* – en augmentant la pénétration de (ré)assurance pour les risques de catastrophes naturelles.

Cela étant, les ILS n'ont pas évincé les réassureurs traditionnels, qui y recourent eux-mêmes pour accroître leurs capacités de souscription et diversifier les contreparties de leurs programmes de rétrocession. Ainsi, les réassureurs émettent environ 25 % des obligations catastrophes ! Quatre « freins » majeurs ont empêché les ILS de véritablement supplanter les réassureurs traditionnels : 1. les ILS ne couvrent que les risques dont la survenance peut être datée (*event-driven*), à développement court (trois à cinq ans),

pour lesquels des données et des modèles établis sont disponibles ; 2. le marché des ILS n'a pas encore subi de véritable « *stress test* » ; 3. le risque juridique afférent aux ILS est de manière générale plus élevé que celui afférent à la réassurance traditionnelle ; 4. les ILS offrent des couvertures peu diversifiées comparées aux réassureurs, et donc intrinsèquement plus coûteuses.

Pour ces différentes raisons, la réassurance traditionnelle n'a pas été – et j'ai la conviction qu'elle ne sera jamais complètement – « ubérisée » par les ILS. Les ILS constituent bel et bien un complément, et non un substitut, à la réassurance traditionnelle.

2.

A Assurance et réassurance des événements climatiques

■ Ecaterina Nisipasu
Introduction

■ Emmanuel Garnier
Les tribulations de l'assurance du risque climatique, XVII^e-XX^e siècles

■ Hervé Castella, Benoît Liot et Sidney Rostan
Le marché des ILS et le changement climatique

■ Richard Pennay et Catherine Bourland
Le marché ILS, un acteur clé dans la gestion de l'impact du changement climatique

■ José Bardaji et Arnaud Chneiweiss
L'assurance, témoin privilégié du réchauffement climatique

■ Daniel Zajdenweber
Réchauffement climatique global et catastrophes climatiques

■ Jérôme Jean Haegeli et Patrick Saner
Evaluer l'impact économique du changement climatique

■ Valérie Cohen
L'assurance des événements climatiques, un défi à relever collectivement

■ Laurent Montador, David Moncoulon et Pierre Tinard
Défis de la réassurance des événements climatiques

■ Alexis Garatti
Climat, événements extrêmes et assurance crédit

■ Cécile Maisonneuve
Climat, santé et territoires : agir aujourd'hui pour le long terme

INTRODUCTION

Ecaterina Nisipasu

Chacun d'entre nous a vu ou subi au moins une fois au cours de sa vie les effets du changement climatique, et les données observées depuis près d'un demi-siècle témoignent de l'aggravation des coûts économiques liés à ces phénomènes climatiques. Si le réchauffement climatique est une certitude qu'un large consensus scientifique confirme, la prise en compte de ses effets sur la fréquence ou l'amplitude des événements climatiques s'avèrent être un vrai défi.

L'accroissement démographique et économique, la migration des populations vers des régions plus fortement exposées aux aléas climatiques, l'urbanisation ou encore les aménagements agricoles sont autant de facteurs qui peuvent avoir un impact plus ou moins significatif sur le coût économique des catastrophes climatiques. Il est donc essentiel pour les assureurs et réassureurs de pouvoir évaluer ces risques afin d'être en mesure d'apporter des solutions adéquates et efficaces aux besoins croissants de couverture de la part des assurés et de réduire ainsi le déficit de couverture assurantielle.

Les études et rapports les plus récents montrent par ailleurs que le réchauffement climatique a non seulement un impact sur les risques climatiques mais également un impact direct sur notre santé mentale et physique et un impact indirect au travers de ses effets sur la biodiversité. Cela montre la nécessité de mettre en place une approche globale et coordonnée pour développer la connaissance des risques climatiques, améliorer la transparence et le partage d'information entre les acteurs du secteur public et ceux du secteur privé et définir des mesures efficaces de prévention de ces risques sur le long terme.

Les articles proposés montrent la multitude des défis posés aux assureurs par les changements climatiques et explorent ces problématiques.

Emmanuel Garnier présente l'évolution de la couverture assurantielle au cours des quatre derniers siècles. Entre la moitié du XVII^e siècle, qui voit l'apparition des premiers signes d'une orientation vers un monde basé sur le rationnel plutôt que centré sur Dieu, et la loi du 25 juin 1990 qui a généralisé la garantie tempête, l'auteur décrit les grands tournants qui ont marqué l'assurance des catastrophes naturelles, influencés par les changements socio-économiques, les décisions politiques, les progrès des mathématiques et surtout les catastrophes elles-mêmes.

Les deux articles suivants s'intéressent au marché des *insurance-linked securities* (ILS). **Hervé Castella**, **Benoît Liot** et **Sidney Rostand** présentent en détail cette classe d'actifs, ses acteurs et ses avantages et limitations par rapport à la réassurance traditionnelle. Ils explorent ensuite l'impact de l'augmentation de la fréquence des périls secondaires au cours de la dernière décennie sur leur performance et la réaction du marché pour faire face à ces changements de risques. **Richard Pennay** et **Catherine Bourland** explorent les produits du marché des ILS et l'intérêt de ces solutions du point de vue de l'émetteur et de l'investisseur et présentent l'évolution de ce marché depuis l'apparition des obligations catastrophes il y a vingt-cinq ans. Si le marché ILS a prouvé sa capacité d'innovation pour suivre l'évolution des risques, il est aujourd'hui fortement concentré sur le risque dommages et notamment sur les tempêtes aux États-Unis. Le changement climatique, le risque cyber et plus globalement les risques émergents présentent un vrai

défi pour le marché assurantiel mais peuvent également mener au développement de nouvelles solutions de transfert de risques pour contribuer à la réduction du déficit de protection assurantielle (*protection gap*) sur des périls et/ou régions spécifiques, donnant ainsi une perspective de croissance favorable au marché des ILS.

José Bardaji et **Arnaud Chneiweiss** montrent comment les faits observés dans les années récentes, les travaux prospectifs permettant de comprendre quels sont les facteurs qui influencent l'inflation de la sinistralité mais aussi la sensibilisation d'une partie de plus en plus large de la société aux risques climatiques, ont mené à la définition et à la mise en place de plusieurs initiatives pour protéger la population et éviter un déficit de protection assurantielle (*protection gap*). La question qui se pose aujourd'hui est de savoir combien de temps la mutualisation pourra perdurer dans le temps sans un plan d'action global incluant des politiques de prévention plus actives.

Daniel Zajdenweber revient sur le jugement présenté dans le numéro 115 de la revue portant sur l'importance de prendre en compte la croissance économique et démographique dans les régions exposées aux catastrophes climatiques lorsqu'on analyse leurs causes. La publication récente des données climatiques établies par la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) montre sans ambiguïté que l'augmentation de la fréquence des catastrophes climatiques depuis 1980 est plus forte que la croissance de la population et des richesses exposées à ces catastrophes ; cette croissance est donc la conséquence indéniable du réchauffement climatique global.

Jérôme Jean Haegeli et **Patrick Saner** décrivent les résultats d'une étude basée sur une approche par scénario permettant d'analyser l'impact du changement climatique sur la production économique et de tester la vulnérabilité des pays aux événements climatiques extrêmes et leur capacité d'adaptation. Dans un scénario de changement climatique sévère et en l'absence d'une action politique mondiale coordonnée pour rendre nos économies plus vertes, la baisse du PIB mondial pourrait atteindre 18 % d'ici 2050. Ces

résultats mettent en avant la nécessité de la mise en œuvre rapide d'une stratégie d'intervention à l'échelle mondiale permettant d'atténuer le réchauffement climatique. Les assureurs, par leur capacité de transfert et de connaissance des risques et d'investissement à long terme peuvent contribuer à la transition vers une économie à faible émission de carbone.

Valérie Cohen analyse l'effet du réchauffement climatique sur la fréquence et l'intensité des aléas naturels à l'horizon 2050 et les conséquences sur l'évolution des dommages assurés sur le portefeuille multirisque habitation de Covéa. Si le risque tempête ne semble pas être impacté d'une manière significative par le réchauffement climatique, l'étude anticipe une augmentation importante des risques inondation, sécheresse et grêle, générant une augmentation de plus de 60 % de la charge liée aux sinistres climatiques à l'horizon 2050. Pour absorber cette sinistralité additionnelle et permettre de maintenir l'assurabilité de ces aléas climatiques, la prime catastrophe naturelle devrait atteindre 19 % à l'horizon 2040 (contre 12 % aujourd'hui). Une augmentation de 0,5 point par an sur le long terme permettrait d'atteindre ce taux en 2040 et pourrait être acceptable par les assurés, ce qui faciliterait la sauvegarde de l'équilibre du régime des catastrophes naturelles. Cette vision à long terme de l'évolution des primes devrait bien entendu être adoptée tant par les assureurs que par les réassureurs pour permettre un développement rentable et durable. L'augmentation de la prime devra également être accompagnée d'un renforcement de la prévention afin d'augmenter la résilience de la matière assurable.

Laurent Montador, **David Moncoulon**, et **Pierre Tinard** décrivent la problématique de la prise en compte dans les modèles des changements climatiques dans un environnement où les risques évoluent constamment. Ceci est illustré par deux exemples de nouveaux enjeux pour l'assurance et la réassurance : les périls feux de forêt et recul du trait de côte. Aujourd'hui considérés comme périls secondaires, ces risques pourraient devenir majeurs à l'avenir sous l'effet du réchauffement climatique. Ces deux exemples montrent la complexité de ce type de risques et les

difficultés de leur modélisation, actuellement encore à l'état de développement.

Alexis Garatti met en avant l'importance de l'intervention de l'Etat sur la résilience de l'assurance crédit lorsqu'un choc systémique majeur présente un risque de perturber l'ensemble de l'industrie d'un pays. La pandémie de Covid-19 et le conflit russo-ukrainien illustrent parfaitement les impacts potentiels de ce type de choc. Directement ou indirectement liés aux changements climatiques, les événements extrêmes récents montrent que le rôle d'assureur en dernier ressort de l'Etat permet d'éviter un défaut de l'assurance crédit, rôle qui risque de se manifester de manière plus fréquente face à l'augmentation des risques extrêmes.

Enfin, l'article de **Cécile Maisonneuve** présente les nouveaux enjeux relatifs à l'adaptation aux changements climatiques abordés dans le rapport du groupe

de travail II du Groupement d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec) qui met en avant l'interdépendance du climat, de la biodiversité et des populations humaines. Les changements climatiques peuvent entraîner des conséquences directes sur notre santé physique et mentale mais aussi indirectes liées à la perte de la biodiversité. L'approche sanitaire des questions climatiques sera donc forcément territoriale et nécessitera l'établissement d'une cartographie des risques à des niveaux suffisamment granulaires pour permettre la mise en place d'actions efficaces de prévention et de réduction de ces risques. Pour construire la résilience des territoires mais également celle de leurs habitants il est nécessaire que l'ensemble des acteurs publics et privés agissent d'une manière concertée sur la planification « écologique » et l'assurance a un rôle essentiel à jouer dans cette communauté d'experts pour préparer le monde aux conditions climatiques et agir comme pédagogue et porte-parole du long terme.

LES TRIBULATIONS DE L'ASSURANCE DU RISQUE CLIMATIQUE XVII^E-XX^E SIÈCLES

Emmanuel Garnier

Directeur de recherche, CNRS

UMR 6249 CNRS Chrono-Environnement, Université de Besançon

La rupture entre une perception traditionaliste et une approche plus rationnelle du fait météorologique, et donc de sa prise en charge financière, est une réalité sociale et intellectuelle parfaitement perceptible dans les archives. Grâce à elles, nous proposons d'observer les modalités ayant présidé à la mise en place d'une couverture assurantielle du risque climatique au cours des quatre derniers siècles. Pour y parvenir, la présente étude s'intéresse au rôle des décideurs politiques et économiques, des progrès mathématiques, des mutations socio-économiques et, pour finir, des catastrophes elles-mêmes, une approche inscrite dans la « longue durée ».

L'Ancien Régime : un proto Etat providence ?

■ Le choix fiscal et de l'indemnisation

Sans qu'il soit possible de le démontrer statistiquement, l'historien du climat observe, dès la seconde moitié du XVII^e siècle, les premiers signes d'une incrédulité, sinon d'une condamnation des pratiques catholiques et protestantes à vocation climatique (processions, prières, jeûnes, ex-voto, etc.). Chez ces esprits forts, les anomalies climatiques passent moins souvent pour des jugements divins que pour des conséquences naturelles. Une nouvelle vision du monde émerge donc et l'idée qu'il faut séparer la volonté de Dieu de la violence des éléments naturels

commence à poindre. Pour que les idées de nature et de réduction de la vulnérabilité progressent, il faudra néanmoins attendre la mise en place d'une météorologie et de son corollaire, l'Etat protecteur, au cours du siècle des Lumières (XVIII^e siècle). Au fur et à mesure que les hommes renoncent à s'en remettre au Créateur, ils cherchent un moyen de prévenir cette nature et d'en être maîtres. A cet égard, et ce n'est pas le moindre des paradoxes, le « Très Chrétien » (titre donné au roi de France) oint en grandes pompes à Reims, fera figure de pionnier en Europe, lui qui inaugure un dispositif, non pas d'assurance au sens strict du terme, mais d'indemnisation et de dégrèvement fiscal.

L'avènement de l'âge de raison au dernier siècle de l'Ancien Régime précipite la réorientation commencée depuis quelques siècles d'un monde centré sur Dieu vers un monde dirigé par la rationalité et la science. Bien évidemment, la perception traditionnelle selon

laquelle les catastrophes viennent de la colère de Dieu et d'un incompréhensible destin ne meurt pas et perdurera encore longtemps au sein des couches populaires. Nonobstant, les psychologies accusent de vrais changements parmi les élites (1).

Prolégomènes de ce qui deviendra ultérieurement le système assurantiel des catastrophes, la création des académies et sociétés météorologiques aux niveaux local, national, voire international, au tournant des années 1750, ne répond pas à autre chose qu'au désir d'anticiper la survenue d'une catastrophe météorologique afin d'en limiter autant que possible les impacts. Il n'est donc pas étonnant que les aristocraties rurales, les armateurs et les bourgeoisies ayant investi dans le trafic des blés et des alcools, se soient bousculés pour en faire partie, espérant ainsi disposer d'informations en amont, à même de les aider à la prise de décision (récoltes et vendanges, spéculation, etc.). Dans les faits, ce mouvement profite largement du développement des calculs de probabilités et des statistiques qui autorisent enfin une perception plus fiable des phénomènes attribués au « hasard », les mathématiciens tentant de résoudre les incertitudes en matière de contrats aléatoires (2).

Une mutation lente s'opère, en France notamment où, à la faveur d'un « tour de vis » fiscal inédit, la monarchie pose les bases d'une gestion administrative pérenne des populations. Même si elle contribua à soutenir l'effort militaire du moment, la politique fiscale participa également à une intrusion de l'Etat royal dans le domaine réservé jusque-là au clergé et, dans une moindre mesure, aux pouvoirs municipaux. Cette prétention n'ira d'ailleurs pas sans susciter des levées de boucliers au nom du respect des « libertés » provinciales. Ce fut le cas des provinces particularistes comme la Bretagne et la Catalogne qui n'eurent de cesse de contrecarrer les dispositifs royaux d'indemnisation au nom de leurs « usages » (libertés) (3). De facto, une telle doctrine passait forcément par une « transcendance » des agents gouvernementaux dans le cadre des relations entretenues par le pouvoir central avec ses sujets, en vertu du principe de « discipline », défini par Michel Foucault (4).

Première priorité pour les pouvoirs publics, le bon approvisionnement des marchés donne naissance aux grandes enquêtes systématiques sur l'Etat des récoltes diligentées par les intendants à propos de la « qualité des récoltes » afin d'anticiper une pénurie céréalière et ainsi désamorcer les troubles sociaux. Sur le terrain, le volontarisme monarchique se traduit par la mise en place d'un dispositif permanent prenant la forme de déclarations de sinistres établies par les communautés victimes d'aléas météorologiques sous la houlette de leurs curés et/ou élus. Nonobstant, il convient d'insister sur le fait que la manne royale ne concerne que les dommages causés aux cultures et aux habitations. Ces déclarations, qui pullulent dans les archives françaises après 1700, sont ensuite vérifiées par le subdélégué, un secrétaire à la tête d'une subdélégation correspondant, *grosso modo*, à notre actuel département. Sa mission est de s'assurer de la réalité et de l'objet des pertes grâce à des enquêtes de terrain, mais également d'émettre un avis sur les sommes à accorder aux sinistrés. L'expertise achevée, il adresse le tout à son supérieur, l'intendant (à la tête d'une province) qui, à son tour, procède à un nouvel examen, avant de l'expédier enfin au Conseil royal. L'institution entame alors avec l'intendant un dialogue visant à fixer un montant d'indemnisation satisfaisant pour toutes les parties en cause.

■ Le point de bascule : les inondations de 1784

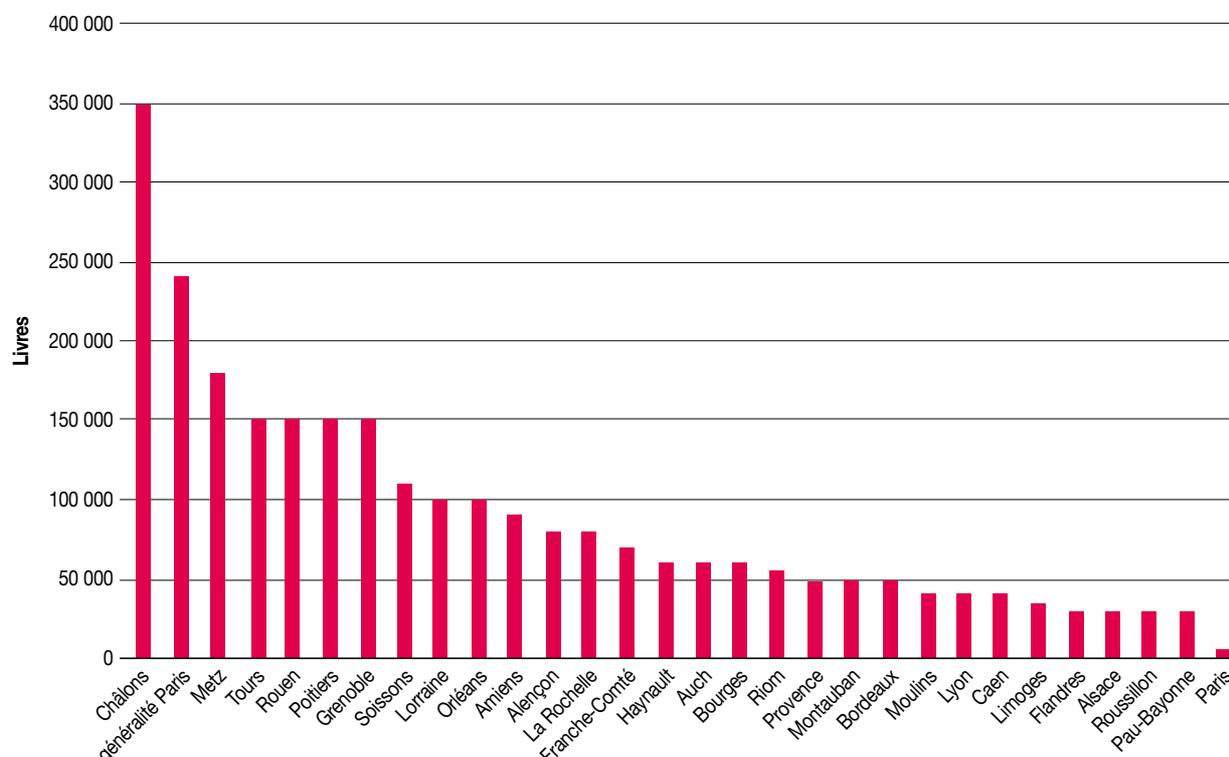
Provoquées par la fonte brutale d'un manteau neigeux exceptionnel, les inondations de février-mars 1784 eurent un coût socio-économique très lourd, véritable défi lancé aux autorités européennes de l'époque. En cela, l'événement fut véritablement un tournant en matière de prise en charge financière de la catastrophe climatique par les pouvoirs publics (5). Elle fut un moyen nouveau de renforcer la monarchie qui, pour l'occasion, n'hésita pas à instrumentaliser la catastrophe à des fins idéologiques comme en témoigne une gravure exaltant la générosité de Louis XVI, dispensateur de « secours sans nombre aux malheureux », au lendemain du drame de 1784. Invisible mais omniprésent, le « Bienfaisant » Louis XVI sème

les subsides sur un monde parfaitement ordonné selon une furieuse diagonale fluviale séparant le monde rural de celui des villes, deux territoires bénéficiant d'une égale bonté royale.

Face à l'ampleur des inondations qui touchent principalement le nord du pays, l'Etat royal innove totalement en matière d'aide aux victimes en débloquant une somme exceptionnelle de trois millions de livres (voir figure 1). Certes, rapportée au montant des recettes annuelles du royaume, la manne peut paraître dérisoire puisqu'elle atteint péniblement 1 %. Pour autant, ce constat est à nuancer au regard des 2 % approximatifs de l'indemnisation versée par l'Etat républicain après les ouragans Lothar-Martin de décembre 1999. Jamais, jusque-là, la monarchie n'avait réalisé un tel effort financier étendu à l'ensemble du royaume, préférant accorder au coup par coup des aides ciblées au profit de telle ville ou province ayant su défendre sa cause auprès du monarque.

Cette fois-ci, les intendants des différentes provinces du royaume furent invités à diligenter directement des enquêtes au niveau local afin d'évaluer la nature des pertes et de proposer des montants d'indemnisation les plus proches possibles de la réalité du terrain ⁽⁶⁾. En possession de ces rapports, et avant de trancher, le contrôleur général des Finances procéda à un examen approfondi des demandes sous la forme de contre-expertises. Le tableau qui nous est parvenu de ces arbitrages met en vis-à-vis les demandes exprimées par les représentants du roi et les sommes finalement accordées par Charles Alexandre Calonne, contrôleur général des Finances, à chaque province sinistrée. Dans certains cas, le différentiel est conséquent, sans qu'il le soit forcément au désavantage des victimes. Si les prétentions de la généralité de Moulins sont jugées excessives et ramenées de 85 000 à 40 000 livres, celles de Soissons sont nettement revues à la hausse et la région sort largement gagnante du contrôle ministériel. Au lieu de 82 000 livres initialement

Figure 1 - Régions et villes françaises bénéficiaires des trois millions de livres d'aide royale en 1784



Source : Archives nationales H 1.

demandées, ce sont plus de 110 000 livres qui tombèrent finalement dans son escarcelle.

Le traitement financier de la catastrophe de l'hiver 1784 par les autorités françaises mérite d'être souligné tant il tranche avec ses voisins autrichien et allemand qui préfèrent apporter des secours ponctuels sous la forme de distribution de vivres et de mise à disposition de moyens humains (militaires) et techniques. Ainsi, à la veille de la Révolution, la France fait figure de pionnière à l'échelle européenne et de modèle à suivre.

Fluctuations climatiques et assurantielles (XIX^e-XX^e siècles)

■ « Accidents imprévus » et lente émergence de l'assurance agricole

Durant la période révolutionnaire, les libéraux prétendent réformer les pratiques d'assistance et le choix est fait de systématiser le droit aux indemnités pour les particuliers victimes d'un « accident extraordinaire ». Largement inspiré de la pratique monarchique, le décret du 20 février 1793 met en avant les phénomènes météorologiques désignés par la formulation passablement sibylline « d'accidents imprévus » qui, dans le détail, fait référence aux « intempéries des saisons, ou de la force des éléments ». En conséquence, ils correspondent aux dommages ne dépendant pas de la responsabilité humaine (7). Sur le plan technique, la pratique emprunte beaucoup à l'Ancien Régime avec une déclaration en commune suivie d'une vérification par des commissaires pour aboutir au ministère de l'Intérieur.

Un pas supplémentaire est franchi en Occident avec la montée en puissance de l'Etat providence et des assurances sociales dans lesquelles l'Etat s'implique directement ou indirectement, à l'instar de l'Allemagne, qui intervient dans la gestion du méca-

nisme, ou des Etats-Unis qui, eux, privilégient l'assurance obligatoire auprès de sociétés privées (8). L'essor des sciences de l'assurance doit également beaucoup au renouveau de la météorologie et à la mise en place de réseaux d'observation comme celui créé par l'astronome et mathématicien Urbain Le Verrier et qui employait le télégraphe pour transmettre l'information météorologique. En pratique, le développement de produits d'assurance spécialement dédiés aux catastrophes naturelles demeure, pour longtemps encore, hypothéqué par le fait que ces phénomènes sont considérés comme inassurables et il faudra attendre que l'assurance parvienne à transformer l'incertain en un risque mesurable à l'échelle de la communauté pour qu'elle prenne véritablement son essor (9).

Ces développements ne doivent pas faire illusion car les nouveaux produits d'assurance créés au cours du siècle concernent essentiellement les aléas ayant un impact fort sur les productions agricoles. Dès 1823, est proposée une assurance contre la grêle qui s'inscrit dans le cadre des premières mutuelles agricoles et de « caisses départementales » chapeautées par les préfets. En pratique, elles font plutôt figure d'organismes de bienfaisance dotés de ressources provenant de dons (10).

■ Le tournant « Badinguet » et la routine de la III^e République

Dans les faits, et à l'instar de ce que furent les inondations de 1784 pour la monarchie française, ce sont une nouvelle fois des inondations qui provoquent la réaction de l'Etat et le passage à un autre modèle. Au cours des grandes crues de mai-juin 1856 (voir figure 2, p. 27), les principaux fleuves français submergent le pays et les dommages qui en résultent sont d'une telle ampleur que Napoléon III décide d'en appeler, pour la première fois, à la solidarité nationale sous la forme d'une souscription volontaire. La prise de conscience de la catastrophe débouche sur la promulgation d'une loi en mai 1858, première législation de politique publique pour la prévention des catastrophes naturelles, prévention qui relève désormais de l'Etat. Pour autant, elle n'implique pas d'indemnisation

des sinistrés, raison pour laquelle l'empereur s'en remet à une caisse de secours contre tous les aléas naturels. Son projet échoue peu après, en raison de l'opposition des parlementaires rebutés à l'idée de soutenir la levée d'une nouvelle taxe et l'ingérence étatique dans un domaine qu'ils considèrent comme relevant du secteur privé (11).

Figure 2 - L'inondation de 1856 dans le quartier de la Part-Dieu



Source : BnF. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b10319599j.r=inondation%201856?rk=686698;4#>

Au tournant des années 1880, le dossier des assurances contre les risques météorologiques demeure dans les limbes avec une approche héritée de l'Ancien Régime, à savoir une focalisation sur le monde agricole. A la décharge des élus républicains, les agriculteurs et leurs familles rassemblent alors encore près de 50 % de la population française ; il importe donc de les protéger prioritairement. La loi Viger de 1900 tente de s'y employer mais en conservant des limites de taille puisque l'assurance demeure non obligatoire et la prise en charge effective reste l'apanage des mutuelles qui ne couvrent en réalité que le risque de grêle (12). L'inondation majeure de janvier 1910, passée pourtant à la postérité pour les autorités comme la crue de référence, ne change rien à ce modèle jusqu'aux années 1930. A noter, cependant, l'apparition d'un système de réassurance sous la forme de caisses centrales auprès desquelles les mutuelles peuvent se réassurer. Quant à l'inondation, principale menace pour l'assu-

reur contemporain, on estime à cette époque qu'elle ne met en cause que le riverain et, qu'en conséquence, elle ne constitue pas une menace permanente. Pour cette raison, elle dissuade l'agriculteur de s'assurer (13).

Il faut attendre la loi de 1932 pour que les calamités naturelles soient enfin considérées comme un risque social et impose la création de la première caisse de secours. Dorénavant, elle est alimentée par des crédits récurrents, parce que budgétaires, et les indemnités versées aux victimes déterminées au prorata des dommages, dans la limite de 20 %. Partant du principe que l'on ne peut laisser à la charge des sinistrés les dommages de désastres tels que les inondations, tempêtes ou encore incendies de forêt, les autorités jugent qu'ils doivent être pris en charge par la communauté nationale.

Ultérieurement, les choses évolueront peu pour les risques non agricoles et les lois de 1960 (création du fonds de compensation aux victimes de sinistres et de calamités publiques) et de 1964 (création du fonds national de gestion des risques agricoles) ne remettront pas fondamentalement en cause les mesures novatrices de Napoléon III (14).

Dans ces conditions, la loi du 13 juillet 1982 marque un tournant majeur de l'histoire de l'assurance du risque climatique puisqu'elle lève un tabou jamais transgressé jusque-là : l'établissement d'un impôt nouveau destiné à assurer l'indemnisation de tous les sinistres naturels (inondations, mouvements de terrain, tempêtes, avalanches).

En rupture avec la vision du sociologue Ulrich Beck, pour qui les sociétés prémodernes étaient incapables de percevoir le risque en raison même de leur archaïsme les conduisant à considérer les aléas météorologiques comme des désastres imprévisibles, ce travail montre que l'Ancien Régime sut mettre en place des dispositifs d'aide financiers inédits, et parfois même massifs (15). Opéré au XVIII^e siècle, ce choix est loin d'être anodin sur le plan politique puisqu'il marque le déclin progressif de la croyance en l'*Ira Dei* (colère de Dieu), et donc de l'omnipotence ecclésiastique en matière

d'assistance, au profit de l'Etat absolutiste et des acteurs économiques.

Contre toute attente, la Révolution ne marque pas de tournant décisif. Nonobstant, elle élargit considérablement la notion, jusque-là très restrictive, « d'accidents imprévus » pour s'orienter vers le « fait de Dieu » contemporain, autrement dit les dommages ne relevant pas de la responsabilité humaine. A la faveur de la montée en puissance de l'Etat providence, des progrès de la météorologie et de la création de réseaux d'observation pérennes, les sciences de l'assurance progressent sensiblement au cours du XIX^e siècle. Désormais, elles permettent de proposer des produits d'assurance dédiés aux seules catastrophes naturelles mais entièrement focalisés sur le monde agricole et sur la menace récurrente de grêle. Néanmoins, et pour longtemps encore, parlementaires et libéraux se défieront d'un système d'assurance sous tutelle étatique et ce n'est guère qu'en 1982 que la question sera tranchée politiquement. Ultime remarque enfin, les « paliers » de ces progrès assurantiels réalisés au cours de ces trois siècles procédèrent systématiquement des catastrophes elles-mêmes et non d'initiatives des acteurs mus par une vision sur le long terme du risque climatique.

Notes

1. Emmanuel Garnier, *Les dérangements du temps, 500 ans de chaud et froid en Europe*, Paris, Plon, 2010, 244 pages.
2. Lorraine Daston, « L'interprétation classique du calcul des probabilités », *Annales. Economies, Sociétés, Civilisations*, n° 3, 1989, pp. 715-731.
3. Emmanuel Garnier, « Une histoire relique ou un horizon scientifique durable ? Sociétés et risques climatiques sous l'Ancien Régime », in Lucien Bély (dir.), *L'environnement à l'époque moderne*, Paris, Presses de l'Université Paris-Sorbonne, 2018, pp. 33-58.
4. Michel Foucault, *Sécurité, territoire, population*, Paris, Seuil, Gallimard, 2004.
5. Emmanuel Garnier, « Laki : une catastrophe européenne », *L'Histoire*, n° 343, 2009, pp. 72-77. Rudolf Brazdil et al., « European floods during the winter 1783-1784: scenarios of an extreme event during the Little Ice Age », *Theoretical and Applied Climatology*, vol. 100, n° 1-2, 2010, pp. 163-189.
6. *Archives nationales H 1*.
7. Jean-Baptiste Duvergier, *Collection complète des lois, ordonnances, règlements, avis du Conseil d'Etat*, tome 10, Paris, Guyot et Scribe, 1825, p. 74.
8. François Ewald, *L'Etat providence*, Paris, Grasset, 1986, 610 pages.
9. Franck H. Knight, *Risk, Uncertainty and Profit*, Boston et New York, Houghton Mifflin Company, 1921, 381 pages.
10. Georges Hamon, *Histoire générale de l'assurance en France et à l'étranger*, Paris, *L'assurance moderne*, 1895, p. 47 et suivantes.
11. Denis Cœur, « Les inondations de mai-juin 1856 en France : dommages et conséquences », *La Houille blanche*, n° 2, 2007, pp. 44-51.
12. Claire-Elise Michard, « Les accidents, fléaux méconnus en agriculture. De la solidarité facultative à la solidarité obligatoire : pour une histoire sociale du monde agricole », *Ruralia*, n° 14, 2004, pp. 88-104.
13. Regnault de Beaucaron, *L'assurance contre la grêle en France et à l'étranger, thèse pour le doctorat en droit*, Paris, Université de Paris, 1936, 340 pages.
14. Patrick Bidan et Thierry Cohignac, « Le régime français des catastrophes naturelles : historique du régime », *Variations*, 2017. <https://variances.eu/?p=2705>
15. Ulrich Beck, *Risk Society: Towards a New Modernity*, Londres, Sage, 1992, 272 pages.

LE MARCHÉ DES ILS ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Hervé Castella

Chief Third Party Capital Officer, Scor

Benoît Liot

Chief Retrocession Officer, Scor

Sidney Rostan

Head of ILS Strategies, Scor

Le rôle du réassureur est fondamentalement de favoriser l'assurabilité des périls en confrontant capacité et risques. Au-delà de la forme traditionnelle du transfert du risque, la titrisation des risques d'assurance est un développement important qui a permis d'apporter des capacités de protection supplémentaires pour la couverture des périls naturels, contribution essentielle de la réassurance à la résilience de notre société. Le changement climatique pose un défi sérieux pour les réassureurs et les acteurs du marché des insurance-linked securities (ILS – titres liés à l'assurance en français). Après une introduction détaillée sur la classe d'actifs des ILS et ses acteurs, cet article présente une revue des pertes causées par les catastrophes naturelles durant la dernière décennie sur le marché des ILS et met en exergue l'impact de la fréquence accrue d'événements sur la performance des différents produits ILS. Enfin, il revoit la réaction des acteurs du marché des ILS sur la tarification des risques de catastrophes naturelles ainsi que la structuration des produits pour atténuer les conséquences du changement climatique.

Introduction à la classe d'actifs

■ Historique

A la suite de l'ouragan Andrew (1992), qui a touché les côtes de Floride et de Louisiane, après avoir violemment affecté les Bahamas, le marché de

l'assurance a été fortement impacté. Premièrement, les assureurs locaux se sont retrouvés dans l'incapacité de renouveler leurs traités de couverture contre les catastrophes naturelles. Deuxièmement, les Etats fédéraux ont vu le besoin de protection augmenter à la suite de la faillite de plusieurs assureurs, matérialisant de fait le risque de crédit auquel sont exposés les assurés. Les deux conditions réunies, pénurie de capacité et risque de crédit accru, ont contribué au développement d'une solution alternative de protection : les *insurance-*

linked securities (ILS). Un titre ILS est un contrat d'assurance titrisé, en général sous forme d'une note financière pouvant être acquise par un investisseur. Il y trouve l'opportunité d'investir dans un risque décorrélé des risques financiers traditionnels. Le contrat d'assurance sous-jacent est généralement collatéralisé, répondant au problème de risque de crédit évoqué plus haut. Via la titrisation du risque assurantiel, les ILS ont élargi l'univers des capitaux couvrant les risques de catastrophes naturelles en ne se limitant plus uniquement aux seuls capitaux des réassureurs et ont donc répondu au besoin de capacité. Le produit le plus célèbre de la classe d'actifs est le *cat bond* (obligation catastrophe en français). Au cours des années, plusieurs produits sont venus compléter la gamme des solutions à disposition des émetteurs ILS pour transférer le risque : *industry loss warranty* (ILW), *sidecars* et la réassurance collatéralisée.

■ Principe

L'objectif des ILS est de transférer le risque assurantiel porté par un émetteur (le sponsor) vers un investisseur (voir schéma 1). L'investisseur n'étant pas une société d'assurance/réassurance, il ne peut pas

souscrire un contrat d'assurance/réassurance directement avec l'émetteur. C'est pourquoi le schéma classique de la titrisation du risque assurantiel implique la création d'un *special purpose vehicle* (SPV) qui transformera le contrat d'assurance signé avec l'émetteur en note financière qui sera acquise par l'investisseur. Le capital apporté par l'investisseur servira de collatéral à la transaction. Ce collatéral sera à disposition de l'émetteur, pendant la vie du contrat, dès lors qu'un événement prévu au contrat survient. Le collatéral est en général investi dans une solution retournant un taux « sans risque », ce qui fait que cette structure est immune au risque de taux (*floating rate notes*).

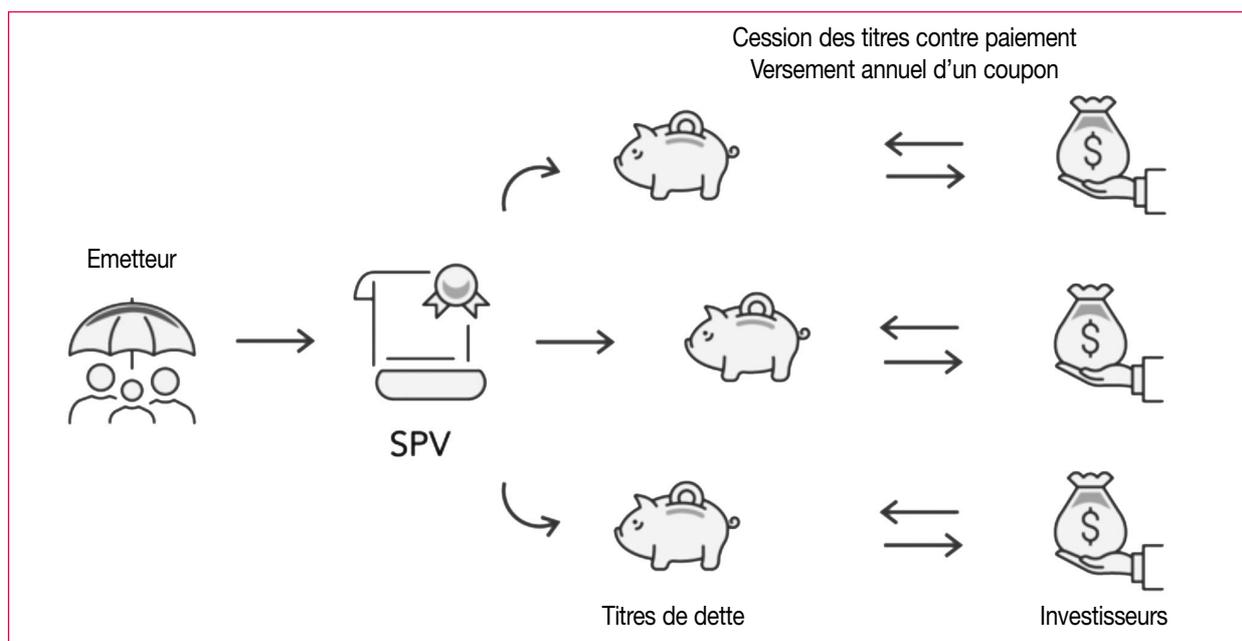
■ Acteurs du marché

Les acteurs de cette classe d'actifs se séparent entre émetteurs (ou sponsors) et investisseurs.

◆ Emetteurs (sponsors)

Les premiers émetteurs ont été des assureurs aux Etats-Unis (USAA, Travellers...). Ils ont depuis été

Schéma 1 - Fonctionnement des ILS



Source : Scor.

rejoins par de nombreux réassureurs (Swiss Re, Scor...), par de grandes compagnies commerciales (EDF, le métro de la ville de New York...) ainsi que par des agences gouvernementales (Fonden au Mexique...), des organisations supranationales (Banque mondiale...) et enfin par des ONG (Croix-Rouge...).

◆ Investisseurs

Les investisseurs sont généralement des gestionnaires d'actifs spécialisés dans les ILS. Ces gérants/fonds peuvent être indépendants ou adossés à des assureurs/réassureurs. Depuis quelques années, certains investisseurs institutionnels (fonds de pension, fonds souverains...) ont développé l'expertise de gestion ILS en interne et cessent d'être intermédiés par un gestionnaire d'actifs en investissant directement dans les produits ILS.

■ Produits

◆ *Cat bond*

Le premier produit créé dans la classe d'actifs a été le *cat bond*. Il est généralement pluriannuel, avec une période de risque annuelle et possède une priorité et une limite. La priorité est le seuil de perte subie par l'émetteur au-dessus duquel le *cat bond* commence à être en défaut, et donc au-delà duquel l'émetteur commence à récupérer du collatéral. La limite est le montant maximum que l'émetteur pourrait récupérer si le *cat bond* faisait complètement défaut. Afin de déterminer si le *cat bond* est en défaut, il faut connaître le type de déclenchement (*trigger*) du *cat bond* :

- indemnitaire : la perte permettant de déterminer si le *cat bond* est déclenché est la perte réelle subie par l'émetteur. C'est le mécanisme le plus utilisé par les assureurs ;
- indexé : la perte permettant de déterminer si le *cat bond* est déclenché est déterminée à l'aide d'un indice calculé à partir de pertes de marché. C'est le mécanisme le plus utilisé par les réassureurs qui émettent ;

- paramétrique : le déclenchement du *cat bond* est calculé à l'aide de paramètres physiques d'un événement de catastrophe naturelle (*e.g.* magnitude d'un tremblement de terre, vitesse de vent d'une tempête...). Ce type de mécanisme est notamment utilisé par les émetteurs qui ont besoin d'une indemnisation rapide post-événement (*e.g.* ONG) ou par les émetteurs qui ont des risques de catastrophes naturelles difficiles à modéliser (*e.g.* pylônes électriques d'EDF).

Au contraire des autres produits ILS, les *cat bonds* sont généralement listés sur une Bourse en tant que titres privés et bénéficient donc d'un marché secondaire. Ils peuvent, par conséquent, être achetés et revendus en dehors des émissions initiales. Les risques couverts par les *cat bonds* sont en grande majorité les risques de catastrophes naturelles modélisables dans les zones de risques principales (*i.e.* Etats-Unis, Europe et Japon) dites « *capital intensive* ». Petit à petit, de nouveaux risques (*e.g.* tornades, risques opérationnels) sont couverts par le marché mais restent marginaux.

Par exemple, supposons un assureur A qui émet un *cat bond* pour 150 M€ de capacité (c'est-à-dire la limite du *cat bond*) couvrant les tempêtes européennes. Cela signifie que A pourrait récupérer au maximum 150 M€ si le *cat bond* venait à faire 100 % défaut. Dans la note d'émission, A indique que la priorité du *cat bond* est de 1 Md€.

Si une tempête frappe l'Europe et que l'assureur subit une perte de 1,1 Md€ sur son portefeuille, alors il pourra récupérer 100 M€ du *cat bond*. Il lui restera 50 M€ de disponible pour couvrir un autre événement.

◆ *Industry loss warranties (ILWs)*

Les ILWs sont des outils de protection dont la récupération est déterminée à partir de pertes de marché rapportées par les grandes agences spécialisées (*e.g.* PCS aux Etats-Unis, Perils en Europe). Un émetteur cherchera à se prémunir contre un événement générant une perte supérieure ou égale à un certain

montant sur le marché. L'intérêt pour l'émetteur est que le niveau d'information à fournir aux investisseurs au sujet de son portefeuille est faible par rapport à une couverture indemnitaire. De telles structures prennent en général la forme de contrats privés entre deux parties, sous forme de réassurance collatéralisée ou *swap*, et leur mise en place peut être très rapide.

Par exemple, supposons qu'un réassureur B souhaite obtenir une récupération de 50 M\$ US en cas de tremblement de terre important en Californie. Il cherchera donc à se couvrir contre un tremblement de terre californien qui génère une perte supérieure ou égale à 75 Md\$ US.

Si un tremblement de terre se déclenche et génère des pertes en Californie de 80 Md\$ US, alors B récupérera 50 M\$ US. En revanche si la perte du marché est évaluée à 74 Md\$ US, alors B ne récupérera rien.

◆ Sidecars

De nombreux investisseurs souhaitent adopter une approche partenariale avec les émetteurs et souhaitent donc « co-investir » au côté de l'émetteur. La structure *ad hoc* est appelée « *sidecar* ». Cette structure est principalement utilisée par les réassureurs. C'est une quote-part du portefeuille du réassureur (généralement limitée aux risques acceptés/acceptables par l'investisseur) qui est cédée à l'investisseur via un SPV dédié. L'investisseur percevra une part des primes et paiera la même part des sinistres à l'émetteur, qui touchera, en plus, une commission pour l'acquisition du portefeuille. Le rendement pour l'investisseur sera calculé comme la prime qu'il a touchée, diminué des sinistres et de la commission payée ; le tout étant rapporté au collatéral qu'il aura investi. Alors que les *cat bonds* sont émis sous forme d'obligation, l'investissement dans un *sidecar* est par nature une participation dans le capital du SPV sous forme d'actions préférentielles.

Par exemple, supposons qu'un investisseur C investisse 10 M\$ US dans un *sidecar* sponsorisé par le réassureur D. Au préalable, les deux parties auront

convenu de la part du portefeuille qui sera cédée au *sidecar*. Pour l'exemple, la part est de 6 %, la commission reversée par C à D est de 10 % de la prime (40 M\$ US) et le rapport sinistres/primes (S/P) du portefeuille est de 50 %. D aura donc touché à la fin de l'année :

$$40 \text{ M\$ US} * 6 \% * (1 - 10 \%) - 50 \% * 40 \text{ M\$ US} * 6 \% = 9,6 \text{ M\$ US}$$

Le calcul du taux de rentabilité interne – TRI – de l'investissement est plus complexe.

◆ Réassurance collatéralisée

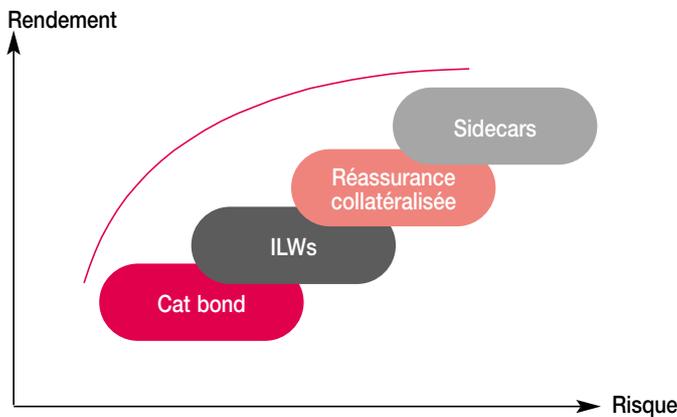
Le marché des *cat bonds* est très concentré géographiquement sur les Etats-Unis, avec quelques obligations couvrant l'Europe et le Japon. De même, les périls protégés par les *cat bonds* se concentrent particulièrement sur les tempêtes/ouragans et les tremblements de terre, laissant de côté, entre autres, les inondations, les tornades et les feux. Pour pallier cette concentration, les gestionnaires d'actifs spécialisés ont cherché à se diversifier depuis une douzaine d'années en accédant à de nouvelles zones géographiques (Asie-Pacifique, Amérique du Sud, Caraïbes...) et de nouveaux périls. Pour ce faire, ils ont cherché à avoir accès aux programmes de réassurance traditionnels. Toujours afin de réduire le risque de crédit, leur participation est collatéralisée. Hormis cette gestion du collatéral, leur participation est en tout point identique à celle des réassureurs traditionnels.

■ Différents niveaux de risque pour différents rendements

Les produits ILS ont des profils de risque-rendement différents. Cela correspond à leur positionnement dans les programmes de protection des sponsors. Plus le point d'attachement de la structure est élevé (c'est-à-dire moins il est risqué), plus le rendement absolu est faible. Comme indiqué schématiquement ci-après, les *cat bonds* se situent dans une zone de faible risque-rendement due à leur priorité élevée et leur probabilité de défaut faible, alors que les *sidecars* sont plus

exposés à la fréquence d'événements avec des rendements attendus plus élevés (voir schéma 2).

Schéma 2 - Rendement des produits en fonction des risques



Source : Scor.

■ Dynamique des levées de fonds depuis une vingtaine d'années

Jusqu'au début des années 2000, le marché des ILS était anecdotique en termes de taille. Il était largement dominé par les *cat bonds*. Depuis 2010, la

réassurance collatéralisée a pris son essor pour finir par dominer le marché des ILS aujourd'hui. Avec 97 Md\$ US de capital en 2021, le marché des ILS représente approximativement 15 % du capital déployé dans le marché de la réassurance (1) (voir graphique 1).

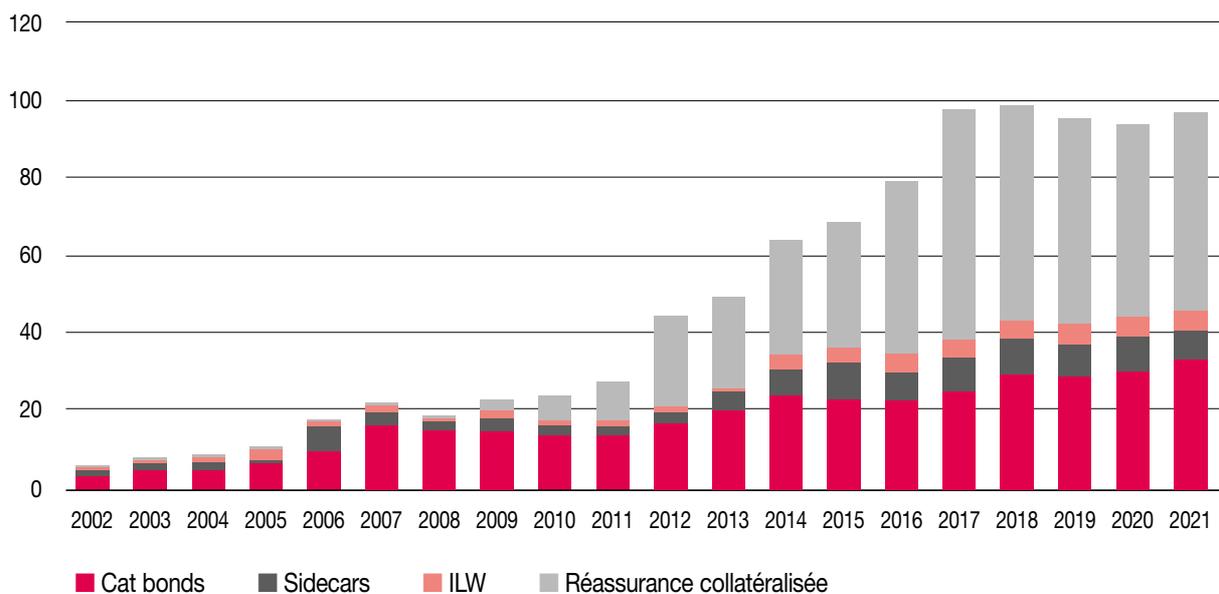
■ Limitation des produits ILS

Nous terminons cet exposé sur le marché des ILS par une revue des limitations de ces instruments financiers par rapport à la réassurance traditionnelle.

Les *cat bonds* sont des instruments très prisés par les assureurs comme substitution de capital et protection contre les périls primaires. Cependant leur couverture se limite aux périls modélisés par les agences de modélisation commerciales qui ne couvrent souvent pas certains périls secondaires. De fait, les *cat bonds* ne protègent pas l'émetteur contre le risque accru des périls secondaires (inondation, grêle...).

La réassurance collatéralisée ne souffre pas des mêmes contraintes en étant limitée aux périls principaux

Graphique 1 - Développement du marché ILS par produit (en Md\$ US)



Source : Aon Securities LLC.

et fait souvent partie intégrale des programmes de réassurance traditionnels. La faible performance des fonds ILS spécialisés dans ces produits a toutefois réduit considérablement le capital déployé dans ce secteur depuis 2017. Cette perte de capital a été exacerbée par le phénomène du collatéral « capturé ». La réassurance collatéralisée protège en effet les acheteurs de protection contre les développements défavorables des sinistres en retenant une portion du collatéral en excès des sinistres réservés après la fin de la période de couverture. La perte de capital et le collatéral « capturé » ont contribué à une réduction notable de la réassurance collatéralisée souscrite au cours des dernières années.

Fréquence d'événements et marché des ILS

■ Augmentation de la fréquence des périls secondaires

Le rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec) paru en 2012 décrit le consensus scientifique sur le changement climatique, qu'il se rapporte au climat actuel ou aux prévisions sur le futur.

Depuis les années 1950 les scientifiques observent de manière indiscutable une augmentation du nombre d'événements climatiques extrêmes (augmentation du nombre de journées chaudes, croissance de la fréquence des canicules et sécheresses...). Pour d'autres phénomènes climatiques comme les ouragans, il n'y a pas encore d'évidence conclusive de fréquence ou d'intensité accrue, même si les événements des dernières années indiquent une prépondérance de précipitations plus intenses suivant un ouragan.

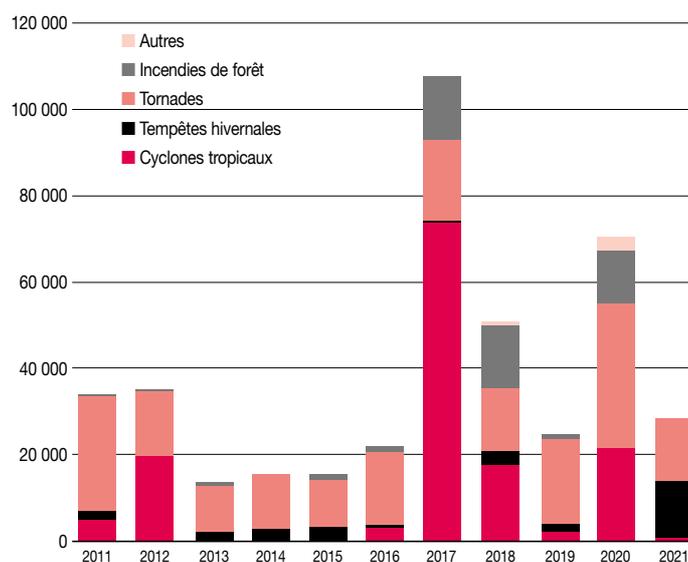
Sur l'impact futur, les scientifiques s'accordent à juger que le changement du climat augmentera le risque de canicules, sécheresses, précipitations extrêmes, glissements de terrain, ou inondations côtières dues à

la montée du niveau des mers. Ils s'attendent également, avec toutefois plus d'incertitude, à ce que l'intensité des cyclones tropicaux et tornades augmente alors que leur fréquence tendra à diminuer.

Les données sur les sinistres assurantiels de la dernière décennie indiquent une augmentation de la fréquence des dégâts provenant de périls secondaires tels les feux de forêt ou les inondations côtières. Ces catastrophes naturelles de sévérité moyenne sont en effet qualifiées de périls secondaires en opposition aux périls primaires tels que les cyclones tropicaux et extra-tropicaux, ou les tremblements de terre dans les zones de forte exposition que sont l'Amérique du Nord, l'Europe et le Japon.

Aux Etats-Unis, les données du marché assurantiel témoignent d'une forte augmentation des sinistres causés par des périls secondaires sur les cinq dernières années comme illustré par le graphique 2 ci-dessous. Entre 2017 et 2020, les feux de forêt ont causé, selon l'indice de marché PCS, des pertes assurantielles dépassant 43 Md\$ US alors que les tornades et autres tempêtes convectives ont contribué à des pertes assurantielles de 33 Md\$ US en 2020, bien au-delà de la moyenne annuelle de 17 Md\$ US sur les dix dernières années.

Graphique 2 - Pertes assurantielles aux Etats-Unis (en M\$ US)



Source : PCS Verisk.

■ Impact des périls secondaires sur les *cat bonds*

Les *cat bonds* sont généralement plus exposés aux périls primaires pour différentes raisons. En premier lieu, leurs priorités élevées les prémunissent contre les périls secondaires dont la sévérité est souvent moins importante. Les couvertures offertes par les *cat bonds* sont particulièrement prévalentes dans les marchés principaux, tels les Etats-Unis, l'Europe ou le Japon. Finalement, les *cat bonds* limitent souvent leur couverture aux périls modélisés alors que de nombreux périls secondaires sont peu ou mal simulés par les acteurs commerciaux de la modélisation de catastrophes naturelles.

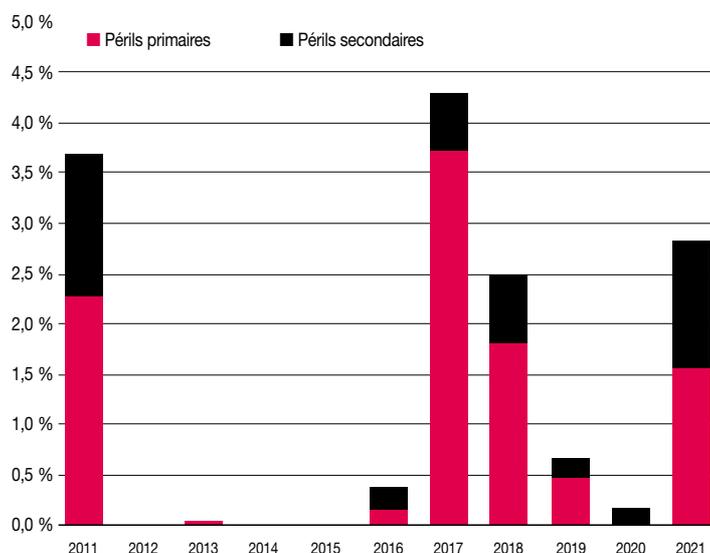
Au cours des onze dernières années, 54 *cat bonds* ont subi des pertes de principal causées par des catastrophes naturelles (2). En 2017, ces pertes se sont élevées à 4,5 % du capital total déployé dans les *cat bonds* selon le graphique 3 ci-contre. Les périls primaires sont la source principale de ces pertes, par exemple le tremblement de terre de Tohoku au Japon en 2011, ou les ouragans aux Etats-Unis et au Japon en 2017 et 2018.

Les périls secondaires ont contribué à moins d'un tiers des pertes des *cat bonds* durant cette période. En 2011, les tornades aux Etats-Unis ont causé une perte de 100 M\$ US au *cat bond* émis par l'assureur American Family Mutual Insurance. En 2021, le typhon Rai a impacté le *cat bond* émis par la République des Philippines alors que le *cat bond* de l'assureur américain Allstate a souffert d'une perte de valeur d'environ 60 % causée par la tempête hivernale Uri et le givre au Texas.

■ Meilleure performance des *cat bonds* relativement aux fonds ILS

Alors que les *cat bonds* n'ont été que peu affectés par la fréquence accrue de périls secondaires depuis 2017, les *sidecars* et la réassurance collatéralisée ont vu leur

Graphique 3 - Pertes aux *cat bonds* (% du capital déployé)



Sources : Artemis, Aon Securities LLC.

performance sérieusement impactée par ces risques durant cette période. En tant que participation proportionnelle aux portefeuilles des réassureurs, les *sidecars* ont subi pleinement l'impact des pertes occasionnées par les incendies de forêt aux Etats-Unis ou les inondations en Europe qui ont grevé les résultats des réassureurs depuis 2017. De même la réassurance collatéralisée et surtout les couvertures de rétrocession ont particulièrement souffert de la fréquence accrue des périls secondaires qui s'est ajoutée aux pertes provoquées par les ouragans et typhons depuis 2017. Cette exposition accrue aux périls secondaires a sévèrement réduit les rendements du marché des ILS depuis 2017. L'illustration suivante compare la performance du marché des *cat bonds* à celle des fonds ILS qui sont les principaux souscripteurs de réassurance collatéralisée (voir graphique 4, p. 36).

Le rendement des fonds ILS est mesuré par l'indice EurekaHedge ILS Advisor qui, après une chute significative de valeur en 2017, n'a pu se remettre de cette baisse jusqu'à ce jour. La performance des *cat bonds* est représentée par l'indice Swiss Re Cat Bond Total Return (3) auquel nous avons ajouté des frais de gestion annuel de 1,5 % afin d'avoir une base comparable aux rendements nets des fonds ILS. Alors que l'indice des *cat bonds* a perdu environ 6 % en 2017 en réponse

aux ouragans aux Etats-Unis et typhons au Japon, sa valeur a repris plus de 16 % entre septembre 2017 et mars 2022.

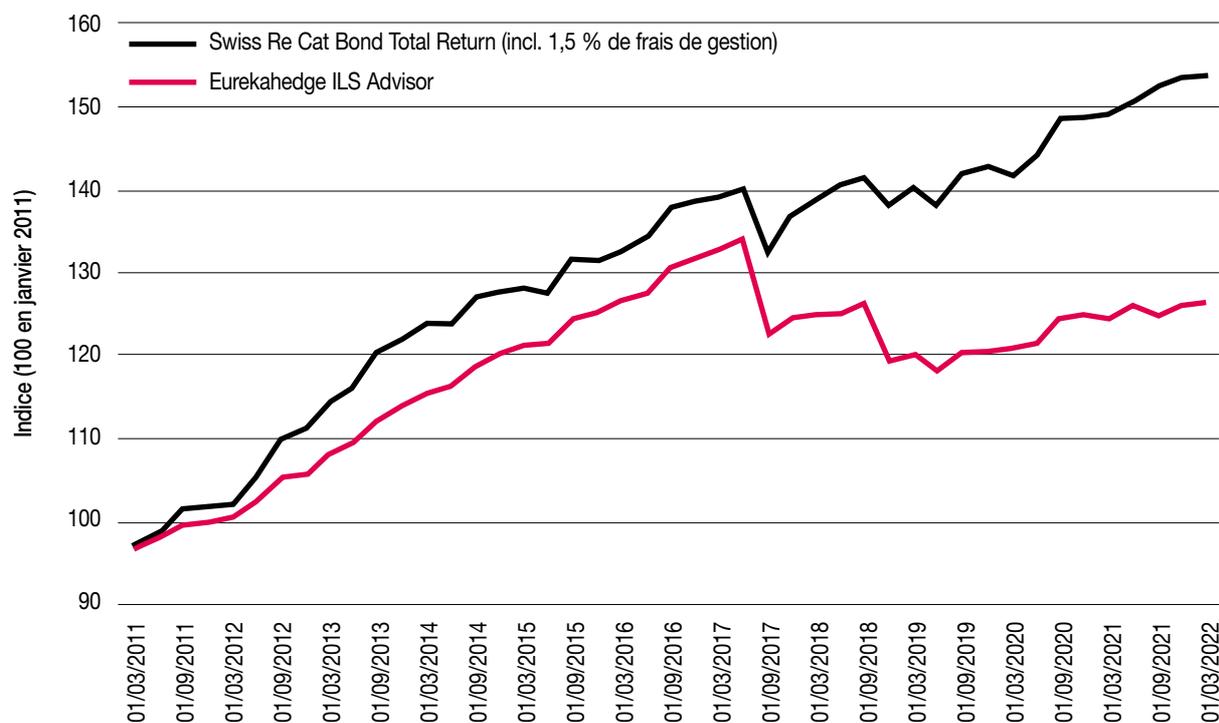
Réaction du marché des ILS au changement climatique

Comme sur le marché de l'assurance/réassurance, la première réaction du marché des ILS est un ajustement des prix afin de s'adapter à une évolution de la sinistralité constatée liée au changement climatique. En effet, la dynamique fondamentale de construction des prix de marché par confrontation de l'offre et de la demande de protection contre les risques de catastrophes naturelles reste principalement basée sur l'appréciation des niveaux de risques couverts. En outre, la prise en compte du changement climatique dans les modèles stochastiques utilisés par l'industrie devient de plus en plus consistante pour estimer les risques dans une vision prospective à l'horizon de plusieurs années.

Les nouvelles versions des modèles intègrent notamment, en plus de la classique vision historique à très long terme du risque, une vision « court terme » uniquement basée sur les données plus récentes, permettant de mieux capturer l'évolution des tendances climatiques des trente dernières années et de mieux les projeter dans le futur.

Au-delà des ajustements de prix et de modélisation, la demande du marché des ILS a également évolué de façon qualitative. Ainsi, les périls secondaires particulièrement impactés par le réchauffement climatique comme les feux de forêt, les inondations ou les tornades ou les couvertures agrégées (exposées au cumul des pertes liées à tous les événements couverts, y compris de faible et moyenne intensité, généralement durant une période d'un an) connaissent un moindre intérêt. De même, la demande pour les structures très risquées ou pour les couvertures tous périls s'est infléchie. A contrario, le changement climatique semble accroître la préférence pour la simplicité et la transparence. Sont aujourd'hui plébiscitées les couvertures par événement (uniquement exposées à la survenance d'un

Graphique 4 - Performance des *cat bonds* comparée à celle des fonds ILS



Sources : Bloomberg, Artemis.

événement très sévère) et les couvertures présentant une liste limitative et clairement dénommée de périls couverts.

Cette évolution est encore plus visible sur le marché des *cat bonds*, et conduit à une dispersion croissante du niveau de rendement exigé entre les opérations, selon le type de structure et les périls couverts.

Pour les fonds ILS, l'enjeu face aux effets du changement climatique est de continuer à construire des portefeuilles résilients, capables d'absorber des chocs potentiellement plus fréquents et plus sévères. Dans ce contexte, la tendance et la volatilité autour de la tendance seront les deux composantes principales de l'évolution du risque à surveiller.

La tendance constitue la composante la plus simple à gérer car les modèles stochastiques en tiennent compte de manière efficace et les produits ILS ont une durée de vie courte allant généralement d'un à quatre ans. Par conséquent, la durée de vie moyenne pondérée d'un fonds ILS est typiquement d'environ deux ans, donc un changement dans la perception du niveau de risque ou des conditions de prix est reflété assez rapidement dans les portefeuilles gérés.

A ce sujet, il est important de noter que l'effet climatique n'est pas le seul facteur explicatif de la tendance à l'augmentation des pertes assurées au cours du temps. La croissance démographique dans les régions exposées, l'inflation des prix, notamment des matières premières nécessaires aux efforts de reconstruction post-événement, ainsi que l'inflation « sociale » liée à la judiciarisation du traitement des sinistres, constituent autant de facteurs supplémentaires à intégrer.

En revanche, l'augmentation potentielle de la volatilité autour de la tendance, dans sa composante fréquence et/ou sévérité, est plus complexe à gérer.

- L'augmentation de la fréquence peut conduire à plus de prudence sur les couvertures agrégées, notamment « tous périls naturels ».

- L'augmentation de la sévérité peut conduire à « dérisquer » les portefeuilles sur certains périls dans certaines régions, et à optimiser la diversification et la granularité des portefeuilles afin de mieux absorber les chocs.

- Plus généralement, l'enjeu reste de trouver le bon équilibre entre les différents types d'exposition et d'opérer les ajustements estimés nécessaires au vu des effets du changement climatique.

Conclusion

La fréquence accrue d'événements secondaires a causé une baisse importante des rendements du marché des ILS durant les cinq dernières années, en particulier pour la réassurance collatéralisée et les *sidecars*. Le changement climatique va renforcer cette tendance déjà observée sur la fréquence et potentiellement amplifier la sévérité des ouragans et tornades. Il pose donc un défi sérieux aux acteurs du marché des ILS qui devront continuellement ajuster leur tarification et leur appétit au risque en conséquence.

Toutefois le changement climatique peut également présenter une opportunité de croissance pour le marché des ILS en générant des besoins croissants de protection de la part des assurés. Ce risque sera particulièrement prononcé dans des zones de faible couverture assurantielle telles que le continent africain. Le marché des ILS pourrait offrir une capacité supplémentaire pour couvrir ces demandes nouvelles et contribuer à la réduction du déficit de protection assurancielle (« *protection gap* »).

Notes

1. Source : « *ILS Annual Report 2021* », Aon Securities LLC, 2021.

2. Source : Artemis.

3. Source : Bloomberg, « ticker » SRCATTRR.

LE MARCHÉ ILS, UN ACTEUR CLÉ DANS LA GESTION DE L'IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Richard Pennay

CEO Insurance-Linked Securities, Aon Securities LLC

Catherine Bourland

Directrice générale, Reinsurance Solutions, Aon France

Le marché des obligations catastrophes a célébré son vingt-cinquième anniversaire en 2021 avec une année record en termes d'émissions, atteignant 12,5 Md\$ US. Plus de 32 Md\$ US d'obligations sont aujourd'hui actives dans le marché. Ce chiffre record d'émissions annuelles surpasse le record précédent de 11 Md\$ US de 2020. Cet article explore les différents produits du marché des insurance-linked securities (ILS) d'aujourd'hui, les facteurs qui influencent le marché des obligations catastrophes et le panorama actuel du marché ILS.

Le monde de l'assurance et de la réassurance constate aujourd'hui un risque croissant de dommages économiques au travers de la planète liés aux événements climatiques. Cette exposition des personnes, des entreprises et des institutions publiques ne trouve pas toujours de solutions auprès du monde de l'assurance et de la réassurance traditionnelles compte tenu de la limite des capitaux investis dans le secteur et également de la technologie de compréhension, modélisation et gestion de ces risques particulièrement impactés par le changement climatique.

Les marchés financiers ou « marchés de capitaux » se sont intéressés depuis vingt-cinq ans à apporter des solutions complémentaires et alternatives de transfert de ces risques en investissant dans le domaine des événements climatiques. Ces investissements financiers

d'accès relativement simple se sont révélés diversifiants et rentables pour les marchés de capitaux qui ont proposé aux acteurs de la vie économique (entreprises, assureurs, réassureurs, pouvoirs publics) divers produits de transfert de risques.

Solutions alternatives de transfert des risques en tant que classe d'actifs

La titrisation de l'assurance crée des titres liés aux risques assurantiels qui transfèrent des types de risques spécifiques (généralement des risques catastrophiques ou événements naturels) d'un émetteur ou d'un sponsor (compagnie cédante) vers les investisseurs des marchés de capitaux.

Le marché ILS fournit aux assureurs une panoplie de solutions d'assurance ou de réassurance pour transférer leurs risques vers les marchés de capitaux. Ces solutions peuvent être résumées sous la forme de cinq produits :

- obligation catastrophe (*cat bond*) ;
- *sidecar* ;
- réassurance collatéralisée ;
- *industry loss warranty* (ILW) ;
- fonds de réassurance.

L'obligation catastrophe : les investisseurs au travers d'un titre (obligation) prennent le risque d'une perte de leur investissement sur la réalisation d'un événement lié à un péril nommé pour un taux attractif de retour sur investissement. Si une catastrophe ou un événement lié au péril nommé survient, les investisseurs perdent tout ou partie de leur capital investi et l'émetteur (généralement une société d'assurance ou de réassurance, ou encore une entité gouvernementale ou une entreprise) reçoit ce capital pour couvrir sa perte.

Le *sidecar* est une structure financière établie qui permet aux investisseurs de porter et assumer des risques assurantiels au travers d'une cession de quote-part et de bénéficiaire des revenus/profits d'un portefeuille de risques spécifiques d'assurance ou de réassurance. Les *sidecars* sont généralement complètement collatéralisés, ce qui signifie que les fonds sont toujours disponibles pour honorer les recouvrements en cas de sinistre. L'assureur ou le réassureur qui cède une partie de ses risques à une structure *sidecar*, paie ses primes pour la couverture en amont permettant aux investisseurs de profiter d'un retour sur investissement sur ces primes d'assurance. Le collatéral est exposé pour la durée du contrat de réassurance sous-jacent.

La réassurance collatéralisée permet aux fonds ILS, *hedge funds*, fonds de pension ou véhicules de réassurance capitalisés par des tiers, de participer à des programmes de réassurance majeurs en collatéralisant les engagements qu'ils souscrivent. En participant à des activités de réassurance collatéralisées, ces investisseurs sont en mesure de fournir du capital pour

souscrire du risque d'assurance sans avoir besoin d'une notation car ils reçoivent les primes en retour de leurs garanties investies.

L'*industry loss warranty* (ILW) est un contrat par lequel une entreprise ou une organisation (un assureur) se couvre en cas de sinistre subi par une industrie donnée à la suite d'un événement plutôt que sur ses propres pertes générées par ce même événement. Les contrats ont une limite spécifiée qui fixe le montant de compensation maximum pour l'acheteur si l'ILW est déclenchée.

Les fonds de réassurance fournissent un point d'entrée dans la réassurance mondiale et canalisent du capital vers les marchés de la réassurance. Ils offrent une capacité de réassurance garantie de manière continue pour des risques qui répondent à certains critères prédéfinis.

Intérêts comparés de ces solutions

■ Du point de vue de l'acheteur/émetteur

La stratégie initiale d'un émetteur d'obligations catastrophes réside d'abord et avant tout dans l'accès à un capital disponible très important. Les solutions alternatives de transfert de risque offrent une capacité unique aux marchés de l'entreprise, de l'assurance et de la réassurance de couvrir certains de leurs risques en utilisant des structures et des solutions innovantes et créent une concurrence entre les contreparties d'assurance et de réassurance.

Le marché ILS leur offre les bénéfices suivants :

- en gestion des risques : vrai transfert des risques qui aide à contenir l'impact des événements catastrophes et limiter les pertes, assorti d'un processus simple de recouvrement ;

- en gestion du capital : accès rapide à du capital pour exécuter des décisions stratégiques, maintenir une rentabilité ou compléter les structures de transfert de risque traditionnelles ;
- en transparence : structures de couvertures paramétriques simples dans la définition des critères de déclenchement et du processus de recouvrement ;
- en délai : rapidité des recouvrements à la suite d'événements majeurs.

Quels sont les avantages...

- couverture pluriannuelle à prix fixe ;
- limite de couverture complètement collatéralisée pour minimiser le risque de crédit de contrepartie ;
- source additionnelle et diversifiante de capacité de transfert de risque ;
- concurrence entre les contreparties de réassurance ;
- prix raisonnable grâce au processus de syndication ;
- opportunité de développer des relations avec des partenaires des marchés de capitaux.

...et les inconvénients :

- une seule reconstitution de la garantie ;
- coût de la transaction à payer en amont ;
- données du portefeuille des risques sous-jacents indispensables ;
- délai de mise en œuvre assez long pour structurer la transaction ;
- prix dépendant de la qualité des données sous-jacentes ;
- dimensionnement des transactions : en général un minimum de 75 M\$ US pour des transactions qualitatives.

La domiciliation des sponsors de produits ILS est aujourd'hui encore assez concentrée. Six domiciles sont couramment utilisés pour les sponsors des obligations catastrophes : Les Bermudes, les Îles Caïman, l'Irlande, le Royaume-Uni, Hong-Kong et Singapour. Les Bermudes continuent d'attirer la majorité des domiciliations d'émetteurs et Singapour bénéficie

d'un régime de subventions de la part de la Monetary Authority of Singapore (MAS). Une initiative similaire a été mise en place à Hong-Kong pour créer de nouvelles opportunités pour le secteur de l'assurance. Ces initiatives sont de bon augure pour le marché asiatique et son développement futur. Avec des investisseurs ILS et des sponsors basés en France et une juridiction stable, la domiciliation en France pourrait également se développer dans le futur.

Les mécanismes de récupération sont éprouvés et confirment un vrai marché de transfert de risque. De nombreux investisseurs ont payé des sinistres (3,5 Md\$ US à ce jour). Or les activités de collecte de fonds s'accroissent, démontrant la résilience de ce marché et son expérience. En plus des records de volume d'émissions au cours des deux dernières années, les assureurs ayant bénéficié de recouvrements de leurs obligations catastrophes ont réémis, preuve, s'il en est, de la confiance dans le produit et de la robustesse du processus. Les sponsors ayant réémis après sinistre offrent le meilleur témoignage d'un processus de recouvrement efficace.

Les sponsors européens offrent une exposition diversifiée. Les périls liés aux tempêtes et tremblements de terre aux Etats-Unis représentent la majorité des risques cédés au marché des obligations catastrophes. En conséquence, le risque de catastrophe naturelle européen est très diversifiant pour les investisseurs.

Les partenariats avec les gouvernements et autres entités publiques se développent. Les entités gouvernementales sont très exposées à la volatilité des événements catastrophiques en tant qu'assureurs de dernier recours. Le marché ILS peut promouvoir leur résilience en développant des solutions d'assurance innovantes qui les aident à réduire la volatilité budgétaire et de ce fait à protéger les prestations assurées par ces entités publiques (programmes, fonctions et services essentiels). Les gouvernements sont ainsi plus flexibles pour réallouer les fonds qu'ils devaient auparavant provisionner en contrepartie de leur exposition à l'impact financier d'un événement catastrophe et ainsi investir dans des projets de prévention des

risques futurs (infrastructures, éducation, système de santé, projets d'adaptation, d'atténuation et de résilience au changement climatique). L'attention accrue des gouvernements à réduire la carence de couverture des dommages liés aux catastrophes crée des opportunités pour les investisseurs en leur permettant de fournir de la réassurance qualifiée « environnementale, sociale et de gouvernance » (ESG).

Les *sponsorships* « entreprises » se multiplient. Devant l'incertitude liée au changement climatique et l'instabilité du marché de l'assurance et de la réassurance, l'attrait des marchés de capitaux pour les entreprises est de plus en plus important. Elles peuvent trouver des solutions alternatives pour des risques comme la perte d'exploitation, les avantages sociaux des employés et les assurances dommages, leur permettant d'équilibrer leur risque de crédit par de la capacité collatéralisée, et d'atténuer la volatilité des prix de l'assurance grâce à l'offre pluriannuelle des obligations catastrophes. Les solutions ILS indemnitaires ou paramétriques offrent aux entreprises un nouveau pool de fournisseurs de capital, différent des fournisseurs de capacité traditionnelle concentrant la majorité de leur transfert de risques.

Les solutions indemnitaires des marchés ILS peuvent maintenir un alignement et une concurrence avec le(s) programme(s) d'assurance classique, et permettre aux entreprises de mieux contrôler les écarts potentiels entre l'offre et la demande. Les solutions paramétriques peuvent offrir une solution au transfert de risques difficiles comme la perte d'exploitation et permettre des récupérations plus rapides qui soutiendront les efforts de reconstruction. Ceci couplé au développement de l'importance des initiatives en termes de durabilité et d'ESG, a amené une croissance des *sponsorships* « entreprises » ces dernières années.

■ Du point de vue des investisseurs

Les investisseurs du marché ILS sont un mélange d'investisseurs alternatifs internationaux : des gestionnaires d'investissements, des gestionnaires d'actifs, des fonds spéculatifs, fonds de pension, fonds de

dotation, fonds de capital-investissement, banques privées, ou encore « *family offices* », des investisseurs sophistiqués présentant une mixité géographique mondiale.

Les investisseurs attirés par les rendements du marché ILS continuent de s'élargir, notamment en Asie mais aussi en Amérique latine. Le marché de la réassurance, mais aussi l'économie mondiale bénéficient de l'apport de flux de capitaux alternatifs. Cela réduit le « *gap* » de couverture et rend le fonctionnement du marché de l'assurance plus efficace.

La logique d'investissement est la suivante :

- les actifs de réassurance offrent une diversification unique : des rendements très peu corrélés à l'économie mondiale et aux classes d'actifs traditionnelles des marchés financiers ;
- accès aux marchés de la réassurance régulés sous forme de titrisation ;
- diversification des périls ;
- diversification géographique ;
- investir dans le marché ILS a historiquement fourni des retours sur investissement attractifs par unité de risque comparés aux autres classes d'actifs ;
- résilience, volatilité faible comparée aux autres classes d'actifs ;
- certaines transactions de la Banque mondiale bénéficient d'avantages ESG car elles aident les pays en voie de développement via les indemnités de leurs événements catastrophes.

Le risque de catastrophes naturelles a historiquement été le segment du marché avec la marge la plus forte. Les événements catastrophes pouvant causer des chocs importants et de la volatilité pour les sociétés de réassurance, elles sont prêtes à payer cher des solutions alternatives de transfert de risques qui complètent

leur rétrocession. Les investisseurs bénéficient de la capacité des réassureurs à augmenter les taux sous-jacents de leurs portefeuilles après un événement catastrophe et ciblent une prime importante pour le risque encouru.

Panorama global du marché : un élan de croissance continu

■ 25 ans de relation entre investisseurs et sponsors de plus en plus compétents

Le marché ILS a célébré le vingt-cinquième anniversaire de l'apparition des obligations catastrophes. Cette période a été caractérisée par une croissance régulière, avec plus de 117 Md\$ US d'obligations catastrophes émises pendant ces vingt-cinq années.

Dans ce marché ILS, Aon Securities (banque d'investissement et entité conseil du groupe Aon actif sur ce marché) est un bon observateur avec à son actif 54 % des émissions réalisées en 2021. Depuis la création du marché en 1997, Aon Securities s'est positionné en leader avec 39 % de part de marché des émissions.

Alors que la classe d'actifs ILS devient plus mature et plus complexe, les investisseurs démontrent une volonté et un désir d'acquérir une meilleure compréhension de ces actifs. Le processus de « *due diligence* » des investisseurs est de plus en plus détaillé, leur expertise monte en puissance et améliore fortement leur compréhension du risque. Cette expertise grandissante des investisseurs est positive pour le secteur et minimise les effets de surprise.

Les événements catastrophes devenant de plus en plus fréquents, les produits ILS représentent un vrai complément à la réassurance traditionnelle. Depuis sa création, le marché ILS a fourni une source importante de capital aux assureurs et réassureurs, offrant une diversification au capital traditionnel de la réas-

surance et de la rétrocession. Il a couvert des événements catastrophes sévères comme l'ouragan Katrina, le tremblement de terre Tohoku, l'ouragan Irma et plus récemment la pandémie de Covid-19.

■ Un marché de plus en plus global et diversifié

En plus de leur croissance à grande échelle, les obligations catastrophes ont évolué pour couvrir un vaste éventail de périls dans différentes régions. Les structures des produits ont évolué, de protections paramétriques seulement à des couvertures indemnitaires. Différents types d'indices de déclenchement des couvertures ont été créés et les sponsors se sont diversifiés au travers de structures de transfert de risques toujours plus innovantes. Le marché a démontré sa capacité à couvrir des risques dommages, responsabilité civile, vie et santé.

La toute première émission réalisée en décembre 1996 était l'obligation George Town Re Ltd. Depuis le secteur n'a cessé d'évoluer pour répondre aux nombreux défis qui se sont présentés aux sociétés d'assurance et de réassurance, au secteur public et aux organisations commerciales, en termes d'accès au capital. De nombreux régimes gouvernementaux ont eu accès aux marchés de capitaux qui leur fournissent une source de capital diversifiée pour accompagner leur croissance et leurs efforts en termes de résilience. Les sociétés d'assurance ont contribué à ouvrir la voie à l'élargissement du marché en intégrant les obligations catastrophes dans leurs stratégies de gestion de capital. Les réassureurs ont également utilisé la capacité générée par les obligations catastrophes pour structurer leurs programmes de rétrocession.

Plus récemment, le « *sponsorship* » s'est étendu aux entités gouvernementales, aux municipalités ainsi qu'aux pays qui cherchent à réduire les carences de protection des catastrophes naturelles. Le California Earthquake Authority (CEA), une entité de l'Etat de Californie, et un des plus grands fournisseurs d'assurance dommages contre les tremblements de terre ont réitéré l'année dernière l'utilisation du marché

des obligations catastrophes au travers de deux émissions sous le programme Ursa Re II Ltd. Les deux transactions ont permis d'assurer 990 M\$ US en termes de limite, qui ont porté la capacité du CEA à 2,34 Md\$ US en termes de montant notionnel.

En outre, des entreprises mondiales de différents secteurs, tels que le divertissement, l'immobilier et la technologie notamment sont devenues des sponsors d'obligations catastrophes pour intégrer dans leurs objectifs stratégiques de gestion des risques et de politique ESG, cette nouvelle source de capital.

L'expansion des sponsors, le développement des structures et l'innovation du secteur donnent un haut degré de confiance dans la capacité des marchés de capitaux à répondre de façon pérenne aux besoins évolutifs de gestion des risques de demain, et contribuent également à répondre aux besoins d'entités mal protégées aujourd'hui.

■ Perspectives favorables

La croissance du marché ILS dépend évidemment de son tarif au regard de celui du marché traditionnel de l'assurance et de la réassurance. Les prix continuent d'être attractifs par rapport au marché traditionnel qui a subi ces dernières années une forte augmentation, en particulier compte tenu du caractère pluriannuel et collatéralisé des obligations catastrophes. L'environnement inflationniste pourrait entraîner une augmentation des besoins de capacité pour les assureurs, au moment même où le marché traditionnel se contracte. 2022 sera vraisemblablement une année avec de fortes divergences en termes de tarification et de capacité entre le marché ILS et le marché traditionnel.

Sur le marché primaire, 2021 a été une année record en termes d'émissions pour le marché des obligations catastrophes, tant au niveau des investisseurs qui ont renouvelé leurs engagements sur des obligations catastrophes, que sur l'arrivée sur le marché de nouveaux capitaux. Un afflux régulier de nouveaux capitaux en 2021 a permis de protéger les obligations catastrophes de l'augmentation des taux constatée dans les

autres segments du marché de la réassurance. Cette dynamique a continué en 2022. En effet, le pipeline d'émissions a continué de croître au début de 2022, les cédantes cherchant à tirer parti de prix et de conditions favorables. Cependant, l'agitation géopolitique et la volatilité des taux de change ont réduit les liquidités pouvant être investies par les investisseurs ILS. Le prix de la majorité des transactions a donc été fixé au milieu ou en haut de la fourchette d'indication initiale. Ceci a engendré une sélection des risques plus élevée et des demandes de termes structurels plus favorables pour les investisseurs. Le marché voit cependant de nouveaux entrants et du capital frais revenir dans le secteur.

Nous avons assisté à une expansion continue en termes de périls couverts. A ce jour, le marché ILS reste principalement concentré sur le risque dommages, notamment pour des périls spécifiques tels que les tempêtes aux Etats-Unis. Pour accueillir un nouvel afflux de capital, le marché ILS devra continuer à innover et s'étendre au-delà des expositions traditionnelles aux catastrophes naturelles, pour amener le marché vers de nouvelles classes de risques et de périls, notamment cyber et climatique, et également à un nouveau périmètre géographique.

Le risque cyber représente une opportunité d'autant plus évidente que les tarifs sont élevés et que les réductions de capacité du marché traditionnel sont très marquées (carence de récession). Si le péril cyber reste une exposition de niche dans le marché ILS, il y a peut-être une opportunité pour des compagnies innovantes de construire des indices utilisables pour fournir de la réassurance ou de la récession.

Le changement climatique pourrait amener un développement de nouvelles catégories de produits de transfert de risques, permettant aux entreprises de transférer ou compenser les risques financiers liés au changement climatique présents dans leur bilan. Ceci créera des opportunités nouvelles en catastrophes naturelles, où l'augmentation de la sinistralité est largement expliquée par le changement climatique.

La forte sinistralité récente pourrait également amener les réassureurs à acheter plus de protection.

■ L'engagement ESG, un sujet important

Après vingt-cinq ans de développement du produit des obligations catastrophes, les parties prenantes reconnaissent et capitalisent sur les mérites ESG du secteur. Les assureurs sont de plus en plus engagés dans la politique ESG, publiant des rapports environnementaux et émettant des obligations vertes. La politique ESG reste une priorité pour les investisseurs et influence leur participation dans les transactions. Les investisseurs français montrent la voie en considérant les mérites ESG de chacune des transactions.

Conclusion

L'assurance et la réassurance en tant que classes d'actifs continuent de gagner en popularité, et les actifs tels que les obligations catastrophes sont de plus en plus considérés comme des investissements ESG. Le paysage mondial des risques évolue et le marché ILS, qui a démarré il y a vingt-cinq ans, a prouvé sa résilience et sa capacité d'innovation, et continuera à exister et croître pour les années à venir.

C'est donc un acteur incontestable du paysage de l'assurance et de la réassurance des événements climatiques et des risques émergents.

L'ASSURANCE, TÉMOIN PRIVILÉGIÉ DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

José Bardaji

*Directeur du centre de compétences fédérales statistiques
et recherche économique, France Assureurs*

Arnaud Chneiweiss

Médiateur de l'assurance

Voici déjà trois ans que nous avons pris ensemble la plume pour signaler le risque climatique et son implication première dans les contrats d'assurance des habitations des Français (1). Trois ans. Ce n'est (presque) rien à l'échelle du temps communément retenue par les climatologues qui s'aventurent très rarement sur des temporalités inférieures à un demi-siècle. Et pourtant. Ces trois années disent déjà beaucoup de l'évolution du risque climatique, aussi bien dans le monde qu'en France en raison des faits d'abord, des travaux en particulier de prospective ensuite, et enfin d'une prise de conscience éclairée d'un pan de plus en plus large de la société.

Les faits, en général têtus, le sont en particulier sur les données climatiques

Les données météorologiques sont univoques. Les sept dernières années sont les plus chaudes à l'échelle du globe (2). Le Copernicus Climate Change Services (C3S), auquel contribue Météo-France, signale l'année 2021 dans le top 5 des années les plus chaudes dans le monde depuis 1850, année considérée comme le début des enregistrements fiables des données météorologiques.

En Europe, l'année 2021 n'est pourtant pas singulière. La température moyenne est très proche de la moyenne établie sur la période 1991-2020 (+0,1 °C seulement). Mais, l'été 2021 a été le plus chaud jamais enregistré, proche des précédents « records » de 2010 et 2018. Que disent les assureurs ? A peu près la même chose ! Et ceci, aussi bien à l'échelle de la planète que sur le territoire français.

A l'échelle du monde, les études annuelles du Swiss Re Institute sont de nouveau particulièrement éclairantes. La dernière en date (3) signale une nouvelle année d'événements climatiques sévères avec des pertes assurées qui s'élèvent à 119 Md\$ US en 2021, quatrième niveau le plus élevé jamais enregistré (après

2017, 2011 et 2005), et une croissance annuelle moyenne comprise entre 5 % et 7 % à comparer à une croissance mondiale de 3,4 % sur la même période. Plus encore, les dernières années révèlent une nette hausse du nombre de sinistres importants, d'un coût d'1 Md\$ ou plus. Ces derniers sont près de deux fois plus fréquents au cours des cinq dernières années qu'ils ne l'étaient au cours des quinze années précédentes (cf. graphique 1).

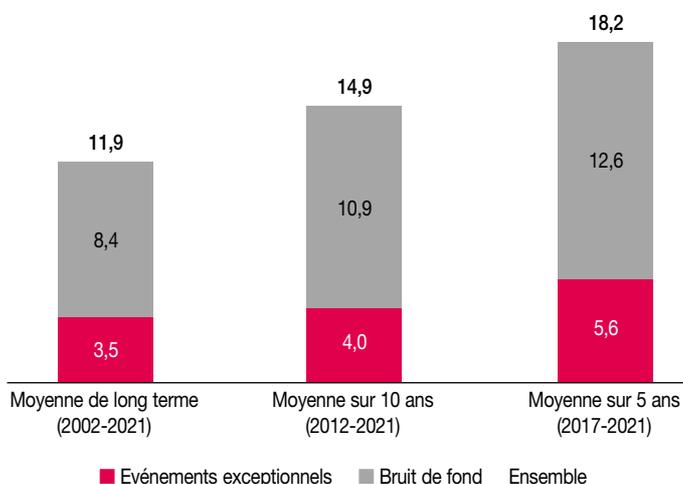
A l'échelle de la France, la hausse du coût des sinistres climatiques se poursuit, presque continûment, ce qui laisse une place de plus en plus ténue à l'aléa. Ainsi, la sinistralité moyenne s'élève à 3,6 Md€ chaque année au cours des cinq dernières années, soit une hausse de 56 % par rapport aux quinze années qui précèdent (cf. graphique 2). Plus encore, la période récente témoigne de phénomènes (presque) jamais observés par le passé. Nous en citerons deux.

Le premier phénomène porte sur la sécheresse qui alimente l'actualité en raison de dégâts d'envergure et répétés. En effet, la France a enregistré sans discontinuer une sinistralité significative entre 2016 et 2020, d'en moyenne 930 M€ chaque année. Une séquence aussi longue et intense n'a jamais été observée depuis que ces statistiques sont construites au niveau de la profession dans son ensemble (1989). Par le passé,

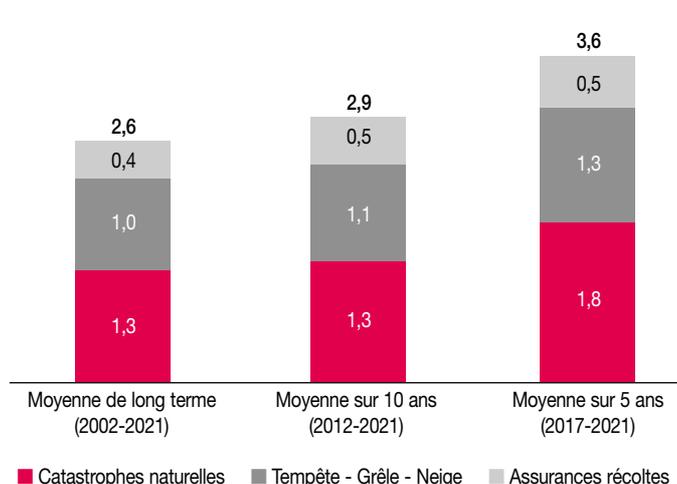
les années de forte sécheresse de 2003 (2,0 Md€) et de 2011 (813 M€) ont toujours été précédées et suivies d'une sinistralité inférieure à 500 M€. Il a donc fallu attendre l'année 2021 pour rompre cette séquence.

Le même constat peut être fait à travers l'analyse des réclamations des assurés auprès de la Médiation de l'assurance. La hausse des saisines relatives à des événements climatiques est très nette : en 2019, ces saisines représentaient 6 % du total des réclamations en assurance dommages. En 2021, non seulement le volume des saisines de la Médiation a augmenté d'un tiers en deux ans mais encore ces motifs de réclamation sont passés à 8 % du total. Sur les premiers mois de 2022, la tendance se poursuit : 10 % des saisines en assurance dommages concernent un litige à propos d'un événement climatique. Au sein de ces derniers, la part de la sécheresse s'accroît. Les litiges liés à la non-prise en charge d'un sinistre sécheresse représentaient moins de 1 % des saisines en assurance dommages en 2019, contre 2 % désormais. Ces contestations accrues sont dues au fait que la sécheresse est un phénomène différent des autres catastrophes naturelles, qui sont en général soudaines et brutales. Dans le cas de la sécheresse, le phénomène peut être lent, si bien que l'expert envoyé par l'assureur pour constater les fissures à l'habitation peut conclure qu'il ne peut

Graphique 1 - Monde : nombre moyen de catastrophes naturelles avec des pertes assurées d'1 Md\$ ou plus



Graphique 2 - France : coût moyen des événements naturels (en Md€ constants 2021)



Source : *Sigma*, « Natural catastrophes in 2021: the floodgates are open », n°1/2022, juin 2022.

rattacher ces fissures à la période très réduite d'un arrêté de catastrophe naturelle, qui en général vise une commune pour une période de quelques mois seulement. Il est donc souvent très difficile pour les experts de faire la part des choses entre ce qui relève d'un phénomène précis de sécheresse de ce qui relève d'un défaut de construction structurel de l'habitation, que la sécheresse des sols ne fait que souligner.

Le deuxième point d'attention porte sur l'assurance sur culture. De mémoire de professionnels de l'assurance, l'année 2021 est la première à enregistrer une sinistralité aussi importante en raison de températures très élevées sur plusieurs jours et aussi tôt dans l'année (deuxième quinzaine de mars), suivies d'épisodes de gel intense en avril (4). Le réchauffement climatique se manifesterait donc également par des effets décuplés du gel. En effet, la saison de croissance de la végétation arrive plus tôt dans l'année. Conjugée à des gelées plus probables en avril, les arboricultures et les viticultures subissent des pertes inobservées. Cet épisode a conduit le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation à reconnaître le caractère de calamité agricole en Loire-Atlantique (5). La Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles (FNSEA) chiffre la perte à 4 Md€ au total de chiffre d'affaires en moins pour ces deux filières. Une étude d'un groupe de scientifiques (6) vient confirmer l'impact du dérèglement climatique sur cet événement. Phénomène rare ? Peut-être plus, un événement voisin s'étant reproduit en ce début d'année 2022 (7).

Les travaux prospectifs renseignent la source de l'inflation de la sinistralité

Hausse du nombre de sinistres climatiques et hausse du coût de ces sinistres. Il est alors pertinent de chercher à comprendre quelle est la contribution des différents facteurs que sont la richesse économique, le dérèglement climatique mais aussi la répartition des richesses et l'aléa climatique. C'est à cette question qu'une étude

récente de France Assureurs apporte des réponses (8). Pour les trente prochaines années, cette étude prospective anticipe un quasi-doublement des sinistres liés au climat et quantifie à 35 % la part incombant au seul changement climatique.

Dans le détail, le réchauffement climatique se traduit bel et bien par des sinistres plus fréquents et plus coûteux, mais aussi plus localisés. Les dégâts causés par les événements climatiques s'élèvent à 74 Md€ sur la période 1989-2019 et pourraient atteindre 143 Md€ sur la période 2020-2050, soit une hausse de 69 Md€ qui représente +93 %. Le premier facteur inflationniste est l'enrichissement. A lui seul, il correspond à +37 Md€ de cette hausse (53 %, cf. graphique 3, p. 49). Le deuxième facteur correspond donc au changement climatique (+24 Md€, soit +35 %). Bien que non négligeables, les autres facteurs mis en évidence par cette étude peuvent être qualifiés de second ordre. Il s'agit de la variabilité naturelle du climat (+5 Md€, soit +7 %) qui tente de gommer l'aléa inhérent à la période d'analyse retenue, et l'effet dit répartition (+3 Md€, soit +5 %) qui illustre les migrations des richesses et des populations au sein du territoire, parfois dans des zones plus exposées aux périls étudiés.

Par péril, signalons que 30 Md€ de ce surcoût proviennent de la sécheresse, 22 Md€ des inondations et 14 Md€ des tempêtes (cf. graphique 4, p. 49). Signalons également que la submersion marine constitue le péril qui connaît la croissance de la sinistralité la plus élevée (x 2,6), devant la sécheresse (x 2,1). La presse nationale et régionale illustre déjà les méfaits de la montée du niveau de la mer (9).

Sur la période récente, deux autres études s'appuyant sur des méthodologies différentes émettent des messages semblables, bien que la dimension quantitative ne soit naturellement pas la même. Ainsi, l'Autorité de contrôle prudentiel et de résolution (ACPR) a récemment mené un exercice (10) de type « *stress test* » en sollicitant l'évaluation par un ensemble d'organismes d'assurance sur la base d'hypothèses communes. Cet exercice signale une hausse de 174 % de la sinistralité entre 2019 et 2050 sur le

périmètre des périls retenus dans le régime catastrophes naturelles. En particulier, il indique également une sinistralité climatique concentrée sur certains départements français qui verraient le coût multiplié par cinq à six. Enfin, Covéa et RiskWeatherTech (11) retiennent une hausse de la sinistralité significative mais bien plus faible, de 60 % sur la même période avec un ensemble de périls élargi aux tempêtes et aux épisodes de grêle. Ces différentes projections forment un intervalle large qui illustre aussi bien les choix de périmètre et de méthodologie que l'incertitude inhérente à ce type d'exercice. Pour autant, elles s'accordent toutes sur un impact significatif et concentré sur quelques territoires en particulier.

Les Français prennent conscience du défi climatique mais il est encore nécessaire de faire de la pédagogie

Le 13 septembre 1750, Benjamin Franklin dans une lettre à Samuel Johnson, signale qu'« une once de prévention vaut (mieux qu')une livre de guérison ». Phrase devenue adage tant elle a été maintes fois reprises en raison de sa pertinence. C'est effectivement le cas ici aussi. Assurance Prévention, association de France Assureurs dédiée à la prévention, dévoilait en octobre dernier les résultats d'une étude exclusive sur les Français face aux risques naturels. 74 % d'entre eux sont fortement inquiets de leur impact au niveau mondial et 83 % des Français pensent que les risques naturels vont s'accroître. S'ils sont conscients du danger de tels risques, les Français ne se considèrent en revanche pas bien préparés. Seuls 44 % des Français se sont informés sur les risques naturels pouvant exister dans leur zone d'habitation, 38 % se sont préparés à faire face à ces risques et 30 % ont effectué des aménagements dans leur maison. Fort de ce constat, France Assureurs propose d'aller plus loin dans la prévention et la protection des aléas car il est essentiel de mieux informer et former citoyens, entre-

prises et élus locaux avec, par exemple, la mise en place d'une journée de prévention des risques naturels (12). On dira qu'existe déjà, le 13 octobre, une journée internationale pour la réduction des risques de catastrophe grâce à une initiative de l'Organisation des Nations unies (ONU) mise en place depuis 1990. La réalité est qu'il est rare de trouver une personne qui la connaisse. Le livre blanc de la profession recense un grand nombre d'autres initiatives qu'il faudrait encourager, adopter et appliquer au plus vite pour protéger les populations mais aussi pour éviter un éventuel « *protection gap widening* ».

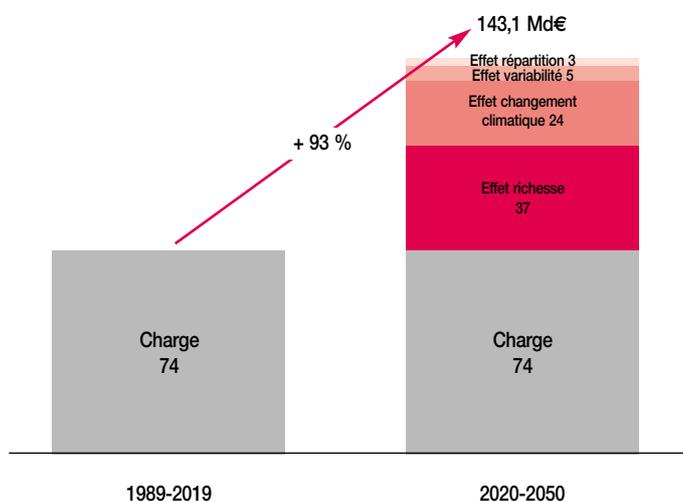
Il est également utile de signaler une véritable évolution du comportement des épargnants qui soutiennent, via leurs placements, les unités de compte (UC) vertes dès lors qu'ils détiennent une assurance vie. Ces UC vertes connaissent un développement exponentiel avec une croissance de +33 % sur un an en 2021. Elles représentent déjà 124 Md€, soit environ un quart des encours totaux en UC.

Est-ce suffisant ?

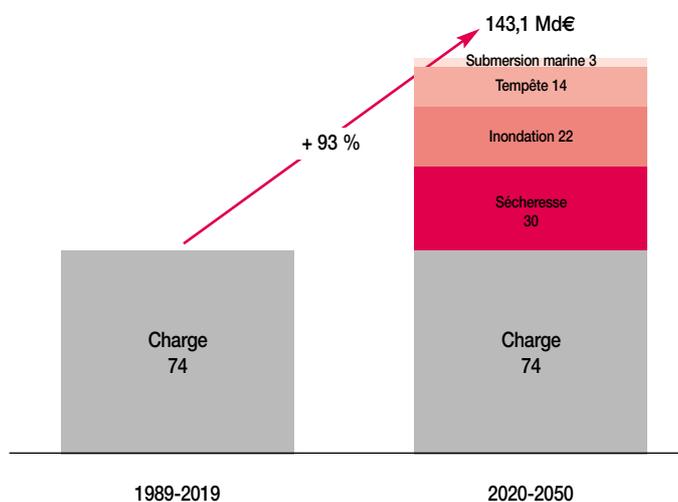
En théorie, un risque peut connaître différents états. Parce que particulièrement faible, il fait l'objet d'une autoassurance par le particulier. Dès lors qu'il devient « faible-moyen », l'assurance a un rôle et propose une couverture. Mais s'il devient trop important, réduisant l'aléa et la mutualisation sur lesquels reposent les fondements de l'assurance, il bascule alors sur des primes particulièrement élevées dans un premier temps, puis sur des exclusions ou un défaut d'assurance dans un deuxième temps. Qu'en est-il aujourd'hui en France ?

En première analyse, le sujet n'existe pratiquement pas, la difficulté à trouver une assurance habitation est extrêmement rare d'après les données du Bureau central de tarification (13). En matière d'habitation, cet organisme créé pour aider ceux qui ne trouvent pas d'assurance a statué sur seulement quatorze dossiers d'assurés (autres que des syndicats de copropriétaires) en 2020 après douze en 2019.

Graphique 3 - Inflation de la sinistralité assurantielle liée au climat, ventilée par facteur



Graphique 4 - Inflation de la sinistralité assurantielle liée au climat, ventilée par péril



Source : France Assureurs, « Changement climatique : quel impact sur l'assurance à l'horizon 2050 ? », octobre 2021.

Il faut toutefois analyser des situations particulières. D'abord, la question des territoires surexposés : l'outre-mer. L'assurance en outre-mer représente 1,7 % de l'assurance non-vie en France, mais les indemnisations des événements naturels pèsent en moyenne 5,3 % par an sur la période 1995-2018. Ces territoires sont spécifiques car :

- il y a une très forte variabilité de la sinistralité entre les années : parfois quasi nulle (2001), elle peut aussi représenter la moitié de la sinistralité annuelle en France (2017, ouragans Irma et Maria aux Antilles) ;
- le potentiel de sinistre majeur pose problème : Irma et Maria ont coûté 2 Md€ aux assureurs pour 1,3 Md€ d'encaissement total ce qui, à l'échelle de la Métropole, représenterait un sinistre de 118 Md€, l'équivalent de 10 fois le coût des tempêtes Lothar et Martin de 1999.

L'assurance en outre-mer repose, avant tout, sur un mécanisme de mutualisation beaucoup plus large que celle circonscrite sur une année à ces seuls territoires, aussi bien au niveau temporel qu'au niveau géographique. C'est aussi la raison pour laquelle la réassurance tient une place particulière. Autrement

les événements climatiques ne seraient vraisemblablement pas assurables dans ces territoires, et ce, malgré toutes les mesures de précaution et de prévention envisageables.

Ensuite, il y a la question des autres territoires où le mécanisme de mutualisation joue à plein. La sinistralité est très inégalement répartie sur le territoire. En effet, alors que la cotisation en catastrophe naturelle correspond à un taux uniforme de surprime sur les assurances de dommages, la sinistralité ne frappe que quelques départements en particulier. L'indicateur économique usuel dans le monde assurantiel, dit rapport sinistres à primes (S/P), signale ainsi une redistribution massive de la très grande majorité des départements métropolitains vers l'Aude (S/P = 318 %), le Gard (306 %), l'Hérault (271 %), les Ardennes (222 %) et les Hautes-Pyrénées (188 %). A l'opposé, la Creuse, le Rhin, la Charente et les Deux-Sèvres enregistrent des ratios au plus égaux à 6 %.

La loi du 25 juin 1990 a permis la généralisation de la garantie tempête en rendant obligatoire la couverture des dommages résultant des effets du vent dus aux tempêtes, ouragans et cyclones pour toute personne ou entreprise détentrice d'un contrat

d'assurance garantissant les dommages incendie. Le niveau de cette prime est libre, à la discrétion de l'assureur. Au vu de la concentration de la sinistralité, la connaissance de ces territoires à risque pourrait permettre d'adapter plus finement le niveau de la prime en fonction de la localisation. Toutefois, les entreprises d'assurance restent sur une logique de mutualisation, si bien que les territoires les plus exposés ne sont pas pénalisés par des primes significativement plus élevées. En effet, le ratio S/P signale une redistribution nette de la grande majorité des départements métropolitains vers les Landes (S/P = 338 %), le Tarn-et-Garonne (311 %), les Hautes-Pyrénées (220 %), le Gers (180 %) et les Pyrénées-Atlantiques (179 %). A l'opposé, Paris et la petite couronne ainsi que l'Ille-et-Vilaine enregistrent un ratio S/P au plus égal à 21 %.

Combien de temps cette situation pourra-t-elle durer si des plans de prévention ambitieux, y compris passant par des réaménagements urbains, ne sont pas entrepris dans les territoires les plus touchés ? La solidarité est aujourd'hui remarquable, de la Métropole vers les territoires d'outre-mer et au sein de la Métropole au bénéfice des territoires exposés du Sud-Ouest et du Sud-Est. Combien de temps les habitants des zones les moins exposées accepteront-ils de payer de façon relative une prime trop élevée s'ils ont le sentiment que les efforts de prévention ne sont pas suffisants ailleurs ?

Car les événements climatiques contribuent de façon indéniable à la hausse des cotisations multi-risque habitation (MRH). Sur les vingt dernières années, elle a augmenté en moyenne de près de 2,9 % par an, à un rythme deux fois supérieur à l'inflation, ce qui correspond bien à l'impact de la sinistralité accrue.

En outre, l'envoi de signaux prix nets en cas d'habitation dans des territoires fortement exposés (zones inondables...) peut aussi contribuer à la nécessaire sensibilisation des habitants aux risques climatiques qui les entourent, même si ce ne peut être qu'un élément d'un plan d'action plus vaste, reposant d'abord sur des politiques de prévention plus actives.

Notes

1. Arnaud Chneiweiss et José Bardaji, « La MRH face au défi climatique », *Risques*, n° 118, juin 2019 ; « Les assureurs face au défi climatique », *Fondapol*, août 2020.

2. Source : *Météo-France*.

3. *Swiss Re Institute*, « Natural catastrophes in 2021: the floodgates are open », *Sigma*, n° 1/2022, juin 2022.

4. *France assureurs*, « Les assureurs, des partenaires solides et durables pour construire l'avenir », conférence de presse, 30 mars 2022.

5. *Comité national de gestion des risques en agriculture (CNGRA) du 17 novembre 2021*, « Calamité agricole viticulture et houblon 2021 ».

6. Robert Vautard et al., « Human influence on growing-period frosts like the early April 2021 in Central France », *Union européenne des géosciences*, 18 mars 2022 ; *Commissariat à l'énergie atomique (CEA)*, « La probabilité de gelées printanières causant des dommages agricoles a augmenté de près de 60 % en France », juin 2021.

7. *Météo-France*, « Gel des cultures, pourquoi un phénomène récurrent ces dernières années ? », avril 2022.

8. *France Assureurs*, « Changement climatique : quel impact sur l'assurance à l'horizon 2050 ? », octobre 2021.

9. *Le Figaro*, « Le classement des villes françaises les plus menacées par la montée du niveau des océans », 19 janvier 2022.

10. *ACPR*, « Une première évaluation des risques financiers dus au changement climatique - Les principaux résultats de l'exercice pilote climatique 2020 », *Analyses et synthèses*, n° 122, juin 2021.

11. *Covéa et RiskWeatherTech*, « Changement climatique et assurance : quelles conséquences sur la sinistralité à horizon 2050 ? », janvier 2022.

12. *France Assureurs*, « Réussir la transition écologique et renforcer la résilience face aux aléas climatiques », *livre blanc*, janvier 2022.

13. *BCT, Rapport d'activité 2020*.

RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE GLOBAL ET CATASTROPHES CLIMATIQUES

Daniel Zajdenweber

Les données collectées par la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) depuis 1980 aux Etats-Unis montrent une très forte augmentation du nombre de catastrophes d'origine climatique depuis une douzaine d'années. Cette augmentation dépasse, et de loin, la croissance de la population et des richesses exposées aux risques climatiques. L'article analyse ces données et expose les conséquences dramatiques pour ce pays et pour l'industrie de l'assurance et de la réassurance mondiale.

Dans notre article paru dans le numéro 115 (1), nous mettons le lecteur en garde contre l'utilisation abusive des statistiques des dommages dus aux catastrophes climatiques, quant à la cause des catastrophes climatiques : le réchauffement climatique. Nous ne mettons pas en doute ce réchauffement, mais nous insistons sur le fait que dans la série chronologique des dommages il y a un facteur susceptible d'être la cause de la hausse tendancielle des dommages : la double croissance économique et démographique dans les régions exposées aux catastrophes climatiques. L'exemple le plus évident est celui des ouragans tropicaux (ou cyclones dans la terminologie française) aux Etats-Unis. Ils frappent des zones côtières de plus en plus habitées et de plus en plus équipées en installations portuaires et industrielles. Corrigés de ces facteurs économiques et démographiques, les dommages dus aux ouragans ne présentent plus de tendance séculaire.

Mais la récente parution en ligne par le National Centers for Environmental Information (NCEI) des données climatiques établies par la National Oceanic and Atmospheric Administration (2) (NOAA) nous amène à réviser notre jugement. S'il est vrai que les données sur les ouragans ne permettent pas de mettre en cause le réchauffement climatique global, il en va tout autrement lorsque toutes les catastrophes climatiques sont prises en compte (inondations, sécheresses, vagues de chaleur, gelées, vagues de froid, tempêtes, tornades, cyclones, feux de forêt, etc.). Or, les Etats-Unis ont ce triste privilège d'être exposés à toutes les catastrophes climatiques possibles, contrairement à l'Europe qui ne subit pas (encore ?) de cyclones d'intensité supérieure à 3 sur l'échelle de Saffir-Simpson.

Dans cette étude, la NOAA montre cette croissance tendancielle des dommages, au cours des quarante-deux années allant de 1980 à 2021.

Les données de la NOAA ne sont pas des données brutes. Tout d'abord, elles sont corrigées de l'inflation mesurée par l'indice des prix à la consommation (Consumer Price Index – CPI) afin que les dommages antérieurs soient comparables aux dommages actuels. Ensuite et surtout, ces données proviennent des statistiques des indemnités versées par les assureurs et elles n'incorporent pas les décès dus aux catastrophes qui sont reportés à part. Or, il est bien connu que tout n'est pas assurable, les ponts par exemple, et que tout ce qui peut être assuré peut ne pas l'être. Dans un pays où l'assurance n'est pas obligatoire, de nombreux propriétaires n'assurent pas leurs biens. Enfin, même si un bien est assuré il y a une incertitude sur le montant des indemnités. Certains assurés exagèrent le montant de leur réclamation (une forme d'aléa de moralité), d'autres à l'inverse parce qu'ils ont sous-évalué leurs biens voient leur indemnité réduite. Consciente de ces lacunes, la NOAA entoure les montants des dommages de plusieurs intervalles de confiance (75 %, 90 %, 95 %) obtenus par des techniques de simulation, ce qui, dans le cas de l'intervalle à 95 % élargit sensiblement l'écart entre le minimum et le maximum. Par exemple, l'ouragan Katrina en 2005, le plus coûteux depuis 1980, a coûté 180 Md\$ US (corrigés de l'inflation entre 2005 et 2021, non compris les 1 833 victimes). Son intervalle de confiance à 95 % s'étale de 135,4 Md\$ US à 217,1 Md\$ US. D'autres sinistres ont des intervalles allant du simple à plus du double. C'est le cas par exemple en 2018 : une catastrophe évaluée 26,9 Md\$ US (il s'agissait de l'ouragan Florence) a un intervalle de confiance à 95 % allant de 15,1 Md\$ US à 38,6 Md\$ US !

Ces incertitudes sur les évaluations compliquent le travail statistique, mais elles n'en changent pas les résultats de façon significative : il y a bien une tendance longue dans la fréquence des catastrophes climatiques, toutes causes confondues, entre 1980 et 2021. Comme le montre le tableau 1 (p. 53), depuis 1980 il y a eu 325 catastrophes d'un montant au moins égal à 1 Md\$ US, dont la moitié, soit 163, depuis 2011 ; 74 entre 2000 et 2010 ; 63 entre 1989 et 1999 et seulement 25 entre 1980 et 1988 (période

plus courte, neuf années au lieu de onze pour les trois périodes précédentes).

Toutefois, ces données doivent être corrigées d'un effet indésirable : le nombre de catastrophes supérieures à 1 Md\$ US augmente chaque année, quoiqu'il arrive, par le seul fait de la correction de l'inflation. Ainsi en quarante-deux années, le nombre de sinistres compris entre 1 Md\$ US et 2 Md\$ US s'est élevé à 182, soit 56 % du nombre total de sinistres enregistrés (325). Le seuil de 2 Md\$ US a été retenu car compte tenu de l'inflation entre 1980 et 2021, aucune catastrophe inférieure à ce seuil ne peut être enregistrée. Il reste donc 143 catastrophes dont l'occurrence ne doit rien à l'inflation. Parmi ces 143 nous avons retenu les 42 supérieures à 10 Md\$ US, qu'on pourrait qualifier de « méga-catastrophes », car l'augmentation tendancielle de leur fréquence (23 entre 2011 et 2021 ; 10 entre 2000 et 2010 ; 7 entre 1989 et 1999 ; 2 entre 1980 et 1988) est encore plus sensible que celle de l'ensemble des catastrophes supérieures à 2 Md\$ US. Surtout, cette augmentation de la fréquence des catastrophes dépasse, et de loin, la croissance économique et démographique des Etats-Unis au cours de la période. Contrairement au cas des ouragans, la croissance économique et l'urbanisation ne peuvent plus expliquer la croissance du nombre de catastrophes supérieures à 1 Md\$ US.

Cette croissance du nombre de catastrophes climatiques met évidemment en danger toute l'industrie de l'assurance et de la réassurance. Les capacités offertes risquent de ne pas être suffisantes. Surtout les primes, déjà trop élevées pour beaucoup de propriétaires des biens exposés qui ne s'assurent pas, risquent de devenir insupportables pour une large part de la population. La tendance continuera-t-elle sur la pente observée depuis les années 2010, avec trois ou quatre méga-catastrophes de plus de 10 Md\$ US chaque année ? Mais le pire ce serait une augmentation encore plus forte de la fréquence des dommages d'origine climatique. On observerait alors chaque année plus de vingt catastrophes supérieures à 1 Md\$ US, dont plus de quatre méga-catastrophes supérieures à 10 Md\$ US,

Tableau 1 - Sinistres d'origine climatique de 1980 à 2021 (en Md\$ US)

Années	>1 Md	>2 Md	>10 Md	Années	>1 Md	>2 Md	>10 Md
2021	20	7	3	2000	5	1	0
2020	22	12	3	1999	5	1	1
2019	14	6	1	1998	10	6	1
2018	15	6	3	1997	5	4	0
2017	18	10	4	1996	4	3	0
2016	15	10	2	1995	7	4	1
2015	11	6	0	1994	6	2	0
2014	9	5	0	1993	5	4	2
2013	10	4	1	1992	7	3	1
2012	11	9	2	1991	4	3	0
2011	18	12	4	1990	4	2	0
2010	7	4	0	1989	6	3	1
2009	9	3	0	1988	1	1	1
2008	12	6	2	1987	0	0	0
2007	5	5	0	1986	2	1	0
2006	8	5	0	1985	7	6	0
2005	6	5	3	1984	2	0	0
2004	6	4	3	1983	3	3	0
2003	7	5	0	1982	5	3	0
2002	6	3	2	1981	2	0	0
2001	3	2	0	1980	3	3	1

Source : auteur.

sachant que trois par le passé récent ont déjà dépassé les 100 Md\$ US (deux en 2017 et une en 2005), voire les 200 Md\$ US (en 2005), si on tient compte de la borne supérieure de l'intervalle de confiance à 95 %.

Les données collectées par la NOAA depuis 1980 et les corrections apportées pour tenir compte d'une part de l'inflation et d'autre part des lacunes dues au fait que tous les dommages ne sont pas assurés, montrent sans ambiguïté que depuis une douzaine d'années le nombre de catastrophes climatiques croît beaucoup plus fortement que les populations et les richesses exposées à ces catastrophes. Cette tendance inquiétante, tant pour les Etats-Unis que pour l'industrie de l'assurance, est la conséquence du réchauffement

climatique global. Le nombre de catastrophes climatiques continuera-t-il de fluctuer autour des derniers chiffres connus, ou bien va-t-il encore augmenter ? Il est à craindre que ce scénario du pire ne se réalise, tant la tendance du réchauffement, lié à l'activité humaine mondiale, persiste dans le long terme.

Notes

1. Daniel Zajdenweber, « Le changement climatique, une nouvelle guerre de religion ? », *Risques*, n° 115, 2018, pp. 32-38.

2. <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/billions/events/US/1980-2021>

ÉVALUER L'IMPACT ÉCONOMIQUE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE (I)

Dr Jérôme Jean Haegeli

Economiste en chef, Swiss Re

Patrick Saner

Responsable de la stratégie macroéconomique, Swiss Re

Les phénomènes météorologiques extrêmes observés dans le monde entier en 2021 témoignent de la nécessité d'une action mondiale résolue en termes de lutte contre le réchauffement climatique, qui constitue l'un des plus grands risques collectifs de notre époque. L'augmentation des températures mondiales et les phénomènes météorologiques extrêmes vont de plus en plus freiner les économies en raison des risques physiques tels que les dégâts matériels, les perturbations des échanges commerciaux ou encore les pertes de productivité. Il y aura également des coûts de transition à mesure que nous abandonnerons les systèmes et les infrastructures reposant sur les combustibles fossiles et les ressources à forte intensité de carbone. Le Swiss Re Institute a entrepris d'évaluer l'impact des risques climatiques sur la production économique (PIB) des pays du monde entier. L'analyse porte sur 48 pays représentant 90 % de l'économie mondiale et prend comme scénario de référence un réchauffement de la planète entre 2 °C et 2,6 °C d'ici 2050. En ce qui concerne l'impact économique du changement climatique, c'est la queue de distribution des résultats économiques possibles qui importe. L'analyse utilise une approche par scénario pour saisir les incertitudes liées à l'évolution des températures et aux implications économiques, en complément des modèles de risque climatique classiques qui identifient la perte moyenne attendue en termes de PIB. L'analyse a également testé la résistance des pays en construisant un modèle qui allie les résultats des effets économiques du changement climatique progressif, la vulnérabilité des pays aux événements climatiques extrêmes et leur capacité d'adaptation.

Introduction

Le changement climatique nous concerne tous. Les phénomènes météorologiques extrêmes qui ont frappé l'Europe et l'Amérique du Nord l'été 2021 ne sont que les signes avant-coureurs les plus récents de ce que nous pourrions prévoir de notre climat à l'avenir. Il est encourageant de constater qu'au sein des sphères politiques et stratégiques mondiales, les réactions sont de plus en plus claires et déterminées. Le dernier rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec) de l'Organisation des Nations unies (ONU), en août 2021, a lancé un « code rouge » pour l'humanité concernant le réchauffement de la planète, tandis que lors de la réunion du G7 en juin, les dirigeants mondiaux se sont engagés à mettre fin à l'utilisation du charbon pour produire de l'électricité.

L'analyse du Swiss Re Institute révèle que le monde risque de perdre environ 10 % de sa valeur économique totale (PIB) d'ici le milieu du siècle si le changement climatique reste sur la même trajectoire et si l'accord de Paris et les objectifs d'émissions nettes nulles d'ici 2050 ne sont pas atteints. L'augmentation des températures mondiales et les phénomènes météorologiques extrêmes vont de plus en plus freiner les économies en raison des risques physiques tels que les dégâts matériels, les perturbations des échanges commerciaux ou encore les pertes de productivité.

Une économie verte est en fin de compte dans l'intérêt général, et même s'il y aura des coûts de transition au fur et à mesure que nous abandonnons les systèmes et les infrastructures reposant sur les combustibles fossiles et les ressources à forte intensité de carbone, le coût écologique et économique de l'inaction est encore plus élevé. Nous avons testé l'impact des risques climatiques sur 48 pays représentant 90 % de l'économie mondiale, ainsi que leur capacité de résistance au changement. Notre analyse montre que tous les pays seront affectés, mais certains plus que d'autres. Ne pas agir n'est plus une éventualité.

L'impact économique du changement climatique : *in cauda venenum* (2)

Les modèles de l'impact économique du changement climatique cherchent généralement à identifier la perte moyenne attendue en termes de PIB. Outre la prise en compte d'effets tels que les circuits de retours d'information négatifs, la plupart des modèles ne tiennent pas compte des catastrophes à fort impact, telles que la sécheresse et les fortes précipitations, qui peuvent accroître considérablement les pertes de PIB.

La recherche sur le changement climatique (3) indique que la trajectoire de l'augmentation des températures, en supposant que des mesures soient prises pour respecter les engagements pris en matière d'atténuation du changement climatique, laisse présager un réchauffement planétaire entre 2,0 °C et 2,6 °C à horizon 2050. Nous nous en servons comme base de référence pour simuler l'impact de la hausse des températures, tout en tenant compte des incertitudes concernant les conséquences physiques sévères possibles, telles que les effets potentiels de la perturbation du commerce mondial, des migrations et de la biodiversité.

Le résultat, présenté dans le tableau 1 (voir p. 57), montre que le PIB mondial serait inférieur de 11 % à 14 % à celui d'un monde sans changement climatique (c'est-à-dire 0 °C de variation climatique).

L'atteinte de l'objectif de l'accord de Paris, qui consiste à limiter la hausse des températures mondiales à un niveau nettement inférieur à 2 °C, aurait également un impact négatif sur le PIB, mais celui-ci serait beaucoup plus faible (-4,2 %). Nous envisageons également un scénario sévère dans lequel les températures augmentent de 3,2 °C d'ici le milieu du siècle, si rien n'est fait collectivement pour lutter contre le changement climatique. Dans ce scénario, l'économie mondiale se replierait de 18 % par rapport à un

Tableau 1 - La hausse des températures mondiales aura un effet négatif sur le PIB de toutes les zones géographiques d'ici 2050

Scénario d'augmentation des températures à horizon 2050	Hausse bien inférieure à 2 °C	Hausse de 2,0 °C	Hausse de 2,6 °C	Hausse de 3,2 °C
	Objectif de Paris	La plage probable des hausses de température au niveau mondial		Cas le + grave
	Simulation d'impacts économiques sévères dus aux effets du changement climatique			
Monde	- 4,2 %	- 11,0 %	- 13,9 %	- 18,1 %
OCDE	- 3,1 %	- 7,6 %	- 8,1 %	- 10,6 %
Amérique du Nord	- 3,1 %	- 6,9 %	- 7,4 %	- 9,5 %
Amérique du Sud	- 4,1 %	- 10,8 %	- 13,0 %	- 17,0 %
Europe	- 2,8 %	- 7,7 %	- 8,0 %	- 10,5 %
Moyen-Orient et Afrique	- 4,7 %	- 14,0 %	- 21,5 %	- 27,6 %
Asie	- 5,5 %	- 14,9 %	- 20,4 %	- 26,5 %
Asie avancée	- 3,3 %	- 9,5 %	- 11,7 %	- 15,4 %
Anase (4)	- 4,2 %	- 17,0 %	- 29,0 %	- 37,4 %
Océanie	- 4,3 %	- 11,2 %	- 12,3 %	- 16,3 %

Remarque : les augmentations de température vont de l'époque préindustrielle au milieu du XXI^e siècle et sont liées, de gauche à droite, à l'augmentation des émissions et/ou à l'augmentation de la sensibilité climatique (réaction des températures aux émissions). Pour mesurer l'impact de la hausse des températures, la perte économique est représentée en pourcentage du PIB dans un monde sans changement climatique.

Source : Swiss Re Institute.

monde sans réchauffement. L'analyse renforce le besoin impératif d'une intervention contre le changement climatique, plus importante que celle déjà en cours.

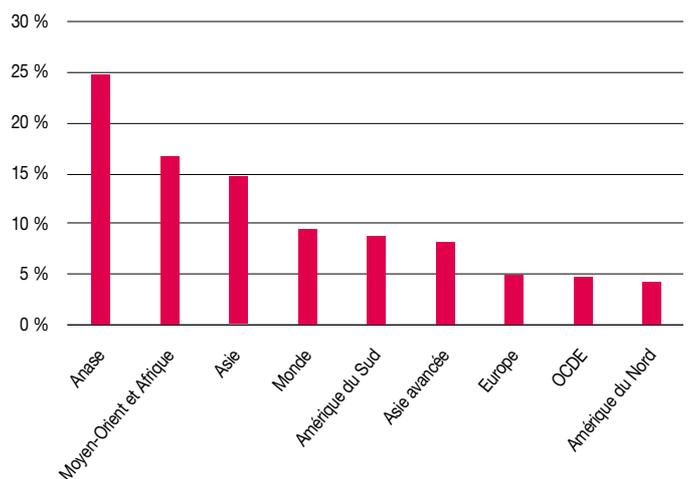
En termes économiques, aucun pays ne peut échapper aux conséquences du changement climatique. Les résultats varient selon les pays en fonction de leur situation géographique et de leur composition économique. Les pays situés dans les zones géographiques les plus exposées, comme l'Asie du Sud-Est ou l'Afrique, connaissent des résultats économiques moins bons que ceux de l'Europe du Nord, par exemple. Les économies émergentes comptent souvent davantage sur l'agriculture et le tourisme pour stimuler leur croissance économique, qui sont des secteurs plus exposés à des variations de température plus élevées.

En revanche, les économies avancées plus orientées vers les services sont davantage préservées des effets directs de la hausse des températures, mais pas entièrement.

■ L'objectif de température de l'accord de Paris est le scénario le plus souhaitable

Jusqu'à 10 % de la perte de PIB à laquelle nous nous attendons d'ici le milieu du siècle pourrait être évitée si le monde parvient à atteindre l'objectif de l'accord de Paris et réussit à éviter un réchauffement de 2,6 °C (voir schéma 1). Dans les zones les plus exposées, l'atteinte de l'objectif pourrait permettre d'éviter plus de 25 % de perte de PIB associée à un réchauffement de 2,6 °C. Les marchés émergents atténueraient une grande partie de leurs pertes de PIB attendues ; l'Indonésie, la Thaïlande et l'Arabie saoudite étant les plus grands gagnants en termes relatifs.

Schéma 1 - Perte de PIB atténuée (en pourcentage) d'ici 2050 si l'objectif de l'accord de Paris est atteint, par rapport au scénario d'une augmentation de 2,6 °C



Remarque : nous simulons ici les impacts économiques sévères du changement climatique. Les chiffres indiqués représentent la différence entre le scénario 2,6 °C et le scénario de Paris, en pourcentage du PIB dans un monde sans changement climatique.

Source : Swiss Re Institute.

■ Événements météorologiques extrêmes : les impacts physiques du changement climatique

Les économies ressentiront les conséquences de phénomènes météorologiques de plus en plus extrêmes ainsi que l'impact économique de la hausse progressive des températures. Nous évaluons les scénarios potentiels des événements météorologiques sévères en construisant des scores de risque climatique (SRC) basés sur les différents aléas. Sur une échelle de 1 à 10, ces scores reflètent l'exposition relative de différents endroits à des conditions extrêmes de sécheresse et d'humidité dans un contexte de changement climatique progressif (5). Il y a deux dimensions principales : 1. les changements en termes de températures extrêmes et moyennes (scores secs) et 2. les changements en termes de précipitations extrêmes et moyennes (scores humides). Les deux sous-scores SRC sont des indicateurs de catastrophes météorologiques réelles telles que les incendies de forêt, les vagues de chaleur et les sécheresses (événements secs) ; et les inondations et les crues (événements humides) (6).

Comme le montre la carte 1, l'augmentation des températures entraînera probablement davantage de sécheresse en Asie du Sud-Est et en Amérique latine. La carte 2 illustre l'augmentation probable des précipitations excessives et des inondations dans les pays d'Europe du Nord et d'Europe de l'Est. Le Royaume-

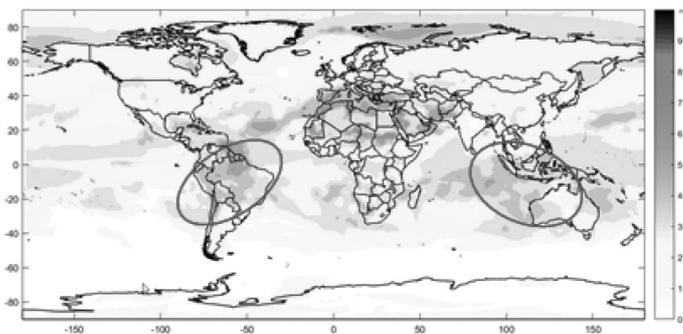
Uni devient vulnérable aux conditions extrêmes de sécheresse et d'humidité à cause de l'augmentation des températures mondiales au fil du temps. Pour certains grands pays, qui englobent plusieurs climats comme la Russie, l'Australie ou la Chine, on constate également des disparités entre les régions. En Australie par exemple, le sud-est devrait devenir plus sec et le nord plus humide, surtout en été.

Résilience au changement climatique : quels pays se préparent ?

L'impact économique à long terme et l'exposition aux phénomènes météorologiques extrêmes constituent un bon indicateur des zones géographiques et des pays susceptibles d'être les plus touchés par le risque climatique. Sachant cela, les questions suivantes se posent : que font réellement les pays pour atténuer les risques climatiques, et dans quelle mesure sont-ils globalement résistants ? Pour fournir une indication de la résilience au risque climatique, nous avons construit l'indice Climate Economics du Swiss Re Institute.

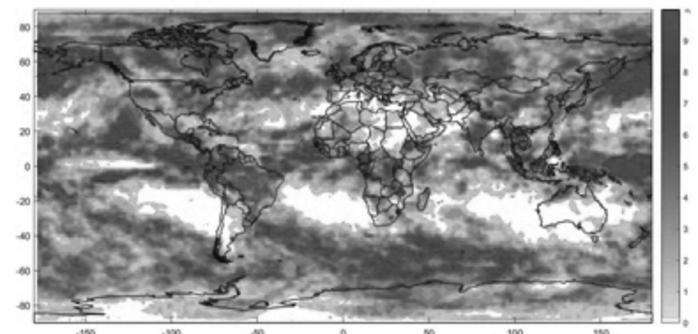
Notre indice tient compte de l'impact économique du changement climatique progressif, de la vulnérabilité des pays aux événements climatiques extrêmes, humides ou secs, et de leur capacité

Carte 1 - Scores secs, à partir de 2030, selon le scénario RCP8.5



Source : Swiss Re Institute.

Carte 2 - Scores humides, à partir de 2030, selon le scénario RCP8.5



Source : Swiss Re Institute.

d'adaptation. Nous classons les pays en fonction : 1. de l'impact estimé sur leur PIB d'un scénario de température défavorable ; 2. de leur vulnérabilité aux événements climatiques extrêmes et 3. de leur capacité d'adaptation actuelle au changement climatique. Cela donne une mesure globale non seulement des risques auxquels les pays sont confrontés, mais aussi de leur reconnaissance de ces risques et de ce qu'ils font pour y remédier.

Les pays les plus touchés sont souvent ceux qui ont le moins de ressources pour s'adapter aux hausses de température mondiales et en atténuer les effets. Le classement de l'indice montre que de nombreuses économies avancées de l'hémisphère nord sont les plus résistantes aux effets globaux du changement climatique, étant à la fois moins exposées aux risques associés et mieux équipées pour en contrer les effets. Les Etats-Unis, le Canada et l'Allemagne figurent parmi les dix pays les moins vulnérables. De nombreux marchés émergents, qui contribueront de plus en plus à la croissance mondiale à l'avenir, sont à la fois

fortement exposés et mal équipés pour s'adapter. Les économies de l'Asie du Sud-Est sont particulièrement vulnérables aux effets néfastes du changement climatique. La Chine est moins bien classée parmi les grandes économies, notamment à cause de sa capacité d'adaptation inférieure à celle de ses homologues. Toutefois, avec l'augmentation des investissements en énergies vertes et la prise de conscience des risques climatiques, la Chine est en passe de rattraper rapidement son retard (voir tableau 2).

Les conséquences financières du changement climatique sur les entreprises

La transition vers une économie à faible émission de carbone n'est pas négociable, mais elle a des répercussions sur la valorisation des actifs. Le changement climatique engendre des

Tableau 2 - Indice Climate Economics du Swiss Re Institute, cinq premiers et cinq derniers du classement

Rang	Pays	Risque physique			Classement actuel en termes de capacité d'adaptation**	Indice total
		Classement de l'impact sur le PIB	Classement des risques liés aux phénomènes météorologiques extrêmes*			
			Sec	Humide		
1	Finlande	3	8	32	8	11,3
2	Suisse	4	12	37	2	11,6
3	Autriche	7	15	41	6	15,1
4	Portugal	9	21	30	10	15,9
5	Canada	12	18	20	16	16,0
.....						
44	Thaïlande	45	43	11	39	36,0
45	Inde	42	37	13	46	36,4
46	Philippines	46	48	5	43	37,3
47	Malaisie	48	47	23	33	38,3
48	Indonésie	44	45	19	44	39,2

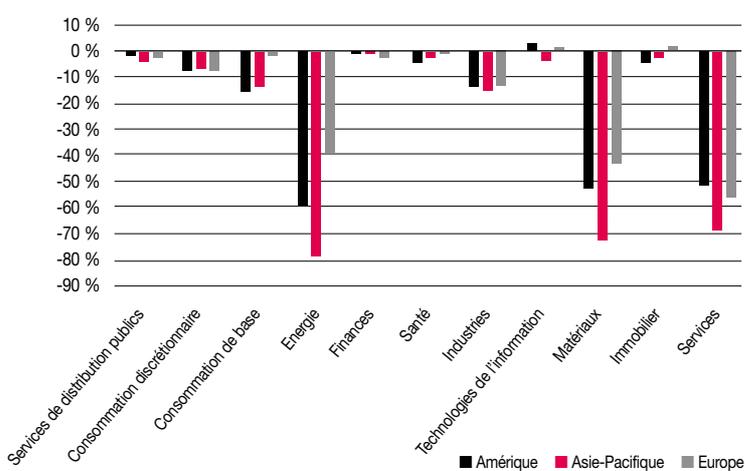
* Le risque de conditions météorologiques extrêmes est représenté par les scores de risque climatique du Swiss Re Institute, qui reflètent l'exposition potentielle de chaque pays à des conditions/événements météorologiques extrêmes, secs ou humides, en raison de changements climatiques.

** Le classement de la capacité d'adaptation est basé sur l'indice de capacité d'adaptation au changement climatique de Verisk Maplecroft. Notre échantillon d'analyse couvre 48 pays représentant 91 % du PIB mondial en 2019.

Sources : Verisk Maplecroft, Swiss Re Institute.

risques de transition qui se traduisent, par exemple, par d'importantes variations de la valeur des actifs et par une augmentation du coût des activités commerciales à mesure que le monde évolue vers une économie à faible émission de carbone. Dans le cadre d'une analyse distincte, nous utilisons l'analyse des scénarios de taxe sur le carbone pour évaluer les impacts financiers et économiques qui y sont associés (voir schéma 2).

Schéma 2 - Risque de transition par secteur économique et par zone géographique



Sources : modèle d'impact de la taxe carbone de Blackrock, Swiss Re Institute.

Il est clair que les risques liés à la transition climatique peuvent avoir un impact considérable sur la valorisation des actions et des crédits. Nous constatons que les bénéfices des secteurs des services de distribution publics, des matériaux et de l'énergie seraient les plus touchés et perdraient entre 40 % et 80 % de leurs bénéfices par action en cas d'imposition immédiate d'une taxe carbone mondiale de 100 \$ US par tonne métrique. En termes de zone géographique, l'Asie est à nouveau la plus exposée. Les bénéfices pondérés en fonction du chiffre d'affaires diminueraient d'environ 20 % en Asie-Pacifique, contre 15 % en Amérique et en Europe. La portée des décisions politiques et leur date de mise en œuvre influenceront l'ampleur des variations de la valeur des actifs. L'ampleur des pertes dépendra de la vitesse à laquelle les taxes carbone et les mesures d'atténuation seront mises en œuvre, ainsi que du rythme d'adoption des technologies.

Nécessité d'une impulsion soutenue sur le terrain

La plupart des sociétés n'ont pas besoin d'être convaincues de la vision d'une économie plus verte : nous avons tous autant à gagner d'un avenir plus prévisible et durable qu'à souffrir d'un avenir plus sombre. De nombreux pays et de nombreuses entreprises ont déjà mis en place des objectifs « net zéro ». Toutefois, la progression est trop lente. Les stratégies de lutte contre le changement climatique ne doivent pas être considérées comme facultatives – et le temps et l'argent dépensés ne doivent pas être considérés comme des coûts. C'est un investissement pour notre avenir. Par exemple, l'Agence internationale de l'énergie estime qu'environ 9 millions d'emplois par an seront créés ou préservés si nous nous engageons à investir annuellement 1 000 Md\$ US dans l'économie verte d'ici 2023 (7). Cela ne représente qu'environ 0,7 % du PIB mondial actuel. Cela ajouterait également 1,1 point à la croissance économique, ce qui revient à son autofinancement. De même, plusieurs études suggèrent que l'impact sur les prix à la consommation devrait être négligeable.

Les engagements en termes de climat pris dans le cadre de l'accord de Paris ont un objectif commun à atteindre, mais chaque signataire suit sa propre voie, et les progrès réalisés dans le monde entier sont mitigés. Les foyers d'innovation sont encourageants et de nombreux pays peuvent citer des exemples d'action dans des villes ou des secteurs particuliers. Pourtant, l'impulsion et l'orientation nécessaires à la généralisation des projets et à l'obtention de résultats permettant d'inverser la progression inexorable des émissions de carbone sont insuffisantes.

Le changement climatique est un risque mondial qui nécessite une action politique coordonnée pour garantir des progrès équitables en termes de verdissement des économies, à la fois pour en tirer un bénéfice au niveau local et pour rendre l'économie mondiale plus résistante à long terme. Il est impératif d'agir davantage pour atténuer le réchauffement climatique. Le

secteur public et le secteur privé doivent accélérer leur action en matière de climat et collaborer entre eux. Les risques extrêmes à long terme doivent être gérés par une action mondiale coordonnée, notamment par des investissements publics et privés intelligents dans des infrastructures vertes. La coordination entre les trois principaux émetteurs mondiaux de CO₂ (Chine 28 %, États-Unis 15 % et Inde 7 %), qui représentent ensemble environ la moitié de toutes les émissions, est cruciale ⁽⁸⁾. Nous considérons les points suivants comme des domaines essentiels pour atténuer les pires conséquences du changement climatique.

■ Le secteur public

- Une imposition significative du carbone : une taxe carbone mondiale qui soutient la prise de décision à long terme favorise également la transition vers des émissions de carbone nettes nulles. Une taxe carbone permettrait, grâce à une plus grande familiarité et une meilleure compréhension, de promouvoir une tarification plus transparente des risques financiers liés au climat et de la refléter au sein des marchés financiers.
- Des incitations fiscales pourraient encourager les entreprises à investir dans les technologies de captage du carbone et de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). Cela pourrait également conduire à davantage de recherche et de développement dans ces domaines et permettre d'accroître les flux financiers vers une croissance respectueuse du climat.
- Transparence et standardisation de la taxonomie, des données, des normes et des mesures : par exemple, la taxonomie de ce qui est « vert » et « durable » devrait être universelle. Des normes communes, autorisant certaines variations selon les zones géographiques, sont essentielles à la détermination du prix du carbone et renforceront la comparabilité des rapports des entreprises.

■ Le secteur privé

- Commencer à pratiquer le net zéro en termes d'émissions de carbone : en rejoignant l'Alliance des

propriétaires d'actifs nets zéro des Nations unies, les investisseurs institutionnels, y compris les assureurs, pourraient prendre l'engagement audacieux de faire passer leurs portefeuilles à des émissions de GES nettes nulles d'ici 2050. Les assureurs devraient aussi envisager de déployer des pratiques de souscription durables.

- Les entreprises devraient montrer, par le biais de plans de transition, comment leurs activités sont à l'épreuve du temps et compatibles avec une économie à émissions nettes nulles en carbone. Ces plans de transition devraient également comporter des mises à jour intermédiaires sur la manière d'atteindre les objectifs à plus long terme.
- Les agences de notation devraient prendre plus explicitement en compte le changement climatique lorsqu'elles évaluent les bilans des souverains et des entreprises dans leur méthodologie de notation. Ces agences peuvent jouer un rôle clé dans la définition de meilleures pratiques en matière de notation « bon climat », afin d'éviter l'écoblanchiment des flux de capitaux.

Il est important de noter que la transition vers une économie à faible intensité de carbone s'inscrit dans un parcours d'apprentissage collectif. Tous les participants doivent partager leurs connaissances et leur expertise en matière de risques. Par exemple, le secteur privé, notamment par le biais des sociétés de réassurance, peut partager son expertise en matière de modèles de risque et de nouvelles technologies afin de mieux comprendre et d'atténuer les effets du changement climatique et des catastrophes naturelles.

Conclusion et perspectives

Le risque climatique est potentiellement le plus grand risque collectif de notre époque. Nous pensons qu'il faut y remédier en mettant en place une action politique mondiale coordonnée. Notre analyse de scénarios estime que dans un scénario de changement climatique sévère et

non atténué, le PIB mondial pourrait être inférieur de 18 % d'ici 2050 par rapport à un monde sans changement climatique. Notre but n'est pas d'être alarmiste, mais de mettre en évidence la gravité des risques, y compris les risques extrêmes, si la société ne fait rien pour lutter contre le changement climatique. Aucun pays n'est à l'abri des effets du changement climatique, et l'inaction n'est plus une éventualité. De nombreuses grandes économies perdraient environ 10 % de leur PIB d'ici une trentaine d'années, tandis que certaines économies d'Asie du Sud-Est pourraient perdre environ la moitié de leur PIB dans le même laps de temps.

Nous avons une occasion unique de rendre nos économies plus vertes. Le secteur public et le secteur privé, y compris les assureurs en tant que fournisseurs de capacités de transfert de risques, de connaissance des risques et d'investissements à long terme, peuvent faciliter la transition vers une économie à faible émission de carbone. Il est nécessaire d'accroître la transparence, les données et la communication en vue de fixer les prix et de transférer les risques. Pour ce faire, nous devrions voir davantage d'interventions politiques sur la tarification du carbone, associées à des mesures d'incitation visant à promouvoir les solutions naturelles et les solutions de compensation des émissions de CO₂. Une convergence internationale sur la taxonomie de ce que sont les investissements verts et durables est également nécessaire. Les institutions devraient également publier régulièrement leurs feuilles de route sur la manière dont elles comptent atteindre les objectifs de zéro émission nette de l'accord de Paris d'ici 2050.

Chez Swiss Re, nous avons identifié quatre piliers principaux pour lesquels une intervention systémique est nécessaire : réduire les émissions directes et décarboner l'ensemble de nos activités, soutenir l'élimination du carbone par des voies industrielles, étendre et garantir l'élimination du carbone par des voies naturelles, et s'adapter et minimiser les conséquences des dégâts climatiques irréversibles déjà constatés.

La pandémie a manifestement provoqué un grand choc au sein de la société et de l'économie mondiale,

mais elle est sans commune mesure avec l'impact à long terme du changement climatique. Comme pour la pandémie, aucun pays ne sera à l'abri de ses conséquences physiques et économiques ; l'urgence et la coordination mondiale observée dans la lutte contre le coronavirus doivent soutenir les efforts visant à réduire les émissions de carbone. Une stratégie d'intervention fondée sur des données scientifiques, orchestrée à l'échelle mondiale et mise en œuvre rapidement est le principal facteur qui permettra de lutter et de s'adapter efficacement au changement climatique.

Notes

1. *Cet article a été publié en anglais dans The Capco Institute Journal of Financial Transformation, n° 54, novembre 2021.*
2. *A la queue gît le venin.*
3. *Cinquième rapport d'évaluation (RE 5) du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec), 2014.* <https://bit.ly/3ENlp0X>
4. *Association des nations de l'Asie du Sud-Est.*
5. *Samuel Lüthi, Michael Gloor et Michael Walz, « Climate risk score - a framework to quantify an insurance portfolio's exposure and contribution to climate change », assemblée générale de l'Union européenne des géosciences (EGU), 4-8 mai 2020, EGU2020-9877.* <https://bit.ly/3tZYDFm>
6. *Les échelles des scores secs et humides évaluent le risque de catastrophe sur une échelle de zéro (risque le plus faible) à 10 (risque le plus élevé).*
7. *« IEA offers world governments a sustainable recovery plan to boost economic growth, create millions of jobs and put emissions into structural decline », Agence internationale de l'énergie (IEA), communiqué de presse, 18 juin 2020.* <https://bit.ly/3AsBZry>
8. *« Largest producers of fossil fuel CO₂ emissions worldwide in 2018, by share of emissions », Statista, 7 septembre 2020.* <https://bit.ly/3ksg6Dd>

L'ASSURANCE DES ÉVÉNEMENTS CLIMATIQUES UN DÉFI À RELEVER COLLECTIVEMENT

Valérie Cohen

Directrice générale offres et services, Covéa

Le réchauffement climatique est désormais sans équivoque et confirmé par le large consensus scientifique autour des travaux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec). Pour les assureurs, la prise en compte des risques liés au changement climatique se révèle être l'un des principaux défis des prochaines décennies dans l'évaluation et la gestion de leurs actifs et de leurs passifs.

Les nuages à l'horizon ne font plus de doute

■ L'accélération du réchauffement climatique

Le réchauffement climatique va fortement s'accélérer dans les trente prochaines années. Dans ce contexte d'évolution du climat, les passifs des assureurs seront directement affectés par l'augmentation de la sinistralité liée à la recrudescence des événements météorologiques, que ce soit au travers de grandes catastrophes (cyclones tropicaux, tempêtes) ou de phénomènes moins spectaculaires mais plus récurrents (inondations, sécheresse). Toutefois, l'évolution du futur climat est sujette à une forte incertitude quant aux trajectoires d'évolution des gaz à effet de serre (GES) étudiées par

le Giec qui sont fortement dépendantes des activités socio-économiques et des politiques d'atténuation mises en place. Dans le cadre des accords de Paris (COP21), les Etats devaient s'engager à limiter à moins de 2 °C le réchauffement global, or aujourd'hui ce scénario apparaît bien peu vraisemblable. Le scénario le plus pessimiste est considéré comme le plus probable avec une hausse de la température globale de l'ordre de +2,4 °C à horizon 2050 et +4,8 °C à horizon 2100.

Afin de mesurer la vitesse à laquelle ce réchauffement s'accélère, il faut rappeler à ce stade que les relevés météorologiques existent depuis les années 1860, ce qui signifie qu'en cent cinquante ans l'augmentation moyenne mesurée de la température du globe a été de 1 °C, alors qu'elle va augmenter de 1,4 °C sur les quarante prochaines années, soit une vitesse de réchauffement multipliée par cinq par rapport au siècle et demi écoulé !

■ Une augmentation des dommages mesurée depuis plusieurs décennies

A l'échelle mondiale, la décennie 2011-2020 est considérée comme la plus chaude jamais enregistrée par la communauté scientifique, c'est également la décennie qui a enregistré la plus forte sinistralité sur le segment des dommages aux biens. Ce constat se vérifie très largement en France métropolitaine qui connaît depuis 2015 une hausse drastique de la sinistralité liée aux événements naturels, prémices des effets du changement climatique. En 2015, des inondations torrentielles ont frappé la Côte d'Azur et la région de Cannes après le passage d'orages diluviens occasionnant des dommages pour un montant de plus de 500 M€ pour le marché français. En juin 2016, une crue de la Seine et de ses affluents génère plus de 1 Md€ de dommages. L'année 2017 restera comme une année exceptionnelle en termes de sinistralité avec le passage de deux cyclones de catégorie 5 (Irma et Maria) sur les îles de Saint-Martin et Saint-Barthélemy pour un coût supérieur à 2 Md€. Les années 2018, 2019 et 2020 sont marquées par une succession de sécheresses exceptionnelles sur le territoire métropolitain.

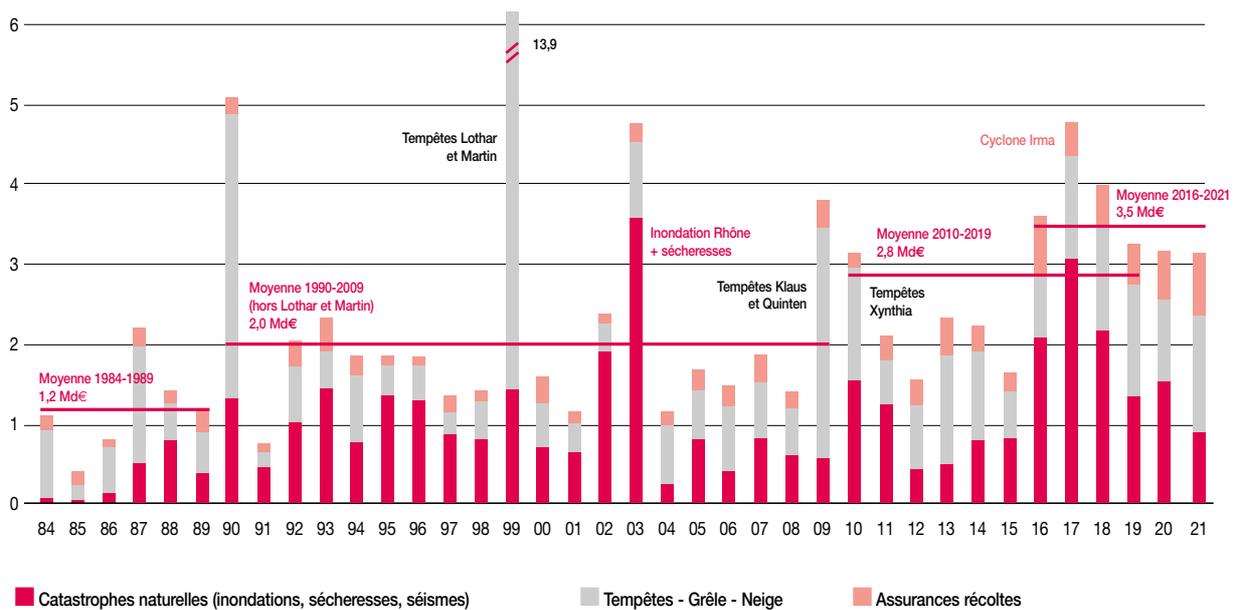
La sécheresse de 2018 est estimée à près de 1,3 Md€ pour le marché et celle de 2020 est estimée à 1,1 Md€.

Cette croissance est parfaitement illustrée sur plusieurs décennies dans le graphique 1 ci-dessous qui nous permet de constater que le coût des sinistres climatiques a été multiplié par trois en France, entre la période 1984-1989 et la période 2016-2021.

Le changement climatique et ses impacts : livre blanc Covéa

Sous l'effet de ce changement climatique, comment les fréquences et les intensités des aléas naturels vont-elles évoluer à l'horizon 2050 et quelles en seront les conséquences sur l'évolution des dommages assurés sur le portefeuille multirisque habitation (MRH) de Covéa, premier assureur du marché avec plus de 8 millions d'habitations assurées ? Pour répondre à cette question, Covéa et la société RiskWeatherTech se sont associés pour mener une étude

Graphique 1 - Coût des sinistres climatiques en France (en Md€)



Source : France Assureurs, en euros constants, 2020.

visant à quantifier les évolutions attendues des dommages assurés pour les périls inondation, sécheresse, grêle et tempête sous l'effet du changement climatique à l'horizon 2050. Précision importante, cette étude a été réalisée hors impact de l'inflation sur le coût des sinistres afin de raisonner « toutes choses égales par ailleurs ».

■ Une augmentation des charges liées à la sécheresse et à l'inondation

Nos modélisations montrent une augmentation conséquente des charges liées à la sécheresse et à l'inondation. Selon nos calculs, la survenance des dommages causés par l'inondation devrait augmenter sur une large partie des départements entre +50 % et +100 %. Toutefois des disparités régionales marquées existent. La façade Atlantique, les bassins versants du Rhône et de la Somme devraient connaître les plus fortes hausses de sinistralité (> 100 %). Ainsi, les pertes annuelles moyennes liées aux inondations devraient augmenter de +110 % à horizon 2050 pour l'ensemble du territoire métropolitain.

Par ailleurs, depuis 2016 les assureurs ne peuvent qu'observer la récurrence des épisodes de sécheresse intense et des dommages assurantiels engendrés. Ainsi dans un contexte de changement climatique marqué, la sécheresse demeure un véritable enjeu pour l'industrie de l'assurance. A horizon 2050, une hausse de l'ordre de +60 % de la sinistralité annuelle moyenne est attendue selon notre approche multi-modèle. L'augmentation des dommages attendus devrait être généralisée sur le territoire métropolitain avec toutefois quelques disparités spatiales. En effet, les plus fortes évolutions estimées se concentrent sur un large quart Nord-Ouest avec comme principaux sites surexposés : le Bassin parisien, les Hauts-de-France et le Centre-Val de Loire.

La grêle, quant à elle, est un phénomène complexe à observer et à retracer à partir des différents paramètres atmosphériques. Il a fallu attendre 2015 pour accéder à des travaux de recherche qui s'intéressent à

l'impact du changement climatique dans ce domaine. Selon nos modélisations, il convient d'anticiper une augmentation de l'ordre de 20 % de la sinistralité annuelle moyenne pour les branches automobile et dommages aux biens. Cette augmentation serait liée pour moitié à l'augmentation de l'aléa et pour moitié à la redistribution spatiale des expositions.

Enfin, concernant la tempête il n'apparaît aucun signal significatif d'une évolution de la fréquence des tempêtes ni de leur intensité, en relation avec le changement climatique à l'horizon 2050 sous scénario RCP 8.5⁽¹⁾.

■ Une sinistralité climatique de +60 % estimée à horizon 2050

Globalement, le changement climatique devrait contribuer à une augmentation de la charge des sinistres climatiques de +60 % hors inflation à horizon 2050, en lien avec une hausse de la fréquence et de la sévérité des événements en inondation, sécheresse et grêle. A cet horizon, une déformation de la répartition de la sinistralité catastrophes naturelles (au sens du régime, à savoir inondations et sécheresse) par rapport à la garantie tempête, grêle et neige (TGN) dans la charge des événements climatiques est attendue. Elle devrait ainsi passer d'un rapport 57 %/43 % sur la période passée (1989-2019) à un rapport 70 %/30 % au « bénéfice » de la sinistralité catastrophes naturelles (cat. nat.).

L'assurance MRH et la couverture des événements climatiques

■ Le régime mutualisé et solidaire des catastrophes naturelles

Pour un assureur MRH, les sinistres climatiques sont répartis entre deux types de garantie. D'abord les

garanties liées aux événements tempête (sauf les vents cycloniques de grande ampleur), grêle et neige existent sous forme d'une ou de plusieurs garanties dans les contrats des assureurs. Seule la garantie tempête est obligatoire dans les contrats MRH couvrant l'incendie, les autres pouvant être optionnelles. Les tarifs de ces garanties sont ainsi librement définis par chaque assureur, compte tenu de leur assurabilité.

Ensuite la garantie dite des « catastrophes naturelles » trouve son origine dans le régime légal issu de la loi du 13 juillet 1982 et s'inscrit dans le cadre d'un système mixte qui fait appel à l'assurance privée et à la réassurance publique. Ce régime repose sur la solidarité nationale ; la réassurance publique prenant en charge une partie importante des sinistres. Cette garantie est obligatoire pour les contrats couvrant les dommages aux biens, son tarif est réglementé et représente aujourd'hui en MRH 12 % des primes des garanties dommages aux biens du contrat.

L'article L.125-1 du Code des assurances indique que « sont considérés comme les effets des catastrophes naturelles, les dommages matériels directs ayant eu pour cause déterminante l'intensité anormale d'un agent naturel, lorsque les mesures habituelles à prendre pour éviter ces dommages n'ont pu empêcher leur survenance ou n'ont pu être prises. » Ainsi les principaux périls couverts par ce régime sont la sécheresse, l'inondation, les séismes, les mouvements de terrain, les vents cycloniques, les avalanches, le volcanisme et les tsunamis.

Dans le cadre du régime légal, la Caisse centrale de réassurance (CCR) est habilitée à délivrer aux assureurs qui en font la demande, une couverture de réassurance illimitée bénéficiant de la garantie de l'Etat. En effet celle-ci prend en charge une quote-part de 50 % des sinistres qui entrent dans ce régime.

■ Comment sauver le régime mutualisé et solidaire des cat. nat. ?

Le risque inondation représente le premier poste d'indemnisation au titre du régime des catastrophes

naturelles, avec 21,6 Md€ d'indemnisations cumulées entre 1982 et 2020. Le risque sécheresse constitue le second poste d'indemnisation avec un coût cumulé qui s'élève à près de 15,2 Md€ entre 1989 et 2020 pour le marché de l'assurance. Alors, face à l'augmentation de la sinistralité attendue accentuée par le changement climatique, une nouvelle évolution du taux de la prime cat. nat. semble inéluctable.

Depuis la création du régime en 1982, le taux de la prime cat. nat. en dommages aux biens (hors auto) a été revu deux fois ; à l'origine de 5,5 % des primes en 1982, le taux est passé à 9 % en 1985 puis à 12 % depuis 2000.

Nous avons calculé, sur la base des études du livre blanc Covéa et en intégrant l'inflation, que pour assurer l'équilibre du régime et absorber la majeure partie de la sinistralité additionnelle provoquée par le changement climatique, une cible à 19 % de prime catastrophes naturelles à horizon 2040 (contre 12 % aujourd'hui) paraîtrait acceptable par tous à la condition que cette augmentation soit lissée dans le temps.

En tenant compte du facteur inflation, cela représenterait une augmentation annuelle et régulière sur deux décennies d'environ 0,5 point par an du taux de prime du régime, ce qui pourrait être acceptable pour nos assurés car cela représenterait un coût supplémentaire moyen annuel sur leur cotisation MRH d'environ 2 € HT, pour une prime moyenne MRH estimée à 260 € HT ⁽²⁾. Cela représenterait une augmentation moyenne annuelle d'un peu moins de 1 € HT pour les locataires d'appartement et un peu plus de 2 € HT pour les propriétaires de maison directement exposés aux risques climatiques.

Ce niveau annuel d'augmentation de 0,5 point du taux du régime sur longue période semble acceptable et représente un enjeu majeur pour préserver ce mécanisme doublement solidaire, entre les assurés d'une part, et entre public et privé d'autre part.

Un tel ajustement du financement permettrait de sauvegarder cette spécificité française, enviée de par

le monde, sans en altérer ses fondamentaux ni ses contours car seuls les principes de solidarité, de mutualisation des risques, de couverture partagée avec la puissance publique permettront de maintenir l'assurabilité des aléas pris en charge par le régime des catastrophes naturelles.

En plus d'une augmentation du pourcentage des primes, la prévention doit être renforcée afin d'augmenter la résilience de la matière assurable. Si la loi pour l'évolution du logement, de l'aménagement et du numérique (Elan) a rendu obligatoire l'étude de sol dans certaines zones argileuses, la sensibilisation n'est pas suffisante pour contraindre à conforter suffisamment les fondations d'une maison exposée au risque de sécheresse. Des préconisations techniques doivent s'imposer aux constructeurs, et pour cela, être intégrées dans la documentation technique unifiée ou dans les normes de construction.

La recherche et le développement de solutions de prévention doivent également être encouragés et financés par le fonds Barnier. La mise au point de dispositifs de réhydratation des sols ou le traitement de l'argile par des enzymes naturelles représentent des pistes d'innovation à explorer afin d'apporter des réponses pérennes et moins onéreuses que les techniques actuelles de confortement des maisons.

Par ailleurs, il est actuellement une tentation de vouloir sortir de ce régime certains postes de préjudices afin d'en alléger la charge. Cela nécessiterait donc pour tous les assureurs de créer une garantie sécheresse (et/ou inondation) hors cat. nat. dont le tarif serait à la main de chaque assureur. Le risque majeur d'une telle évolution serait que certains assureurs pratiquent un tarif « technique » qui conduirait à la sortie du système actuel de mutualisation totale de ces événements, imposée par le taux unique et commun de 12 %. En tarifant « au prix technique » les zones géographiques surexposées à la sécheresse, la couverture assurantielle de ces habitations deviendrait tellement chère que cela pousserait les clients concernés à se tourner vers un assureur qui pratiquerait encore un tarif relativement mutualisé, ou à ne plus s'assurer. Cela signerait

le début de la fin de notre régime solidaire, équitablement réparti sur chaque assureur et chaque assuré au bénéfice de tous.

Le groupe Covéa, dont les valeurs mutualistes sont au cœur de ses principes de tarification, est donc défavorable à la sortie de postes de préjudices significatifs de ce régime afin d'en préserver son principe fondateur mutualisé et salvateur dans la durée pour tous ses assurés.

Nous avons besoin d'être suivis par les réassureurs

Depuis nombre d'années, les réassureurs sont pris dans une forme de paradoxe. En effet, le marché de la réassurance affiche un appétit en forte décroissance pour certains risques climatiques, comme justement la sécheresse et l'inondation. Ce manque d'appétence se voit renforcé par les événements récents, en particulier à l'étranger où le marché ne bénéficie pas de partenariats public-privé comme en France. Cependant, les réassureurs constatent régulièrement un déficit de couverture, le « *protection gap* » particulièrement important en matière de risques naturels, et s'attachent à proposer des solutions aux cédantes car ils considèrent ce *protection gap* comme un vecteur de croissance pour l'avenir.

Il est donc probable que la majorité des réassureurs suivrait volontiers une évolution du marché conduisant à un meilleur équilibre du risque dans le temps et dans l'espace pour les cédantes comme pour eux-mêmes. Il s'agit d'une condition clé pour un développement rentable de la matière couverte en assurance comme en réassurance. Par ailleurs, il est évident que la réassurance favorisera une large assiette de couverture plutôt qu'une multitude de régimes disparates, de situations diverses ou d'exceptions, posant à la fois des contraintes opérationnelles, des difficultés dans la modélisation et dans la mesure des expositions, voire dans l'affectation des déclarations de sinistres.

Pour Covéa, et plus généralement pour les cédantes, l'enjeu sera de convaincre nos réassureurs, par construction très réactifs et agiles face aux conditions de marché, d'adopter une vision à long terme de l'évolution des primes en vue d'équilibrer ces risques croissants.

Conclusion

Le risque climatique est une urgence qu'il faut traiter dès aujourd'hui de façon mutualisée et sur le temps long. Le défi qui attend les assureurs mais également l'ensemble des décideurs face à l'enjeu du changement climatique est immense et va bien sûr très au-delà du risque assurantiel. Car les conséquences de ce réchauffement, en plus des conséquences économiques soulevées ici

seront, n'en doutons pas, également politiques et sociales, en France comme à l'international.

Dans ce contexte, Covéa assureur engagé et proactif dans sa stratégie de pilotage et de gestion des risques liés au changement climatique, et afin d'en limiter l'effet négatif au bénéfice de tous ses assurés, réitère son attachement viscéral au principe de solidarité, de partage et d'équité de traitement des sociétaires devant une telle situation.

Notes

1. RCP 8.5 : Representative Concentration Pathway (*en français, scénario de trajectoire du forçage radiatif*).
2. Source : France Assureurs, « *L'assurance habitation en 2020* ».

DÉFIS DE LA RÉASSURANCE DES ÉVÉNEMENTS CLIMATIQUES

Laurent Montador

Directeur général adjoint, Caisse centrale de réassurance (CCR)

David Moncoulon

Directeur du département recherche et développement modélisation – cat et agro, CCR

Pierre Tinard

Head of Cat Modeling, CCR Re

L'assurance, la réassurance et les marchés financiers se sont retrouvés dans une grammaire commune découlant des sorties de différents modèles de prévision de sinistralité catastrophes naturelles (cat.nat.) selon différents niveaux de période de retour. Si les effets du changement climatique sont déjà apparents, leur prise en compte de manière explicite dans les modèles pose de sérieux obstacles. Par ailleurs, de nouveaux périls grandissants commencent à être observés de manière régulière et ils deviennent de moins en moins « secondaires ». Nous nous attarderons sur deux phénomènes qui prennent de plus en plus d'ampleur : les feux de forêt et l'érosion du trait de côte.

La mutualisation des risques est un des principes structurants dans les rapports entre assurance et réassurance. Ce lien permet de faire face à l'adversité sur des événements majeurs dont le niveau de sinistralité serait difficile à indemniser au seul moyen de l'assurance. Ces événements majeurs sont liés pour l'essentiel aux risques technologiques, aux risques industriels et évidemment aux catastrophes naturelles objet de toutes les attentions dans un contexte de changement climatique avéré.

Cette mutualisation permet, via le transfert de tout ou partie du risque, de construire une communauté de risques plus homogène en se prémunissant, lorsque la construction du portefeuille est bien réalisée, d'une trop forte volatilité des résultats et en limitant de facto les besoins en fonds propres.

La réassurance a pour vocation d'effectuer une mutualisation temporelle et géographique au niveau mondial afin de jouer au mieux son rôle de régulateur

de la sinistralité, voire, dans certains pays à l'économie émergente, d'assurer stabilité et résilience. La centaine de réassureurs opérant actuellement à travers le monde sont donc amenés à couvrir des portefeuilles d'assurance très variés en termes d'exposition aux catastrophes naturelles. Les problématiques des marchés nationaux ne sont pas les mêmes selon qu'il s'agisse de couvrir des risques exposés aux feux de forêt au Canada, aux typhons aux Philippines, à la grêle en Afrique du Sud ou aux inondations en Allemagne.

La mutualisation à l'échelle globale atteint sa pleine définition si l'on considère que les réassureurs eux-mêmes se réassurent soit entre eux via des traités dits de rétrocession, soit auprès des marchés notamment via les produits de type *insurance-linked securities* (ILS) dont les *cat bonds* et autres *sidecars* dévolus aux fonds d'investissement. Une grammaire commune a pu être élaborée par la sortie de courbes de montants de sinistralité selon différentes périodes de retour ; ce sont les « OEP ⁽¹⁾ *curves* » ou « AEP ⁽²⁾ *curves* ».

Quoi qu'il en soit, l'exposition des portefeuilles et de leurs risques face aux catastrophes naturelles se doit d'être évaluée afin d'établir une estimation permettant de proposer un équilibre entre primes acquises au titre de l'assurance de ces risques et sinistralité potentielle liée à ces risques. A cette estimation moyenne sont adossés divers chargements reflétant tant la volatilité de la sinistralité du portefeuille de risques que l'appétence au risque de la société ou des objectifs de rentabilité afin de pérenniser son activité.

A ce titre, le monde de l'assurance s'est doté depuis plusieurs années de modèles permettant l'estimation de l'impact des catastrophes naturelles sur les biens, les personnes et les récoltes. Les principaux périls étant les inondations, séismes, tempêtes-ouragans-typhons, grêle, feux de forêt, tsunamis et sécheresses.

Ces modèles ont l'avantage d'être partagés par les acteurs de l'assurance et de la réassurance et proposent une vision probable des pertes à différents horizons s'agissant des périodes de retour. De tels modèles sont basés sur des catalogues stochastiques d'événements

eux-mêmes établis sur la base de l'état de l'art des connaissances scientifiques et de l'historique de sinistralité propres à chaque péril dans chaque pays. Toutefois, ces visions stochastiques, bien que prenant en compte des marges de majoration pour les événements extrêmes, peuvent ne pas être à même de retranscrire l'événement majeur hors norme qui impactera profondément le marché tel le séisme de 2011 au Japon dont aucun des modèles disponibles à l'époque n'avait intégré la possibilité de survenance.

Par ailleurs, une approche différente s'impose pour les périls ou les zones géographiques pour lesquels il n'existe pas de modèle pour quantifier le risque face aux catastrophes naturelles. Dans ce cas, si des données de sinistralité historiques sont disponibles en nombre suffisant, il est possible d'en revenir aux fondamentaux de l'actuariat en établissant une relation mathématique liant fréquence et sévérité des événements en privilégiant des lois statistiques donnant plus de poids aux valeurs extrêmes.

Ces deux méthodes sont souvent réconciliées dans des visions dites hybrides combinant une approche basée sur l'historique pour les faibles périodes de retour qui tend à s'effacer au profit de la vision « *pure model* » pour les périodes de retour plus élevées qui n'ont pas été observées à ce jour et pour lesquelles l'aspect extrême de la sinistralité peut mettre en péril la couverture des risques.

Enfin ces approches sont traditionnellement complétées par des scénarios permettant notamment de jauger pour chaque acteur son exposition relative par rapport au marché. C'est la raison d'être des scénarios de risque catastrophe proposés par les Lloyd's parmi lesquels on retrouve, par exemple, une tempête impactant la France, l'Angleterre, la Belgique, les Pays-Bas, le Luxembourg, l'Allemagne et le Danemark pour un montant de marché estimé à 24 milliards d'euros en 2022.

A noter que le secteur de la réassurance est dorénavant doté d'outils permettant d'agréger son exposition modélisée, quelle que soit l'approche retenue pour le

faire, à l'échelle du monde entier en gardant une granularité fine pour chaque pays et chaque péril et par traité de réassurance. Ces outils permettent de consolider à l'échelle de la société l'intégralité des expositions modélisées, d'y adjoindre les structures des traités de réassurance, d'appliquer des structures de rétrocession ou d'estimer l'impact d'événements réels survenant au fil de l'année.

Prendre en compte les conséquences du changement climatique dans le cadre de l'approche qui prévaut actuellement pour quantifier l'exposition des risques face aux aléas climatiques s'avère compliqué à plusieurs titres. En premier lieu la temporalité du changement climatique, telle que documentée dans les rapports du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec), n'est pas calée sur le même horizon que les traités d'assurance ou de réassurance qui ne couvrent généralement que l'année à venir. A une échéance aussi courte, les effets du changement climatique ne sont guère quantifiables d'autant que les projections climatiques ne prévoient des effets notables et durables que d'ici une dizaine, voire une quinzaine d'années. Une approche conservatrice pourrait néanmoins consister en un lissage annuel d'une variation à horizon 2050.

En second lieu, pour les approches basées sur des historiques de sinistralité, les statistiques fiables ne sont disponibles dans le meilleur des cas que sur une profondeur limitée à deux, voire trois décennies et ne montrent pas de signal clair lié au changement climatique, ce qui est cohérent avec les travaux du Giec. Dès lors, comment intégrer le changement climatique dans les approches basées sur l'historique ?

A contrario, pour les approches basées sur des modèles probabilistes, la prise en compte du changement climatique semble être facilitée par le fait que ces modèles associent aux milliers d'événements fictifs qui leur sont associés, des probabilités annuelles de survenance. Dès lors, il devient envisageable de modifier les fréquences des événements fictifs afin de traduire les effets du changement climatique si ceux-ci se traduisent par des modifications des survenances

d'événements. En revanche, si le changement climatique se traduit plutôt en modification de la sévérité des événements mais pas de la fréquence, il est plus difficile de l'intégrer pleinement. Aujourd'hui, le couplage de modèles d'impact climatiques avec les modèles climatiques globaux utilisés par le Giec est une solution qui se généralise pour modéliser les variations de fréquence et de sévérité dues au changement climatique, en fonction des scénarios d'émission des gaz à effet de serre.

Enfin, les conséquences du changement climatique devraient aussi se traduire par l'extension vers de nouveaux territoires peu ou pas exposés à ce jour comme l'illustrent les travaux portant sur l'érosion littorale et les feux de forêt. L'enjeu pour le secteur est donc d'anticiper de plusieurs années les zones qui pourraient être exposées dans un futur à moyen terme et de proposer, sur la base de modèles calibrés sur les zones actuellement exposées, une estimation de l'impact du changement climatique.

Un des enjeux du secteur est donc de s'adapter en faisant mûrir les produits actuels de réassurance, qu'ils soient traditionnels ou non. Une réflexion devrait être menée par exemple sur les niveaux de priorité des programmes dès lors qu'ils pourraient être trop faibles dans un futur proche si les événements s'intensifient, d'autant que la sinistralité future sera aussi liée à l'augmentation de la matière assurable, voire à la concentration des risques dans les zones d'ores et déjà exposées. L'inflation que nous constatons depuis quelques mois vient se rajouter à une inflation post-événement (« *demand surge* ») déjà connue depuis longtemps, ainsi qu'une inflation sociale (via notamment les experts d'assurés). Ne faudrait-il pas insérer des clauses d'indexation dans ces branches à déroulement court, au même titre qu'elles existent sur les branches responsabilité civile à déroulement long ?

Une autre piste d'adaptation du marché pourrait tenir en la segmentation des produits actuels, souvent multipérils, combinant les périls principaux et les périls jugés secondaires à ce jour. En d'autres termes,

des couvertures dédiées par exemple, uniquement aux feux de forêt, péril considéré comme secondaire actuellement, pourraient émerger considérant ce péril comme majeur à l'avenir.

Les deux exemples qui suivent illustrent deux nouveaux enjeux pour l'assurance et la réassurance, les feux de forêt et le recul du trait de côte, en lien avec le changement climatique.

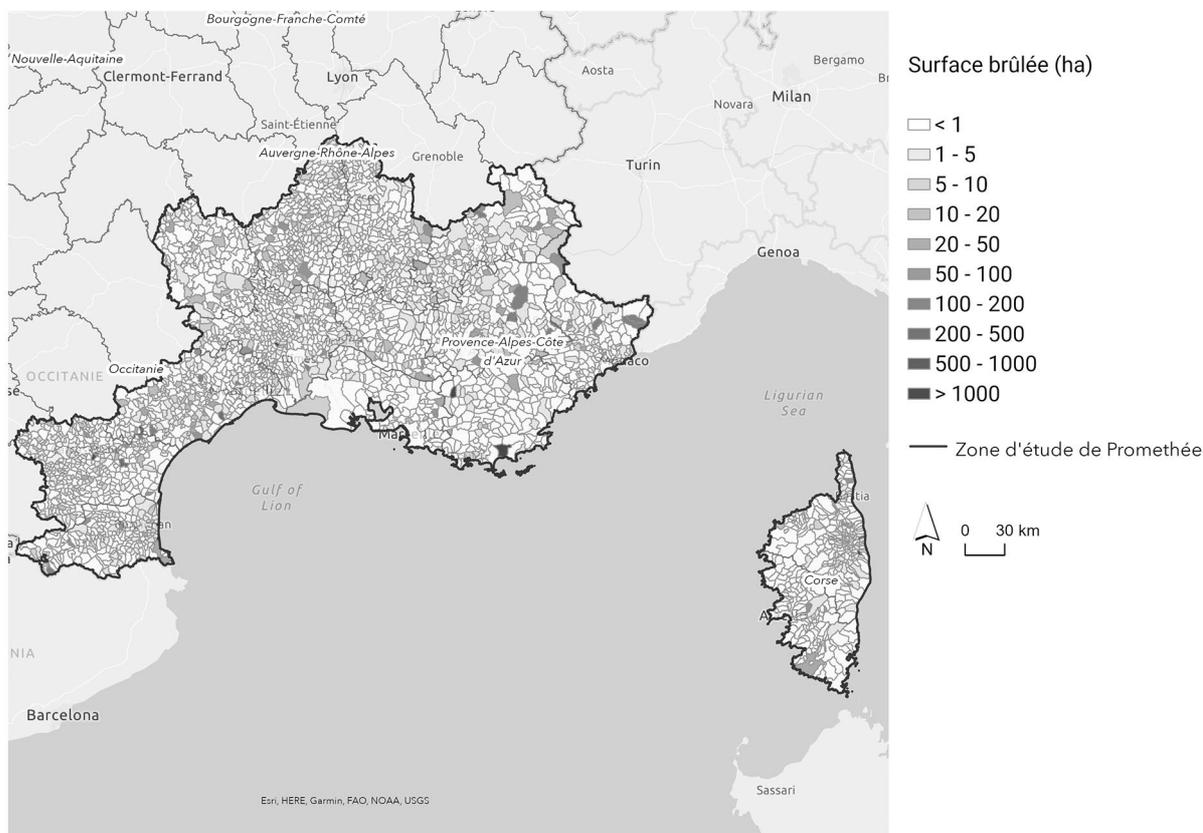
Etat des lieux des feux de forêt

Nous avons encore en tête les images des feux de forêt en Australie, le « *Black Summer* » de fin 2019-début 2020 avec les flammes ravageant les écosystèmes

prenant au piège la faune, les koalas et kangourous grièvement brûlés, les personnes déplacées et décédées, les 5,5 millions d'hectares et 2 448 maisons détruits [Whittaker *et al.*, 2021]. Munich Re a estimé le coût de cet événement aux alentours de 2 Md\$ US, dont 1,5 Md\$ US de pertes assurées (3).

Des toundras de Sibérie aux méga-incendies étasuniens ou australiens, en passant par le pourtour de la Méditerranée, les feux de forêt s'intensifient en fréquence et en intensité. Les températures observées deviennent anormalement élevées, renforçant le dégel du permafrost, intensifiant la sécheresse des sols, provoquant des orages de chaleur engendrant de la foudre. Les forêts sont de plus en plus vulnérables sous l'effet du changement climatique. Par exemple, en 2019 dans le sud de la France, des chênes kermès sont morts sous l'effet de la chaleur de la canicule ; la température létale des végétaux ayant été atteinte avec plus de 60 °C mesurés au soleil (4) (voir carte 1).

Carte 1 - Surfaces brûlées totales par commune sur la zone Prométhée pour l'historique 1973-2019



Sources : CCR, Euria Brest.

Au cours des dernières années les Etats-Unis et l'Australie ont été principalement touchés. En 2017 puis en 2018, ces incendies ont causé des dommages économiques à hauteur de 12 Md\$ US pour les deux feux de Tubbs Fire et Camp Fire. Les dommages ont été estimés pour tous les événements à 150 Md\$ US de dommages, avec 27,7 Md\$ US pour les pertes directes aux habitations, soit 20 % du total [RMS, 2021 ; Ager *et al.*, 2021 ; Wang *et al.*, 2021]. Entre 2011 et 2020, les pertes annuelles moyennes pour les Etats-Unis étaient de 4,7 Md\$ US uniquement pour les incendies de forêt [RMS, 2021].

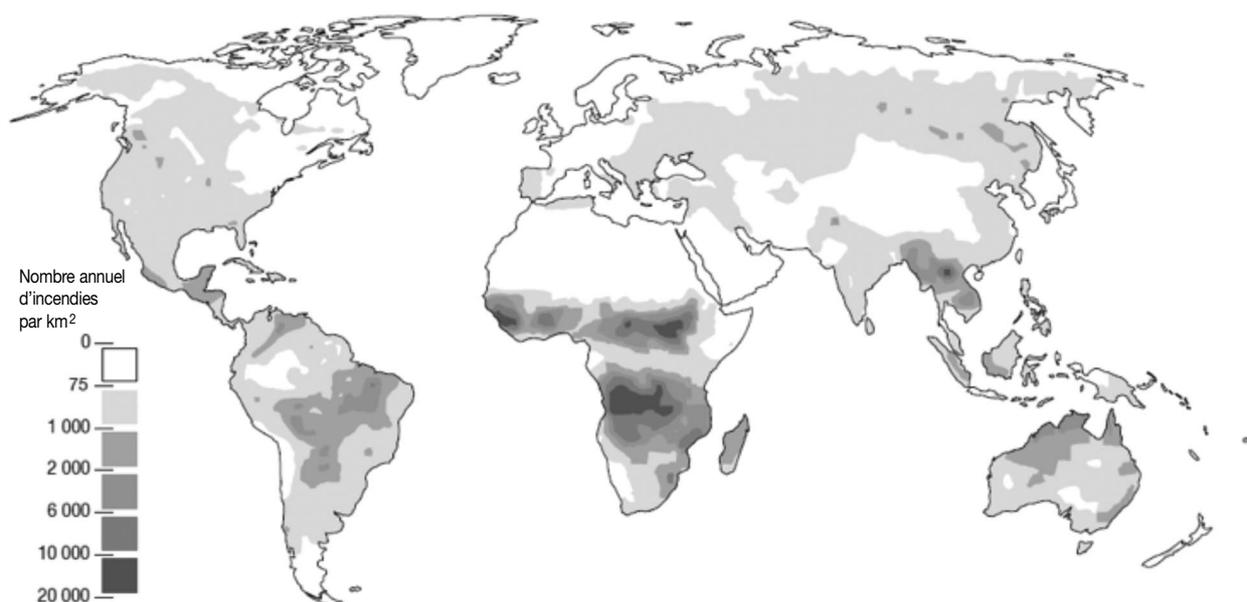
L'intensité des feux de forêt en Europe est moindre que celle constatée en Californie, en Australie ou au Canada, mais elle reste existante et est susceptible de s'aggraver (voir carte 2). Par exemple entre 2000 et 2018, 7,4 millions d'hectares ont brûlé en Europe. En France, entre 1982 et 2017, douze événements ont été enregistrés pour un total de 350 000 hectares brûlés sur le pourtour méditerranéen ⁽⁵⁾. En France, ce sont souvent des petits événements en termes de surface brûlée, avec environ 7,3 hectares brûlés par an [Gualdi *et al.*, 2022] (voir carte 1).

Les conséquences du changement climatique

Le dernier rapport du Giec de mars 2022 souligne une nouvelle fois l'augmentation de la fréquence, sévérité et durée des feux de forêt dans le monde, avec une attention particulière à donner à la restauration de la faune et de la flore pour limiter l'exposition des biens et des personnes à ces événements [Giec, 2022]. En complément, une autre étude souligne aussi l'augmentation de l'exposition des Etats-Unis aux feux de forêt qui sont quatre fois plus étendus et trois fois plus fréquents que dans les années 2000 [Zheng *et al.*, 2021]. Le rapport de cette année de l'ONU estime une augmentation de 30 % des feux d'ici 2050 et de 50 % d'ici 2100 du fait de températures plus chaudes et plus sèches [Pnue, 2022].

Quant aux projections à horizon 2050 en France, la tendance est à l'augmentation du nombre de feux et de leur surface dans des régions plus au nord,

Carte 2 - Moyenne annuelle des surfaces brûlées à l'échelle mondiale pour la période 2000-2020



Source : Programme des Nations unies pour l'environnement (Pnue), 2022.

comme la Bretagne, la région Centre, les Hauts-de-France qui jusqu'alors n'étaient pas considérées comme sensibles au risque de feu de forêt et le sont désormais [Gualdi *et al.*, 2022] (voir carte 3). Aujourd'hui, 65 % des causes de départ de feux sont connues en zone méditerranéenne et 35 % dans les départements situés en dehors de cette même zone (6).

En termes de dommages, la tendance est similaire avec des dommages consécutifs aux feux de forêt qui augmentent plus rapidement que tous les autres périls (7).

Les enjeux de la modélisation de ces événements

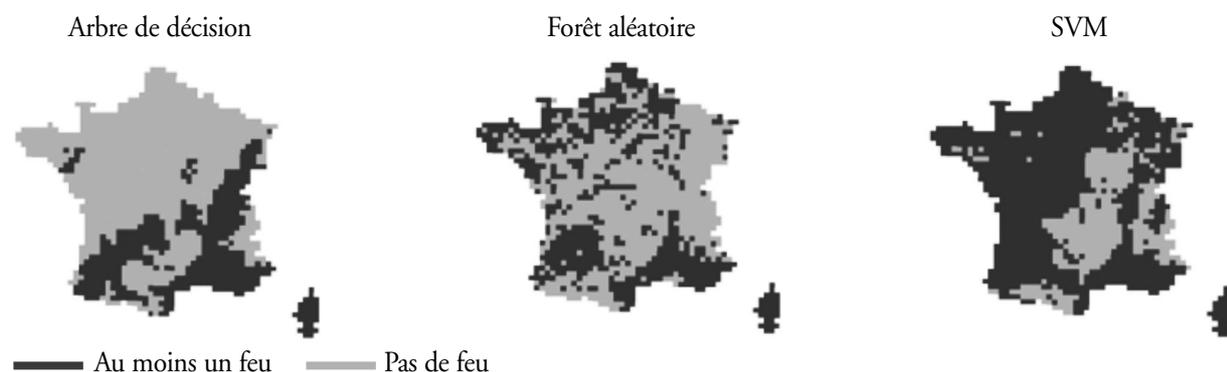
L'estimation des dommages consécutifs aux feux de forêt est multiple et multi-échelles. Ces événements détruisent les habitats naturels, la faune, la santé des hommes, la qualité de vie, les économies nationales, l'agriculture, l'exploitation forestière, provoquent décès, blessés, dommages aux pompiers, et agissent sur le tourisme,

les transports ou l'électricité, l'interruption d'activités, etc. Les informations détaillées sont limitées quant à l'évaluation des coûts consécutifs ou indirects [Doerr et Santín, 2016].

Les feux de forêt fragilisent les sols et leurs capacités d'absorption, ainsi si des précipitations intenses surviennent quelques jours, voire plusieurs mois après un feu de forêt, elles peuvent engendrer de graves inondations et coulées de boue. L'exemple le plus récent s'est passé à Montecito en Californie où des précipitations majeures, survenant un mois après un feu de forêt conséquent, ont engendré des laves torrentielles touchant des centaines de maisons et causant le décès de vingt-trois personnes.

Modéliser ces événements est un processus complexe. Le suivi quotidien de la prédisposition qu'un feu de forêt se déclenche en Europe est effectué par le Système européen d'information sur les incendies de forêt (Effis). Ce suivi s'effectue par l'utilisation de l'indice forêt météo (IFM) qui combine les composantes de la teneur en eau des sols et les caractéristiques du vent. Néanmoins, la diversité des déclenchements des incendies complexifie leur anticipation.

Carte 3 - Comparaison des résultats des trois modèles d'apprentissage automatique utilisés concernant la probabilité d'occurrence d'au moins un incendie dans une maille DFCI de 2 km pendant l'été 2050 RCP 4.5.



Légende : (a) Le modèle arbre de décision est le plus modéré ; les Landes, la vallée du Rhône et les Vosges sont exposées. (b) Le modèle forêt aléatoire met en évidence l'exposition des zones méditerranéennes et de la Corse, avec une exposition croissante de la vallée du Rhône, des Landes, de la Bretagne, du Nord-Pas-de-Calais et des Pays de la Loire ; ce modèle semble être le plus cohérent. (c) Le modèle du SVM (machine à vecteurs support en français) est le modèle le plus pessimiste ; générant des événements d'incendie dans la grande majorité du territoire. Les résultats sont plus en cohérence avec le scénario pessimiste RCP 8.5.

Source : Gualdi *et al.*, 2022.

Ces éléments accentuent la variabilité intersaisonnière, annuelle et spatiale de l'occurrence et de la superficie des surfaces brûlées. Le suivi des feux de forêt en cours est aussi bien documenté via les images satellites (traitements via l'utilisation des outils Modis et Viirs de la Nasa) pour suivre leur propagation.

La modélisation de la propagation du feu en tant que telle est encore à l'état de développement même si de nombreux modèles existent (FlamMap, FSPro, Firetactic, etc.). La prévention et la préparation à la crise ainsi que la réponse immédiate sont des critères de premier ordre dans l'estimation des coûts futurs associés.

Trait de côte, accroissement des vulnérabilités

Le littoral est un système dynamique qui évolue constamment sous l'influence des courants, des vagues, de la marée et des tempêtes ainsi que sous l'influence de l'homme. Cette évolution peut être caractérisée par un recul du trait de côte sous l'effet de l'érosion qui fait peser une menace sur les biens – *i.e.* les habitations, commerces, infrastructures – situés à proximité du front de mer.

En France, l'érosion du littoral touche environ 27 % des côtes et est favorisée par les épisodes de tempête comme cela a été le cas lors de l'hiver 2013-2014 où certains secteurs ont perdu 40 mètres de plage. L'indicateur national de l'érosion côtière développé par le Cerema [2017] indique que 73 communes littorales présentant une capacité touristique ont des plages qui s'érodent. Le maintien des plages est essentiel pour leur tourisme et leur économie ; ce qui implique de lourdes dépenses chaque année pour le rechargement des plages en sable ou la mise en place d'aménagements. L'élévation de la mer résultant du changement climatique pourrait également accélérer les phénomènes d'érosion en limitant notamment leur reconstruction entre deux tempêtes et en modifiant le régime des vagues.

La dimension temporelle de ce phénomène pose un problème sérieux en termes d'assurabilité. En effet, dans le cas où le recul du trait de côte survient lors d'une tempête cause l'effondrement d'un bâtiment, on peut considérer que les dommages sont directement causés par un seul événement exceptionnel et sont donc assurables. Cela a été le cas par exemple sur la commune de La Tranche-sur-Mer lors de la tempête Xynthia. En revanche, dans le cas d'un littoral qui est grignoté année après année par des tempêtes successives, le recul du trait de côte devient alors un phénomène prévisible et donc non assurable. Mais la frontière entre ces deux situations est parfois difficile à établir.

Les problématiques liées au trait de côte sont à mettre en parallèle avec la densification du territoire côtier, particulièrement notable depuis la seconde moitié du XX^e siècle. A titre d'exemple, la population mondiale exposée au risque de submersion d'une marée centennale a presque doublé entre 1970 et 2010 pour se chiffrer à environ 270 millions de personnes. Les aménagements anthropiques corollaires à cette urbanisation engendrent des impacts directs en termes d'érosion en réduisant les apports en sédiments des cours d'eau par exemple ou encore lorsque le développement des ouvrages de défense côtière et des enjeux bâtis comme les routes et bâtiments, réduit la faculté de ces écosystèmes côtiers de reculer et de se maintenir.

L'érosion concerne cependant de nombreux pays dans le monde puisqu'à l'échelle du globe, 70 % des plages sont en érosion contre 10 % en accrétion, c'est-à-dire en accroissement par apport de matériaux. En Floride, le littoral est particulièrement menacé puisqu'il recule en moyenne de 30 centimètres par an sous les coups de boutoir des ouragans qui frappent régulièrement cette région.

Etant donné les enjeux économiques importants situés le long de la côte, une stratégie d'enrichissement intensif des plages à l'aide de tonnes de sable a été mise en œuvre afin d'enrayer l'érosion des plages et de protéger la côte des ouragans.

Cet exemple montre que, suivant les enjeux, différentes stratégies sont mises en œuvre pour faire face à cette problématique de recul du trait de côte. La première est la lutte active par la construction d'aménagements en dur (digues, enrochement, épis) ou d'aménagements souples (ré-ensablement, géotextile, création d'un béton naturel). La seconde est la réhabilitation des dunes et des zones humides comme solution basée sur la nature. Enfin, dans le cas où ces stratégies sont inefficaces ou trop coûteuses, il faut songer à la relocalisation (repli stratégique) des biens exposés à l'érosion. Le choix de la stratégie la plus adaptée doit se faire au cas par cas, au moyen d'une analyse coût-bénéfice ou d'analyses multicritères.

Notes

1. *OEP* : Occurrence Exceedance Probability curve.
2. *AEP* : Aggregate Exceedance Probability curve.
3. *Munich Re, 2021*. <https://www.munichre.com/topics-online/en/climate-change-and-natural-disasters/natural-disasters/wildfires/black-summer-bushfires-in-australia.html>
4. *Ministère de la Transition écologique, « Prévention des feux de forêt », 2021*. <https://www.ecologie.gouv.fr/prevention-des-feux-foret>
5. *EM-DAT data 2021*. <https://public.emdat.be/>
6. *Ministère de la Transition écologique, « Prévention des feux de forêt », 2021*. <https://www.ecologie.gouv.fr/prevention-des-feux-foret>
7. *Swiss Re 2021*. <https://www.swissre.com/risk-knowledge/mitigating-climate-risk/sigma-in-5-charts.html>

Bibliographie

AGER A. ; DAY M. ; ALCASENA F. ; EVERS C. ; SHORT K. ; GRENFELL I., "Predicting Paradise: Modeling Future Wildfire Disasters in the Western US", *Science of The Total Environment*, n° 784, 147057, août 2021.

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environne-

ment, la mobilité et l'aménagement (Cerema), Ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES), Cartographie nationale des ouvrages et aménagements littoraux, 2017. <http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/cartographie-nationale-des-ouvrages-et-r502.html>

DOERR S. H. ; SANTÍN C., "Global Trends in Wildfire and its Impacts: Perceptions versus Realities in a Changing World", *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, n° 371 (1696): 20150345, 2016. <https://doi.org/10.1098/rstb.2015.0345>

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec), "Summary for Policymakers", *Climate change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Suisse, 2022. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf

GUALDI B. ; BINET-STÉPHAN E. ; BAHABI A. ; MARCHAL R. ; MONCOULON D., "Modelling Fire Risk Exposure for France Using Machine Learning", *Applied Sciences*, vol. 12, n° 3: 1635, 2022. <https://doi.org/10.3390/app12031635>

JONGMAN B. ; WARD PH. ; AERTS J., "Global Exposure to River and Coastal Flooding: Long Term Trends and Changes", ResearchGate, 2018.

Programme des Nations unies pour l'environnement (Pnue), "Spreading like Wildfire – The Rising Threat of Extraordinary Landscape Fires", A UNEP Rapid Response Assessment, Nairobi: United Nations Environment Programme, 2022.

Risk Management Solutions (RMS), "Fundamentals of Wildfire Modeling", Exceedance 2021, Virtual, mai 2021.

WANG D. ; GUAN D. ; ZHU S. ; MAC KINNON M. ; GENG G. ; ZHANG Q. ; ZHENG H. *et al.*, "Economic Footprint of California Wildfires in 2018", *Nature Sustainability*, vol. 4, n° 3, 2021, pp. 252-260. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-00646-7>

WEISSENBERGER S. ; NOBLET M. ; PLANTE S. ; CHOUINARD O. ; GUILLEMOT J. ; AUBÉ M. ; MEUR-FEREC C. ; MICHEL-GUILLOU E. ; GAYE N. ; KANE A. ; KANE C. ; NIANG A. ; SECK A., « Changements climatiques, changements du littoral et évolution de la vulnérabilité côtière au

fil du temps : comparaison de territoires français, canadien et sénégalais », *VertigO* – la revue électronique en sciences de l'environnement, vol. 16, n° 3, décembre 2016.

WHITTAKER J. ; HAYNES K. ; WILKINSON C. ; TOFA M. ; SAMSON S. ; DILWORTH T. ; COLLINS J. ; TAIT L., “Lessons from Black Summer: How People Experienced the 2019/20 NSW Fire Season”, Hazard Note, Australia:

Bushfire and Natural Hazards CRC, n° 95, mai 2021. <https://www.bnhcrc.com.au/hazardnotes/95>

ZHENG B. ; CIAIS PH. ; CHEVALLIER F. ; CHUVIECO E. ; CHEN Y. ; YANG H., s. d. “Increasing Forest Fire Emissions despite the Decline in Global Burned Area”, *Science Advances*, vol. 7, n° 39, 2021, eabh2646. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abh2646>

CLIMAT, ÉVÉNEMENTS EXTRÊMES ET ASSURANCE CRÉDIT

Alexis Garatti

Responsable des questions environnementales, Allianz Trade

Les assureurs crédit sont des acteurs économiques peu connus. Ils jouent néanmoins un rôle primordial dans le fonctionnement des échanges aux niveaux national et international en facilitant les relations business to business (B2B). En offrant des produits d'assurance permettant de se couvrir du défaut éventuel de clients, ils permettent à leurs assurés (des entreprises de toute taille incluant des multinationales) de libérer des ressources essentielles pour leur investissement de long terme et préserver leur compétitivité future : en l'absence d'une telle protection, ces entreprises devraient en effet allouer une part importante de leurs ressources à absorber tout choc imprévu de non-paiement. Ils ont également un rôle à jouer dans la lutte contre le réchauffement climatique et la couverture des événements extrêmes.

Les assureurs crédit réduisent la fragmentation des marchés

Pour expliquer le rôle vital que jouent les assureurs crédit, nous allons nous aider du modèle de Laurent [1992], qui s'inspire lui-même des travaux de Diamond [1982] et Howitt [1985]. Il s'agit pour cet auteur, dans un cadre néo-keynésien, d'incorporer de la manière la plus explicite qui soit, ce qu'on désigne par des coûts de transaction lorsque des agents économiques interagissent au sein de divers marchés. Dans notre cas, au lieu de considérer l'interaction du marché des biens et du marché de l'emploi, nous allons considérer les liens stratégiques entre marchés de divers types de biens (interaction

entre marchés amont et aval, ou entre marché des biens et marché des services) pour envisager le cas de relations B2B typiques. Les coûts de transaction représentent le montant nominal de l'effort à produire pour assurer la confrontation de l'offre et de la demande lorsque la fonction de commissaire-priseur n'est plus assurée de manière parfaite par les marchés : ces derniers révèlent la présence d'externalités et de complémentarités stratégiques entre offreurs et demandeurs de produits. Dans cette configuration, le coût de transaction par unité échangée, subi par le vendeur, dépend de manière décroissante de l'effort de recherche consenti par l'acheteur. Un niveau élevé de l'offre (respectivement de la demande) implique un coût unitaire de transaction faible pour les acheteurs (respectivement les vendeurs), ce qui les incite à avoir une demande (respectivement une offre) élevée. La

différence avec le cadre néoclassique tient dans le fait que l'offre et la demande de facteurs de production (produits amont versus produits aval) ne dépendent pas seulement de variables de prix, mais aussi du niveau de transaction résultant d'une interaction stratégique entre agents. Plus ce dernier est important, plus le coût de vente unitaire est faible, ce qui accroît l'offre globale de produit et la demande globale de facteurs. Dans ce cadre théorique typiquement néo-keynésien, des équilibres multiples peuvent exister et mener à des situations de sous-emploi malgré la parfaite flexibilité des prix.

En introduisant une mesure de fragmentation de ces marchés (respectivement des produits amont et des produits aval), nous pouvons démontrer que la distance entre équilibre haut et équilibre bas (que nous associons à un défaut potentiel de coordination des acteurs économiques) s'accroît vis-à-vis d'une situation où les marchés sont caractérisés par l'absence de toute fragmentation. Cette fragmentation pourrait être associée à divers coûts d'ajustement tels que le coût d'information à assumer pour intégrer dans les échanges l'incertitude due à la différence des systèmes juridiques d'un pays à l'autre ou à des niveaux de risques politiques hétérogènes. Dans le cadre de notre modélisation, introduire un facteur de fragmentation des marchés (ou dit autrement, augmenter le coût moyen de confrontation de l'offre et de la demande) provoque une baisse de l'équilibre bas (les crises sont plus sévères) et une hausse de l'équilibre haut (les niveaux de croissance sont plus élevés dans les périodes économiques favorables).

Dans ce cadre néo-keynésien prenant en compte la fragmentation des marchés, le défaut potentiel de coordination (la distance entre équilibre haut et équilibre bas) s'accroît sensiblement. C'est à ce niveau qu'interviennent les assureurs crédit. A travers leur assurance du risque de défaut des acheteurs, de l'information qu'ils fournissent sur ces acheteurs ou les risques pays, et de leur activité de collecte (récupérer les montants non payés des échanges), ces derniers permettent de réduire la fragmentation des marchés de biens et donc de réduire la distance entre équilibre

haut et équilibre bas des marchés globaux. Cette action s'avère donc essentielle : elle permet de réduire le défaut potentiel de coordination, c'est-à-dire de réduire l'effort public de soutien budgétaire qui sera requis lorsqu'il faudra impulser un mouvement de l'équilibre bas vers l'équilibre haut avec une politique de relance permettant de coordonner les anticipations des agents vers des perspectives de croissance plus favorables. Dit autrement, réduire la distance entre équilibre haut et équilibre bas réduit le niveau d'incertitude sur le plan structurel et permet donc d'atteindre un potentiel de croissance plus élevé. D'un point de vue microéconomique, nous retrouvons le principal avantage qu'offre la souscription d'une assurance de crédit de court terme, c'est-à-dire préserver la trésorerie des incertitudes de non-paiement, ce qui permet de libérer des ressources pour l'investissement de long terme.

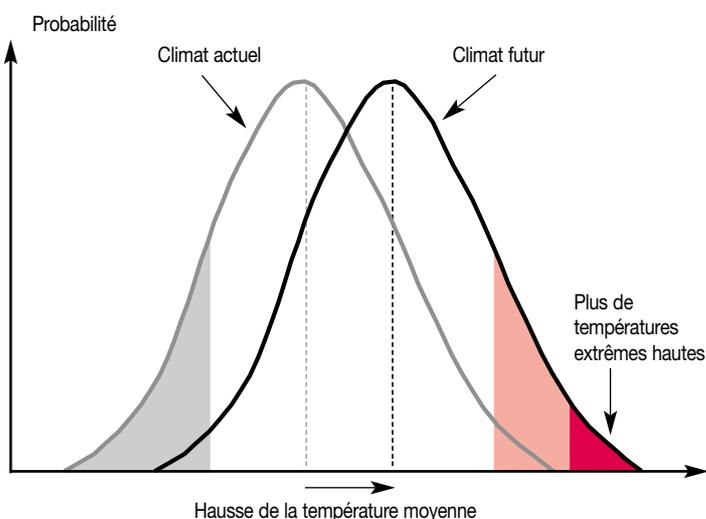
Le réchauffement climatique augmente les risques extrêmes

La nouvelle donne climatique a réhabilité la théorie des risques extrêmes et fragilise les hypothèses sous-jacentes au modèle économique de l'assurance. Dans son sixième rapport d'évaluation sur le climat [2021], basé sur la synthèse de plus de 14 000 articles de recherche, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec) a confirmé ce qui semble de moins en moins discutable : à savoir que le réchauffement climatique observé depuis la deuxième moitié du XIX^e siècle (+1,1 °C) est bien d'origine humaine. Chaque élévation marginale de la température moyenne mondiale conduit en particulier à une augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements climatiques que l'on caractérise comme « extrêmes ». Il est assez aisé d'établir une liste de tels événements dans l'histoire récente et de constater les coûts gigantesques et croissants induits : les inondations en Thaïlande en 2011 (47 Md\$ US de reconstruction), l'ouragan Katrina aux Etats-Unis en 2005 (108 Md\$ US) et le tsunami qui a entraîné la catastrophe de Fukushima

en 2011 au Japon (235 Md\$ US). Le gouvernement allemand va quant à lui dépenser près de 30 Md€ pour les travaux de reconstruction à la suite des inondations de l'été 2021.

Une simple distribution gaussienne nous permet de bien comprendre ce qui est en jeu lorsque la température moyenne mondiale s'accroît, même si un degré supplémentaire pourrait sembler marginal aux yeux du grand public ou des climato-sceptiques. Le graphique 1 ci-dessous montre que la fréquence des épisodes de très haute température, ou la fréquence des épisodes de température extrême, ont et vont tout simplement augmenter. Les climatologues Hansen, Sato et Ruedy [2012] montrent que les épisodes enregistrant des valeurs aberrantes à hauteur de trois écarts-types de ce qui serait normalement attendu ont concerné 10 % de la surface terrestre mondiale dans la période récente contre 1 % dans la période de référence de 1950-1980. Selon les auteurs, c'est la preuve que la distribution des températures mondiales a changé avec probablement une hausse de la valeur moyenne. Avec une distribution normale, la probabilité de dépasser trois écarts-types pour un épisode de températures extrêmes ne devrait s'élever qu'à 0,3 %.

Graphique 1 - Impact d'une hausse de la température moyenne sur la répartition des températures extrêmes dans le cadre d'une distribution gaussienne



Source : Giec (2001).

Au cours de ces dernières années, la théorie des valeurs extrêmes a connu un regain d'intérêt. Cette branche des statistiques s'intéresse à la distribution de ces événements qui n'ont normalement lieu que tous les cent ans. Elle étudie, par extrapolation, les déterminants de l'épaisseur de la queue de distribution de ces phénomènes rares (plus épaisse que celle de la loi normale). Naveau [2017] met en avant le fait que la notion d'homogénéité géographique dans l'exposition aux valeurs extrêmes des phénomènes climatiques représente en fait l'élément le plus complexe à appréhender.

Dans le monde de l'assurance, on admet traditionnellement que le risque est identiquement et indépendamment distribué (hypothèses sous-jacentes au théorème central limite). Dans le monde désormais réel (ou pas si éloigné dans le temps) des valeurs climatiques extrêmes, ces hypothèses ne sont plus du tout évidentes. Pour réaliser cela, il suffit juste d'appréhender la distribution statistique d'une variable qui enregistrerait le nombre d'événements (de jours) au cours desquels le niveau de précipitation dépasserait un seuil prédéfini.

Les fonctions de distribution telles que la distribution de Pareto généralisée (*generalized Pareto distribution – GPD*) en fournissent un bon exemple avec des fréquences plus élevées pour les valeurs extrêmes les plus faibles et des fréquences très faibles pour les valeurs extrêmes les plus élevées. Si on prend en compte ces effets de seuil et la question de proximité géographique, alors ce qui au préalable semblait représenter une fréquence de distribution faible peut, dans des circonstances de régime de corrélation élevée (de risques les plus extrêmes au sein des extrêmes), concerner une population et donc finalement une fréquence (d'entreprises situées dans la même région) beaucoup plus élevée que prévu. Ce sont l'approche multivariée de la théorie des extrêmes et l'analyse des copules qui permettent d'intégrer ces dimensions géographiques et de régimes de corrélation. La complexité de ces approches met en lumière la très haute incertitude entourant désormais l'identité et l'indépendance des lois de distribution du risque climatique, ainsi que leur normalité.

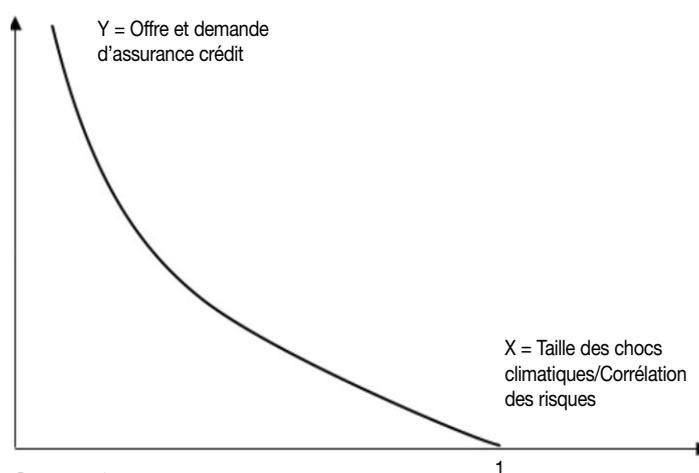
La métamorphose du risque climatique en risque systémique

De notre point de vue, c'est l'incapacité à s'entendre sur un prix d'assurance, la viabilité même du marché de l'assurance crédit en particulier, qui se pose lorsque la probabilité des extrêmes augmente, ou lorsque les régimes de corrélation sont instables. Prenons par exemple la fonction $-\ln(X)$ comme représentation de ces risques sur l'intervalle $0 - 1$. Elle a des propriétés intéressantes si nous associons Y à la demande de protection ou d'assurance et X au niveau de risque extrême considéré ou de manière similaire le régime de corrélation des risques (lorsque nous atteignons la valeur 1, nous approchons de risques de type systémique, le risque n'est plus diversifiable). Elle peut aussi offrir un bon résumé simplificateur des fréquences de distribution de ces risques extrêmes.

Pour des risques extrêmes bas, les fréquences d'occurrence sont relativement élevées ; la demande de protection est très importante ; l'offre d'assurance continue d'exister car les effets de seuil ne sont pas assez importants pour provoquer une explosion des corrélations. Lorsque les risques extrêmes sont les plus élevés, les fréquences d'occurrence sont très faibles ; la demande de protection devient quasi nulle car les ménages ou entreprises deviennent incapables d'anticiper ce qui ne s'est jamais produit au cours de l'histoire récente. L'offre elle-même s'assèche car elle se saura exposée à un régime de corrélation élevée où la diversification des risques ne jouera plus. La demande et l'offre d'assurance deviennent complètement inélastiques, il n'y a plus d'entente possible entre l'offre et la demande sur le niveau raisonnable de la prime d'assurance à payer. C'est dans ce genre de circonstances qu'une intervention de l'Etat est requise pour assurer le rôle d'assureur en dernier ressort.

Les derniers événements de niveau global tels que la crise de la Covid-19 et le conflit russo-ukrainien

Graphique 2 - Fonction $-\ln(X)$ comme approximation de la demande et de l'offre d'assurance crédit face aux risques extrêmes



Source : Auteur

sont l'illustration parfaite de cette tendance à l'augmentation de fréquence des risques extrêmes. Dans le premier cas, la déforestation, qu'elle soit volontaire ou involontaire (incendies) augmente la transmission ou transmissibilité des virus d'espèces sauvages vers les êtres humains. Dans le deuxième cas, la décarbonation des économies joue un rôle stratégique primordial en amont et en aval de la guerre. Un choc d'origine indirectement climatique est impliqué à chaque fois, mettant en évidence la fréquence plus élevée de ce type de risques extrêmes.

Dans le cas de la crise de la Covid-19, les mesures de restriction sanitaire ont mis à l'arrêt la plupart des économies et requis une intervention forte des Etats pour éviter une multiplication des défaillances d'entreprise qui aurait conduit in fine à une augmentation massive du chômage. En parallèle de leur politique de stabilisation, les Etats se sont engagés à offrir un filet de sécurité aux assureurs crédit afin qu'ils ne se désengagent pas du marché de la dette interentreprise de court terme dans un contexte des plus incertains. Cet engagement résolu auprès des assureurs crédit a permis d'éviter un resserrement disproportionné des conditions de financement des entreprises et de maintenir en vie les relations interentreprises au niveau national et au niveau international, condition nécessaire pour un rebond de l'activité économique. Dans le deuxième cas, le choc énergétique qui a suivi

la mise en place de sanctions contre la Russie a nécessité l'extension des aides aux entreprises, qui continuent de subir de plein fouet d'autres types de perturbations liées à la crise de la Covid-19.

L'interventionnisme de l'Etat, nous le voyons directement, est amené à se manifester de manière plus fréquente face à la multiplication des risques extrêmes. Il vient constituer un mécanisme de soutien indispensable lorsqu'un choc systémique a une taille suffisante pour emporter l'ensemble du tissu industriel d'un pays et l'ensemble du marché de l'assurance crédit dans son sillage.

Conclusion : l'assurance crédit est un bien commun spécifique

L'autorité publique et les assureurs crédit doivent définir un nouvel espace de coopération face à la multiplication des événements climatiques extrêmes. Le commerce international a connu un développement ininterrompu depuis des siècles, ce qui a conduit, dans l'ère moderne de nos économies, à une intégration verticale des chaînes de production. On a alors assisté à une spécialisation très forte des régions et pays sur certains segments de production et de technologies. Dans ce type d'organisation des systèmes d'approvisionnement internationaux, la concentration des activités s'effectue au sein de mégapoles qui concentrent populations, connaissances et infrastructures. Finalement, intégration commerciale et urbanisation vont de pair pour former un système économique mondial de plus en plus complexe et interconnecté, et donc forcément beaucoup plus fragile. Cette interdépendance croissante a favorisé la richesse des nations mais s'accompagne de contreparties négatives (externalités) en termes de risques désormais devenus endogènes. Elle a résulté d'une mondialisation à marche forcée, synonyme de risques politiques, digitaux et surtout climatiques : les apparitions de « cygnes noirs » pourraient être à

l'avenir beaucoup plus fréquentes qu'attendu. L'autorité publique va devoir intervenir dans une plus grande mesure afin de gérer ces externalités.

Assurer le rôle d'assureur en dernier ressort permettra à l'autorité publique d'éviter la disparition ou le défaut pur et simple des assureurs crédit. Nous avons vu qu'ils jouent un rôle majeur dans le financement du commerce international en réduisant la fragmentation des marchés de biens et services. Les autorités publiques pourraient être tentées de demander des contreparties fortes aux assureurs crédit sur le plan financier ou sur le plan réglementaire pour être en mesure de déployer ce filet de sécurité systémique le moment voulu. Nous identifions quatre risques principaux si ces contraintes imposées par l'Etat se révélaient trop importantes.

- Les assureurs pourraient être incités à se désengager progressivement de la couverture du risque de défaut interentreprise : nous avons vu que cela s'effectuerait au détriment du potentiel de croissance en augmentant la fragmentation du fonctionnement du marché des biens et services.
- L'encadrement trop fort de l'assurance crédit, comme l'encadrement du crédit entre les années 1960-1980, pourrait conduire à une mauvaise allocation des ressources et affecter durement la compétitivité de l'ensemble de l'économie. Maintenir artificiellement en vie des entreprises non viables représente un frein indiscutable à l'innovation.
- Les assureurs crédit pourraient être incités à augmenter leurs primes pour compenser des contraintes plus fortes. Des phénomènes d'antisélection pourraient en résulter, ce qui augmenterait le coût économique des crises économiques et climatiques.
- Enfin, contraindre trop fortement les assureurs crédit pourrait finalement conduire à réduire leur influence sur la politique environnementale, sociale et de gouvernance (ESG) des entreprises du privé et finalement à se priver d'un levier de transmission très efficace en ce qui concerne la transition énergétique.

Bibliographie

DIAMOND P., “Wage Determination and Efficiency in Search Equilibrium”, *The Review of Economic Studies*, vol. 49, n° 2, 1982, pp. 217-227.

Groupe d’experts intergouvernemental sur l’évolution du climat (Giec), *Climate change 2021: The Physical Science Basis*, sixième rapport, 6 août 2021. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>

HANSEN J. ; SATO M. ; RUEDY R., “Public Perception of Climate Change and the New Climate Dice”, NASA

Goddard Institute for Space Studies and Columbia University Earth Institute, 2012.

HOWITT P., “Transaction Costs in the Theory of Unemployment”, *The American Economic Review*, vol. 75, n° 1, 1985, pp. 88-100.

LAURENT T., « La nouvelle économie keynésienne n’est pas ce que l’on croit », in Arena R. et Torre D. (dir.), *Keynes et les nouveaux keynésiens*, Paris, PUF, 1992.

NAVEAU PH., « Incertitudes, valeurs extrêmes et climatologie », in Jaendel C. et Mosseri R. (dir.), *Le climat à découvert*, CNRS, 2017.

CLIMAT, SANTÉ ET TERRITOIRES

AGIR AUJOURD'HUI POUR LE LONG TERME

Cécile Maisonneuve

Enseignante à Sciences Po Paris

Conseillère auprès de l'Institut Montaigne

Les effets de la crise climatique sur les milieux naturels (perte de la biodiversité, acidification des océans, fonte des glaciers) font l'objet de recherches scientifiques soutenues depuis plusieurs décennies. Leurs conséquences induites sur la santé humaine ne font l'objet d'études approfondies que depuis une période relativement récente, à mesure que la science du changement climatique progresse. Cet article revient sur ces enjeux, abordés dans le rapport du groupe de travail II du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec), « Changement climatique 2022 : impacts, adaptation et vulnérabilité », publié le 28 février 2022 et consacré au thème de l'adaptation au changement climatique (1).

Ce focus récent sur les questions d'adaptation n'a rien de surprenant : le message et les travaux des scientifiques, relayés par les politiques publiques et les stratégies des entreprises, se sont d'abord concentrés sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans le but de prévenir le changement climatique. Toutefois, dès lors que, d'une part, nous avons collectivement choisi de limiter le réchauffement du climat à 1,5 °C dans l'accord de Paris, prenant acte de son inéluctable progression, et que, d'autre part, le seuil d'1,5 °C de réchauffement pourrait être atteint dès 2030, soit dix ans plus tôt que la précédente estimation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (Giec), nous nous devons de travailler désormais avec la même énergie à l'adaptation et à ses conséquences. Rappelons que, d'ores et déjà, les dix dernières années ont été 1,1 °C plus chaudes, comparées à la période 1850-1900.

Les conséquences de cet état de fait sur notre santé sont claires : « Le changement climatique est la plus grande menace pour la santé à laquelle l'humanité est confrontée », avertit sans ambages l'Organisation mondiale de la santé (OMS). C'est donc dès aujourd'hui qu'il nous faut agir et réorganiser nos politiques de santé en fonction de cette menace majeure. L'action ne saurait cependant se limiter au secteur et aux professionnels de la santé : le changement climatique influant sur les déterminants sociaux et environnementaux de la santé – air pur, eau potable, nourriture en quantité suffisante, sécurité du logement –, il nous faut plus largement développer une approche territoriale des questions de santé.

Dans le monde du changement climatique, qu'il s'agisse de lutter contre son aggravation ou de s'adapter à ses conséquences, climat, santé et territoires ont partie liée. Que signifie pour la santé humaine un climat

supérieur de 1,5 °C ? Comment adapter nos habitats et nos modes de vie à cette nouvelle donne ? A l'évidence, au-delà d'analyses globales, la réponse à ces questions appelle une analyse et une action territoriales afin que l'ensemble des acteurs publics et privés déploie dès aujourd'hui des réponses efficaces qui produiront des effets de long terme.

Changement climatique et santé humaine : des impacts majeurs, partiellement inconnus

C'est un travail scientifique inédit que le groupe de travail du Giec consacré à l'examen des politiques d'adaptation au changement climatique a publié le 28 février dernier. Historique à trois égards.

- D'abord parce que, pour la première fois, il expose l'ensemble des connaissances scientifiques montrant « l'interdépendance du climat, de la biodiversité et des populations humaines ».
- Ensuite, du fait du caractère solennel et puissant du message délivré par la communauté scientifique : le changement climatique fait peser une « menace grave et grandissante sur notre bien-être et la santé de la planète », établissant un lien étroit entre santé de la planète et santé humaine, celle-ci étant définie selon l'acceptation reconnue par l'OMS depuis sa fondation, en 1946, comme « un état de complet bien-être à la fois physique, mental et social ».
- Historique enfin car il utilise, pour évaluer ces effets, une approche pluridisciplinaire mêlant, plus que tous les travaux précédents, sciences naturelles, physiques et sociales, prenant acte de ce que la santé est une notion « complexe qui dépend de facteurs inhérents à la personne (physiologie, biologie, état mental ou émotionnel) mais aussi de facteurs dépendant de son interaction avec son environnement (social, économique, culturel et spatial). »

Trois types de conséquences sur la santé humaine peuvent d'ores et déjà être envisagées : des conséquences directes sur notre santé physique ; des conséquences directes sur notre santé mentale ; enfin, des conséquences indirectes liées à la perte de biodiversité.

■ Les conséquences directes sur notre santé physique

Elles sont les plus aisées à appréhender, à la fois parce que nous les expérimentons d'ores et déjà, ensuite parce qu'elles sont scientifiquement les plus faciles à démontrer.

Le constat des scientifiques du Giec est clair : « La multiplication des vagues de chaleur, des sécheresses et des inondations excède déjà les seuils de tolérance des végétaux et des animaux, provoquant la mortalité massive d'arbres, de coraux et d'autres espèces. Du fait qu'ils surviennent simultanément, ces extrêmes météorologiques ont des répercussions en cascade de plus en plus difficiles à gérer. Ils exposent des millions de personnes à une insécurité alimentaire et hydrique aiguë, notamment en Afrique, Asie, Amérique centrale et Amérique du Sud, dans les petites îles et en Arctique. »

Deux points importants émergent de ce constat. D'une part, tant la récurrence que l'aggravation de l'intensité et la concomitance d'événements extrêmes vont avoir des effets systémiques qui en rendent l'évaluation ex ante d'autant plus difficile. D'autre part, la gravité des conséquences humaines de ces événements extrêmes est corrélée au niveau de pauvreté et de précarité des individus. Les travaux du Giec rejoignent ainsi ceux de l'OMS dont les experts rappellent que « si personne n'est à l'abri de ces risques, les personnes dont la santé est la plus touchée par la crise climatique sont celles qui contribuent le moins à ses causes et qui sont le moins à même de s'en protéger ainsi que leur famille, à savoir : les habitants des pays et des communautés à revenu faible ou défavorisés. » L'un des exemples les plus édifiants à cet égard est celui de l'ouragan Katrina qui avait détruit La Nouvelle-Orléans en 2005. Dans la capitale de ce qui était alors le deuxième Etat le plus pauvre des Etats-Unis,

la Louisiane, les populations les plus vulnérables ont été particulièrement touchées par cet ouragan qui reste l'un des plus puissants subis par ce pays. Cet événement cataclysmique est aujourd'hui considéré comme un cas d'école du lien entre concentration de pauvreté et démultiplication des effets d'une catastrophe naturelle.

■ Les conséquences directes sur la santé mentale

Si les conséquences directes sur la santé mentale relèvent encore d'un domaine moins étudié par les scientifiques, elles n'en sont pas moins réelles.

L'une des manifestations de ces conséquences s'articule autour du thème de l'« éco-anxiété » qui toucherait particulièrement les jeunes des pays développés. « Inventée et théorisée à partir de 1997 par la chercheuse en santé publique belgo-canadienne Véronique Lapaige » (2), cette notion, bien que ne faisant pas l'objet d'une définition consensuelle, notamment médicale, « est de plus en plus utilisée dans les médias et elle fait également l'objet d'un intérêt croissant de la part des mondes académiques et médicaux ». Récent, encore trop peu documenté, ce phénomène pourrait prendre de l'ampleur au fur et à mesure que le réchauffement de la planète se rapproche d'1,5 °C. Certes, il ne faut pas exclure qu'il soit amplifié par les réseaux sociaux, voire manipulé à dessein par des régimes autoritaires désireux de déstabiliser les démocraties libérales. Reste qu'il s'agit là d'un point d'attention à surveiller dans le cadre des actions de prévention en matière de santé mentale, notamment des jeunes.

Ce constat est plus encore pertinent dans le contexte de la pandémie de Covid-19. Certes, ses effets de moyen et long terme sur la santé mentale restent encore à évaluer mais il faut d'ores et déjà poser l'hypothèse que les populations du monde entier abordent cette « décennie décisive » pour le climat – l'expression est du président Biden – dans un état mental pour le moins fragilisé par la pandémie. Ainsi, s'agissant par exemple de la France, la professeure Marion Leboyer, responsable du pôle psychiatrie

et addictologie de l'hôpital Henri-Mondor AP-HP et Grand prix de la recherche Inserm, estime que « la pandémie a considérablement impacté la santé mentale des Français. Les populations les plus touchées par l'augmentation des pathologies mentales liées à la crise sanitaire sont les 18-34 ans, les femmes, les personnes en situation de précarité et les personnes ayant eu la Covid-19 » (3).

■ Les conséquences indirectes liées à la perte de biodiversité

Plus rarement mentionnés, car moins facilement mesurables, les effets indirects du changement climatique sur la santé sont pourtant majeurs. La réduction de la biodiversité d'ores et déjà en cours va en effet réduire notre capacité d'observation du vivant et, par là même, notre capacité à créer de nouveaux traitements contre les maladies, fondés sur ladite observation. Les travaux de Bruno David, naturaliste spécialisé en paléontologie et en sciences de l'évolution et de la biodiversité, par ailleurs président du Muséum national d'histoire naturelle de Paris, sont à cet égard éclairants : certes, « nous sommes encore loin des grandes extinctions du passé. En revanche, le processus est cent à mille fois plus rapide » (4). Et, du fait de cette vitesse d'extinction des espèces, ce sont autant de chances qui disparaissent pour les chercheurs d'observer des mécanismes à l'œuvre dans le monde du vivant et d'y trouver l'inspiration pour répliquer, grâce au biomimétisme, des procédés susceptibles de traiter des pathologies humaines.

Climat et santé : le territoire, un guide pour l'action

Atravers ce bref panorama des effets induits du changement climatique sur la santé humaine, un constat s'impose immédiatement à tout décideur désireux d'agir pour les prévenir et les réduire : cartographier les risques. De fait, parce qu'elle mêle étroitement facteurs liés à

la personne et à l'environnement, l'approche sanitaire des questions climatiques est par définition territoriale. A l'évidence, on ne part pas d'une page blanche : la surexposition des personnes pauvres au risque climatique, évoquée ci-dessus, laisse d'emblée pressentir que cette cartographie sanitaire a de fortes chances d'être étroitement corrélée aux cartes de la pauvreté et des inégalités sociales.

Ce constat vaut évidemment à l'échelle de la planète, entre pays développés et pays en voie de développement. En termes d'action de prévention et d'adaptation, il appelle toutefois une cartographie des risques beaucoup plus fine, à l'échelle infranationale. En l'occurrence, dans un monde qui s'urbanise à une échelle jamais vue dans l'histoire de l'humanité – entre 2000 et 2050, autant d'êtres humains seront devenus des urbains qu'entre l'époque des premières cités mésopotamiennes (5000 ans avant Jésus-Christ) et l'an 2000, soit trois milliards de personnes –, c'est à l'échelle urbaine et métropolitaine qu'il faut évaluer ces risques et déployer des stratégies d'action.

Ainsi, ce sont les métropoles qui concentrent les écarts les plus importants entre riches et pauvres. L'exemple de la métropole parisienne est éclairant : comme le soulignait l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee) en 2017, « dans la métropole du Grand Paris, les inégalités de revenus entre les 10 % des ménages les plus modestes et les 10 % les plus aisés sont les plus fortes de l'ensemble des métropoles françaises » (5). Le revenu minimum des 10 % les plus riches y est équivalent à 4,5 fois celui maximum des 10 % les plus modestes, après impôts et cotisations sociales. Cette polarisation des revenus dans les métropoles, au détriment des classes moyennes, est d'ailleurs un phénomène mondial.

En termes opérationnels, les conséquences de cette approche territoriale du risque sanitaire lié au changement climatique sont doubles.

Elles signifient d'abord que les politiques nationales de prévention et d'adaptation au changement climatique visant à en réduire les impacts sur la santé

humaine doivent être complétées par des approches systématiquement locales. Construire un bassin de vie compatible avec une bonne santé humaine dans un monde à 1,5 °C, voire 2 °C de plus ne peut faire l'économie de cette approche décentralisée. Pour le dire autrement, là où les solutions descendantes, uniformisatrices ont été parfaites pour construire un territoire et un urbanisme de la vitesse adaptés aux économies d'échelle dans l'économie du XX^e siècle, l'urbanisme de la proximité passera, quant à lui, par des solutions locales et différenciées, fondées sur les aspirations des habitants. La résilience des territoires face aux bouleversements climatiques sera le fruit de cette double matrice : d'une part, l'efficacité des grands réseaux d'infrastructures (de mobilité, d'eau, d'énergie et numérique), garantie de solidarité, d'autre part, la réactivité des ressources du territoire, immédiatement disponibles à proximité. Ce qui suppose un urbanisme favorisant la santé, par exemple facilitant les mobilités actives (infrastructures cyclables, ville « piétonnière ») ou le lien social, par exemple à travers l'attention portée à l'espace public dans les espaces urbains périphériques.

Au-delà de l'interaction, somme toute classique entre action nationale et action locale, l'efficacité des politiques territoriales de prévention et d'adaptation au risque climatique passe par une innovation méthodologique plus complexe à mettre en œuvre : la transversalité des acteurs. Décentraliser ne suffit pas : il faut en outre créer les conditions qui permettent à l'ensemble des acteurs, publics et privés, d'agir de manière sinon concertée, du moins cohérente. Pour construire non seulement la résilience des territoires, mais aussi celle de ses habitants face aux chocs climatiques à venir, les silos traditionnels – puissance publique/acteurs privés, entreprises/chercheurs universitaires, etc. – doivent être brisés au profit de stratégies partenariales, multi-acteurs, au sein de gouvernances intégrées. L'exemple archétypal en la matière est la cité-Etat de Singapour : rien ne destinait ce territoire coincé entre la mer et son voisin malais, contraint de composer avec un territoire limité en terres et en ressources naturelles, à devenir une puissance régionale et un lieu d'innovation urbaine et techno-

logique de premier plan. La recette singapourienne est à méditer : mélange d'innovation, de planification intégrée, de volontarisme politique et d'ouverture au monde, elle repose sur la prise en compte systématique du long terme et un rôle inédit de la prospective, en amont de la planification territoriale.

A cet égard, plus encore à l'heure où surgit dans le débat public le thème de la « planification écologique », la première coalition à créer est celle des experts du long terme : le secteur de l'assurance a un rôle essentiel à jouer, de conserve avec les sciences qui, par nature, travaillent sur le long terme, par exemple la démographie, la géographie ou la géopolitique dont le rôle reste sous-estimé dans la dynamique à venir des négociations climatiques qui vont continuer de ponctuer les relations internationales.

L'impatience démocratique face à la lutte contre le changement climatique, dont les manifestations se multiplient, va peser de plus en plus sur l'action publique, au risque de favoriser des actions visibles, médiatiques dont l'impact sera pourtant limité. Or, adapter nos territoires aux chocs climatiques passe par un travail patient, rarement flamboyant. Il est l'œuvre d'une génération.

Dans un tel contexte, la mission des acteurs du long terme, à commencer par le secteur de l'assurance,

est double. Il leur appartient d'abord de poursuivre leur action de fond pour préparer le monde et ses habitants aux nouvelles conditions climatiques, action qui passe nécessairement par une approche territorialisée et multi-partenariale. Il leur revient ensuite de se faire inlassablement les pédagogues et les porte-parole du long terme dans une époque qui n'a jamais autant parlé des générations futures... et jamais autant été fascinée par l'immédiat.

Notes

1. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2022/02/PR_WGII_AR6_french.pdf
2. <https://www.jean-jaures.org/publication/eco-anxiete-analyse-dune-angoisse-contemporaine/>
3. <https://www.gouvernement.fr/actualite/l-impact-du-covid-19-sur-la-sante-mentale>
4. <https://www.geo.fr/environnement/bruno-david-lefondrement-de-la-biodiversite-ne-va-pas-se-produire-dun-coup-nous-avons-encore-le-temps-de-reagir-204813>
5. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2578384>

3.

Les innovations dans le domaine de l'assurance

■ Pierre-Charles Pradier

Introduction

■ Jean-Laurent Granier

Innovation en assurance

■ Jean-Baptiste Perret Torres

Quelques défis de l'innovation dans l'assurance

■ Jeremy Jawish

Sociétés d'assurance : quel niveau de digitalisation adopter pour garder ses clients ?

■ Anne-Laure Klein

Libérer le potentiel de la tarification grâce à l'intelligence artificielle transparente

■ Jean Boucher

L'assurance « loyers impayés », l'exemple d'un produit au potentiel sous-exploité

■ Thomas Guyot et François-Régis Bernicot

Les innovations d'une société d'assurance vie au service d'une finance plus durable

■ Florian Giraud

L'avenir de l'assurance passe par les écosystèmes

■ David Giblas et Julie Sahakian

L'innovation par la complémentarité : le rôle des assureurs santé

■ Léo Mallat et Maël Lebreton

Approche multidimensionnelle de l'innovation en assurance

INTRODUCTION

Pierre-Charles Pradier

Innovation dans l'assurance : on connaît déjà plus ou moins la liste des mots-clés d'« algorithme » à « vieillissement » qui constituent autant de contraintes et de solutions. Reste à les ordonner pour qu'ils prennent tout leur sens, et c'est précisément l'objet de ce dossier, que **Jean-Laurent Granier** ouvre en nous donnant à voir le panorama « à 360 degrés ». C'est l'occasion de repérer trois modalités de l'innovation différentes de la tripartition habituelle des manuels (qui reconnaissent des innovations de produit, de procédé et d'organisation) puisqu'il est question ici des réponses aux « défis techniques » posés par l'environnement (climat, finance, pandémie, dépendance, cyber) ; de la mise en œuvre des technologies numériques dans des services supplémentaires rendus à des clients toujours plus exigeants ; enfin d'une disposition à utiliser des capacités d'investissement pour accompagner l'éclosion de nouvelles pousses au sein de l'écosystème assurtech/fintech.

Pour **Jean-Baptiste Perret Torres**, cette triade répond à une apparence d'immutabilité du secteur qui se décline également en trois caractéristiques : vieillissement des systèmes d'information, pérennité des acteurs, rôle de l'assureur comme vecteur de stabilité des activités socio-économiques. Mais si l'innovation n'apparaît pas radicale, elle n'en est pas moins continue, et transforme les acteurs que les assurtechs viennent renforcer, l'expérience client à travers la numérisation, la distribution avec un développement des plateformes, les produits et jusqu'à l'organisation des entreprises existantes...

Nos contributeurs nous proposent de mettre la focale sur les innovations techniques, mais aussi sur le renouvellement des modèles économiques et de l'offre

de service. Côté technologie, **Jeremy Jawish** nous montre comment l'intelligence artificielle permet de raffermir le contact avec le client : en le dirigeant mieux parce qu'on l'écoute pour anticiper ses attentes, y compris et surtout quand il a du mal à les formuler, mais aussi en libérant les gestionnaires des tâches répétitives ou stressantes. Les assureurs craignent, en recourant à des solutions logicielles « à la demande » (*software-as-a-service* ou SaaS), de perdre le contrôle de leur savoir-faire et leur identité, quitte à se retrouver indiscernables de leurs concurrents... mais précisément, l'intelligence artificielle permet de réaliser une prestation de service « sur-mesure ». Et **Anne-Laure Klein** de montrer en outre comment une intelligence artificielle permet de tarifier cette prestation. Le potentiel est largement inexploité à ce jour alors que des gains de vitesse et de performance mesurables et mesurés précisément sont possibles lorsque trois facteurs sont réunis : la capacité à exploiter les données, l'utilisation de solutions hébergées dans le nuage, et l'utilisation d'algorithmes alimentés par l'intelligence artificielle transparente. Si elle peut être portée par la technologie, l'innovation ne se limite pas à l'apparition de mots nouveaux qui piqueraient de ce fait la curiosité.

A ceux qui pourraient croire que l'innovation doit être spectaculaire, **Jean Boucher** rappelle justement que l'innovation de produit consiste d'abord à construire un modèle économique. L'assurance des loyers impayés constitue par exemple un produit identifié, mais cantonné en apparence à une niche... d'où on peut le faire sortir si on diagnostique les raisons de cet état de fait. Et si on convainc le client en bouleversant le processus de souscription, si on réfléchit à une intégration intelligente de la technologie pour apporter des services, si on garde la main sur les activités

critiques plutôt que d'externaliser systématiquement, si on investit dans la tarification, on évitera de perdre les clients qu'on a su convaincre, et on peut espérer réaliser le potentiel du produit. **Thomas Guyot** et **François-Régis Bernicot** font preuve d'un investissement pas moins passionné dans la refondation de la stratégie environnementale, sociétale et de gouvernance (ESG) de Suravenir. S'ils décrivent précisément la construction des indicateurs, c'est pour s'assurer un temps d'avance sur les évolutions réglementaires, mais aussi sur les risques émergents : leur critère d'« Ebitda à risque » en mesure les effets sur le portefeuille d'actifs de Suravenir à l'horizon 2030 et à l'horizon 2050. Ces calculs sont fondés sur le scénario le plus contraignant parmi trois scénarios proposés par le fournisseur de données S&P Trucost. Cet article est donc l'occasion de faire le point non seulement sur un produit innovant, mais aussi sur l'état de l'art en matière de modélisation du risque financier associé à la transition climatique.

Faire l'état de l'art, c'est encore ce à quoi nous invitent les auteurs de ce dossier à l'occasion d'un renouvellement sémantique qui est aussi un renouvellement analytique, avec notamment le développement de la notion d'écosystème. **Florian Giraud** montre ainsi que l'assureur n'est plus seulement un producteur de services directs, il organise un écosystème autour du client. Au cœur de l'écosystème et de la relation client, et en tant que partenaire de confiance, l'assureur agit déjà comme un lien entre différentes parties prenantes (réparateurs, experts d'assurance, etc.), et il est souvent le candidat naturel pour en être la porte d'entrée. Symétriquement, on constate que la concurrence ne viendra pas seulement d'une nouvelle génération d'assureurs, mais de toute entreprise qui suscite la confiance de ses clients, notamment pour la gestion de ses finances, de sa santé ou de son logement.

Au fond, les vainqueurs de cette écosystémisation seront les entreprises qui connaissent le mieux leurs clients et ont la capacité de leur offrir les meilleurs services. **David Giblas** et **Julie Sabakian** constatent la pertinence de cette analyse en termes d'écosystèmes, alors que la période récente a ouvert la voie à de nouveaux usages, de nouvelles pratiques et surtout de nouvelles mises en relation d'acteurs qui ont démontré leur intérêt et leur efficacité. Ces auteurs mentionnent notamment l'offre de facilités de paiement et un soutien aux entreprises mises en difficulté par la pandémie, ou une offre de services spécifiques pendant les confinements. Il s'agit désormais de pérenniser les conditions qui ont permis leur émergence pour accompagner un changement de paradigme en cours : la disparition progressive de silos concurrentiels au profit d'une logique écosystémique.

L'innovation dans l'assurance renouvelle le regard sur le secteur et ses activités. Elle bénéficie aussi des avancées scientifiques les plus récentes. Ainsi, **Léo Mallat** et **Maël Lebreton** rappellent les progrès des sciences comportementales et situent leur impact dans trois domaines : l'expérience client, la tarification, la « création de valeur sociale ». Si ces contributions sont tout aussi importantes du point de vue de l'activité assurantielle, le dernier point est le plus original au point de vue de la connaissance pure, parce qu'il dépasse la dimension microéconomique de la psychologie individuelle où on attendait les sciences cognitives. Celles-ci nous aident désormais à élaborer les représentations partagées par la clientèle qu'on cible. Voilà une lecture très stimulante, qui invite les assureurs à renforcer la compréhension du rôle sociétal de l'assurance, et leur en donne les moyens. Au point qu'ils pourraient penser, sans craindre de paraphraser Saint-Just, que si elle est déjà établie comme pratique, l'assurance est encore une idée neuve en Europe.

INNOVATION EN ASSURANCE

Jean-Laurent Granier

Président-directeur général, Generali France

La question de l'innovation en assurance et, en fait, la capacité du secteur à innover, ont toujours revêtu un caractère particulier tant notre secteur est parfois perçu et vécu comme traditionnel. De plus, la « commoditisation » à l'œuvre dans certaines des branches les plus diffusées dans le public – l'assurance automobile et la multirisque habitation – a donné le sentiment d'une standardisation de l'offre, et a pu amener certains observateurs du secteur à conclure (imprudemment !) qu'innover ne serait plus possible. Or c'est le contraire qui se produit : les tendances actuelles, l'irruption des technologies du digital, le big data ont en fait provoqué un courant d'innovation extrêmement puissant, afin de répondre d'une part à de nouveaux défis techniques, et à l'émergence de nouveaux risques, et d'autre part à des attentes nouvelles des clients en matière d'accompagnement, de conseil et de service.

Ajuster la réponse assurantielle aux défis techniques

Intéressons-nous dans un premier temps aux innovations provoquées par la nécessité d'ajuster la réponse assurantielle aux « défis techniques » posés par l'environnement dans lequel nous évoluons. Dans les faits, l'assurance a continuellement dû s'adapter aux défis d'un monde transformé par les révolutions industrielles successives, et par l'émergence de risques dits nouveaux. Ces risques émergents, ou qui deviennent plus prégnants, conduisent ainsi les assureurs à adapter leur modèle et leur proposition de valeur aux assurés.

■ Les risques climatiques

Les risques climatiques ne sont pas nouveaux, mais leur fréquence et leur coût ne cessent d'augmenter. Sont mis en cause, par exemple, le changement climatique, la densification des constructions sur le littoral ou la bétonisation des espaces autour des centres commerciaux qui aggravent les crues et les rendent plus violentes.

Les avancées technologiques permettent désormais de cartographier les risques de manière très fine ; ce qui conduit les assureurs à informer les assurés des risques précis liés à leur habitat, à leur proposer des tarifs ajustés à leurs risques et à leur proposer des mesures de prévention appropriées.

Certaines des innovations technologiques sont d'une grande efficacité en matière de prévention. Par exemple, les avancées en matière de météorologie permettent aux assureurs de prévenir leurs assurés de la probable survenance prochaine d'une tempête ou de vents violents. Dans un autre domaine, mais toujours sur le thème de la prévention, un autre exemple intéressant concerne l'utilisation des casques de réalité virtuelle ; en simulant un sinistre, l'expérience aide les assurés à acquérir les gestes et la conduite à tenir en de telles circonstances.

Les assureurs utilisent ces innovations exogènes au secteur en les adaptant aux besoins des assurés.

■ Le monde financier

La nécessité de maîtriser leurs bilans et leurs expositions financières dans le cadre de solvabilité II a également stimulé la créativité du secteur. Le monde financier, avec la finance de marché, est un grand pourvoyeur d'innovation. Les assureurs, du fait de leur approche spécifique, ne sont pas naturellement prescripteurs des novations des financiers, regardant toujours les produits complexes avec un œil circonspect quant aux risques sous-jacents.

Mais le secteur s'est professionnalisé dans les années 1970 avec la création de départements de gestion actif-passif visant à piloter les investissements en lien avec les engagements pris au passif, et notamment leur durée, et la chronique des *cash-flows* attendus. Ces services développent une vision adaptée aux risques lorsqu'ils étudient la pertinence d'acheter de nouveaux produits dérivés émis par les secteurs financiers, ces produits pouvant protéger le rendement des actifs, la participation aux bénéfices ou le bilan des sociétés d'assurance.

Citons un autre exemple venu du secteur financier attrayant pour les assureurs : la *blockchain*. Generali utilise depuis dix-huit mois la technologie *blockchain* pour opérer ses transactions de parts de fonds en représentation d'unités de compte. Cette technologie – qui garantit la sécurité et la traçabilité

des transactions – est née d'ordonnance, reconnaît le dispositif d'enregistrement électronique partagé (Deep) – confortant l'utilisation de la *blockchain* –, et permet la transmission des parts d'organismes de placements collectifs (OPC) sur un Deep. Fort de ces nouvelles dispositions, Generali a ainsi rejoint la plateforme Iznes et effectue quotidiennement des opérations de souscription/rachat de parts de fonds.

Les avantages tirés de cette technologie sont nombreux, à commencer par l'économie de frais de transaction facturés aujourd'hui par « l'infrastructure post-marché classique ». Au-delà de cet aspect financier, Generali utilise également cet écosystème pour améliorer les échanges en temps réel avec les gestionnaires d'actifs, via un modèle *peer to peer*.

De plus, la *blockchain* permet d'utiliser un processus de transaction numérique complet pour effectuer des transactions sur des fonds d'actifs réels (immobilier et *private equity*) afin d'éliminer les tâches manuelles à la fois pour l'assureur et pour le gestionnaire d'actifs.

Dans le futur, il est prévu d'enrichir la plateforme avec de nouveaux cas d'utilisation tels que la collecte automatique des opérations sur titres, la connaissance du client (*Know your customer* – KYC), la diffusion de données... qui permettront aux propriétaires d'actifs et aux gestionnaires d'actifs d'économiser du temps et d'éviter des erreurs !

■ Pandémie et dépendance

La récente pandémie a par ailleurs mis en lumière la nécessité d'innover pour être en mesure de faire face à certains risques systémiques, notamment en réinventant des partenariats public-privé. De telles crises systémiques ne peuvent être absorbées et prises en charge uniquement par les assureurs privés, au risque de les voir disparaître.

Nous l'avons vu avec la pandémie de Covid-19 : les pouvoirs publics constituent le socle de base pour l'indemnisation des individus en cas de crise majeure, et ils doivent coordonner leurs interventions avec les

acteurs privés du secteur, pour articuler une réponse compréhensible par le grand public.

Le traitement de la dépendance est un autre exemple intéressant : serpent de mer, la cinquième branche de la Sécurité sociale reste, aujourd'hui, de l'ordre de la théorie. Il faudra donc des initiatives publiques et privées pour la développer, ce qui doit aussi passer par une forme d'innovation. Or il s'agit de besoins croissants pour la population : l'allongement de la durée de vie et les modifications des modes de vie, en particulier les mobilités géographiques, font que la cellule familiale n'est plus à même de gérer, sans aide, le sujet de la dépendance des personnes âgées : 85 % des personnes souhaitant vieillir à domicile ⁽¹⁾. Des initiatives innovantes permettront d'accompagner le bien-vieillir à domicile telles que :

- les plateformes d'aide à domicile conjuguant l'aide à domicile d'un point de vue médical et le maintien à domicile d'un point de vue pratique (ménage, animaux, administratif) ainsi que l'aide à la mobilité ;
- les outils connectés et services de téléassistance qui permettent de détecter une chute ou d'appeler l'assistance avec un bouton d'appel.

Selon la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (Drees), la France compte 1,5 million de personnes âgées de 85 ans et plus ; elles seront 4,8 millions à l'horizon 2050.

Il s'agit d'un enjeu sociétal et d'un défi collectif qui ouvrent tout un champ d'innovation dans lequel les assureurs et assistants peuvent apporter leurs idées, leur expérience et leur capacité d'organisation de services.

■ Cyber

Enfin, terminons cette énumération non exhaustive avec une évocation d'un risque majeur, encore émergent, le risque cyber, qui s'est malheureusement « démocratisé », pouvant désormais toucher les TPE et PME comme les grandes organisations : 43 % des

attaques numériques ont touché des petites et moyennes entreprises en 2018.

Ne disposant pas systématiquement de ressources et solutions nécessaires à la protection de leur système informatique, les TPE/PME constituent des cibles de choix pour les pirates informatiques. Les services proposés par les assureurs vont déjà au-delà des garanties dommages et pertes d'exploitation ou responsabilité civile et intègrent des services de prévention et des services d'assistance qui œuvrent à assurer la continuité de service en cas d'attaque cyber. Ainsi des spécialistes en sécurité numérique interviennent à distance, pour effectuer le diagnostic de l'incident, mettre en œuvre les mesures d'urgence nécessaires et formuler des préconisations pour renforcer la sécurité des systèmes informatiques. En matière de prévention, de nombreuses activités innovantes sont aussi à développer : tests d'intrusion, audits de codes, formations ou exercices d'hameçonnage peuvent s'avérer utiles pour être en mesure de se prémunir de cyberattaques.

De façon générale, et pour conclure cette partie, relevons que la capacité des assureurs à innover s'accroît avec la capacité à accéder et à analyser des quantités de données toujours plus importantes qui leur permettent de sophistiquer leur approche des risques, et de les probabiliser toujours plus finement, en développant des modèles prédictifs des tendances futures.

Répondre aux attentes nouvelles des assurés

L'évolution de la société vers davantage de services, rendue possible par les technologies digitales, a également fait naître des attentes nouvelles de la part des clients. L'apport des nouveaux outils, en particulier les objets connectés, est de nature à offrir une accélération considérable en termes de prévention, d'alerte et de limitation de l'impact des sinistres. En particulier les dommages aux biens peuvent être considérablement réduits, que cela soit pour des habitations individuelles

comme pour des groupes industriels. Les dommages pourront être limités grâce au déploiement de capteurs de toute nature : des capteurs de température connectés ou des détecteurs d'humidité servent à déclencher des alertes en temps réel auprès des habitants ou des responsables de sécurité des sites. Des actions automatiques en réponse au déclenchement d'alerte, de type fermeture de porte coupe-feu ou fermeture d'arrivée d'eau sont de nature à circonscrire l'étendue des sinistres.

La mise en œuvre de garanties d'assurance, et donc l'indemnisation des sinistres, sont par nature complexes et souvent anxieuses pour les clients qui viennent de subir un accident ou un événement non souhaité. Mais la digitalisation et l'utilisation des applications sur smartphone ont révolutionné le processus d'indemnisation, tant au niveau de la déclaration des sinistres que du suivi du traitement des dossiers, simplifiant ainsi le parcours client avec des réponses en temps réel, et constituent des innovations clés en termes de service (l'application e-constat, c'est-à-dire l'application officielle des assureurs permettant la dématérialisation des constats signés intégrée dans les applications des assureurs assurant plus de fluidité dans le processus de déclaration).

Quelle que soit sa forme, l'innovation en assurance est donc une nécessité dictée par les avancées technologiques et le besoin d'anticiper les risques. Remarquons cependant que certains assurtechs peuvent se revendiquer « innovantes » alors qu'il s'agit principalement d'une refonte du modèle de distribution, les produits ou services proposés restant tout à fait traditionnels. A l'inverse, la confrontation entre le travail sur les données, le besoin des clients et l'intelligence artificielle permettra d'étendre la gamme de l'offre des assureurs au profit des assurés. Elle amènera de plus à imaginer de nouvelles fonctionnalités pour les assureurs, qui bénéficieront in fine aux assurés.

Dans l'écosystème de l'assurance, la détection des fraudes bénéficie directement des avancées technologiques en matière d'intelligence artificielle et de *data science*. Shift Technology est le spécialiste de la détection des fraudes que cela soit à la souscription, lors

de l'indemnisation ou dans les cas de blanchiment d'argent ; la réduction des cas de fraude bénéficiant aux assurés via la réduction des primes.

Prenons l'exemple de l'assurance paramétrique : elle permet de traiter des besoins variés, notamment dans les domaines de l'agriculture via des couvertures en cas de précipitations excessives, ou à l'inverse de sécheresse ou de gel qui peuvent affecter les récoltes. L'assurance paramétrique est de plus un outil qui favorisera la transition écologique, en offrant des produits de couverture pour les énergies renouvelables non permanentes, et, par exemple, d'indemniser un déficit de vent pour les éoliennes ou de soleil pour les panneaux solaires.

L'assurance vie de son côté a également bénéficié d'apports, passant de la gestion générique par profils « prudent », « équilibré » et « dynamique » à une personnalisation de l'allocation d'actifs en fonction de chaque assuré. Combinant expertise et technologie, l'utilisation de l'intelligence artificielle débouche ainsi sur une approche personnalisée en fonction des objectifs de l'investisseur.

Assurtech et fintech

Enfin, on ne peut conclure (très provisoirement !) cette brève réflexion à 360 degrés sur l'innovation en assurance sans mentionner la capacité des assureurs à utiliser – très partiellement et de façon proportionnée – leurs bilans, et leurs capacités d'investissement pour accompagner l'éclosion de nouvelles pousses au sein de l'écosystème assurtech/fintech. A travers la création *ad hoc* de fonds de capital-risque, ou en adhérant à des mécanismes de marché comme l'initiative Tibi (2), les assureurs mettent ainsi des moyens financiers et du capital au service d'une économie de l'innovation, adoptant ainsi une attitude de « *business angel* ».

En étant plus sélectifs et spécifiques, en choisissant de devenir l'investisseur de référence dans certaines assurtechs créées pour répondre à des besoins métiers

précis, nous, assureurs, pouvons choisir de devenir encore davantage « *business partners* » et, en cela, de favoriser très directement la mise en œuvre d'innovations.

L'exemple de Future4Care, accélérateur de start-up créé en 2021 dans le domaine de la santé digitale et numérique, l'illustre parfaitement : pour répondre aux enjeux et problématiques croissants d'accès aux soins, de santé des seniors, d'accompagnement ou de maintien à domicile, quatre sociétés majeures – Cap Gemini, Orange, Sanofi et Generali – se sont associées et ont créé cette plateforme afin de permettre l'éclosion, le développement et le passage à l'échelle de solutions nouvelles, apportées par des entrepreneurs de tous horizons.

Cette manière de faire émerger des idées et services nouveaux et de favoriser leur diffusion est aussi une manière d'être authentiquement aux avant-postes de l'innovation.

Notes

1. *Sociovision et Ifop, « Etude sur les seniors et les offres de services à la personne », 2019.*

2. *Du nom de Philippe Tibi, à l'origine de l'initiative dédiée à accélérer le financement des entreprises tech en France, officiellement lancée le 13 janvier 2020 au ministère de l'Economie.*

QUELQUES DÉFIS DE L'INNOVATION DANS L'ASSURANCE

Jean-Baptiste Perret Torres

Directeur de la stratégie, de l'innovation et des fusions-acquisitions

Allianz France

Compte tenu de son rôle, l'assureur est positionné au plus près des évolutions qui transforment notre société, qu'il s'agisse de nouvelles technologies, de risques émergents, de nouveaux usages ou de nouveaux modèles d'affaires. D'ailleurs, en tant qu'entreprise, porteur de risque et investisseur, l'assureur promeut, sécurise et finance l'innovation. L'image de l'assurance reste cependant très largement celle d'un secteur traditionnel et peu perméable à l'innovation. Cela est entretenu par une expérience client qui reste marquée par le poids de la réglementation et des systèmes d'information vieillissants, mais aussi par le rôle de l'assureur comme vecteur de stabilité des activités socio-économiques, et l'apparente pérennité des acteurs qui composent le secteur. L'image de ces acteurs détonne d'autant plus que la transformation de nos sociétés tend à s'accélérer, alimentée par la mondialisation des échanges et une évolution sans précédent des outils numériques à disposition. L'avènement du digital, et les exigences accrues en matière d'impact environnemental et sociétal sont bien sûr également portés par les « millenials ». Or, cette génération représentera 75 % des actifs dès 2025 ⁽¹⁾. Enfin, la pandémie de Covid-19 y a également contribué, avec l'adoption massive et multigénérationnelle de nouveaux usages comme la téléconsultation, la signature digitale ou la déclaration de sinistres en ligne. Dans ce contexte, quels sont les défis des assureurs historiques en matière d'innovation, et comment sont-ils positionnés vis-à-vis des assurtechs ?

Les assuretechs transforment l'écosystème assurantiel sans le disrupter

De plus en plus nombreuses, les assuretechs concourent depuis quelques années à créer une dynamique d'innovation nouvelle au sein du marché de l'assurance. Fin 2021, plus de 250 jeunes pousses étaient recensées en France par l'institut Klein Blue, avec un panel de solutions innovantes couvrant : le domaine des produits assurantiels (8 %), les modèles de distribution (43 %), et de nouveaux services offerts aux assureurs traditionnels (49 %) (2).

Schématiquement, une première moitié vient donc se positionner face aux acteurs traditionnels, en attaquant les créneaux ouverts par la numérisation et l'évolution des attentes qui s'est ensuivie : la recherche d'immédiateté, la personnalisation du parcours client ou encore la possibilité d'accéder aux offres et services via plusieurs canaux (PC, téléphone, tablette). La seconde moitié se positionne quant à elle en fournisseur-partenaire des acteurs historiques, permettant à ces derniers d'intégrer leurs solutions innovantes et les avantages liés à leurs systèmes informatiques récents.

Dans la première moitié, force est de constater que les assuretechs aux produits et parcours innovants sont, dans leur écrasante majorité, des courtiers et des mandataires sans agrément d'assureur. A ce titre, la start-up Seyna fait partie des quelques exceptions sur le marché. Elle offre aux courtiers des produits IARD sur-mesure et une plateforme de back-office. De plus, elle a levé 33 M€ en février 2022 et a pour objectif d'élargir son activité à l'assurance santé et à l'événementiel. Pourtant, même pour les assuretechs ayant obtenu l'agrément d'assureur, la forte exigence de capitaux prudentiels les contraint à être très fortement réassurés... par des acteurs traditionnels. Cela limite la portée de projets véritablement disruptifs sur ce marché. D'autant qu'à cette contrainte s'ajoutent de nombreuses difficultés, comme des gains d'échelle

contrariés par les réglementations et spécificités locales ; l'intensité de la concurrence en France se traduisant par des niveaux de primes parmi les plus bas d'Europe sur les marchés du particulier et la nécessité d'investissements marketing massifs pour les stratégies de vente en ligne.

Rares sont donc les assuretechs qui choisissent de se positionner en concurrence frontale avec les grands assureurs. En 2021, 9 start-up figurant au top 10 des levées de fonds assuretechs s'appuyaient d'ailleurs sur un partenariat stratégique avec un assureur traditionnel (3). C'est par exemple le cas d'Alan et son partenariat historique avec CNP Assurances et le réassureur Swiss Re ; ou encore Leocare, dont Allianz est l'assureur de l'offre pour les deux-roues et les smartphones, alors que Generali intervient sur les offres habitation et quatre-roues.

Ces partenariats sont d'une grande richesse pour l'écosystème assurantiel dans son ensemble, et pour les assurés qui en bénéficient pleinement. Au-delà de la réassurance, les acteurs historiques ont encore un avantage compétitif certain en matière d'expertise technique. Les assuretechs cherchent à en bénéficier, alors que les groupes comme Allianz cherchent à intégrer des services innovants, souvent non assurantiels. C'est par exemple le cas du service de la start-up Testamento : un parcours digital de rédaction et de gestion des clauses bénéficiaires déployé depuis début 2022 dans l'ensemble du réseau de conseillers patrimoniaux Allianz.

Au global, les assuretechs se concentrent donc peu sur le cœur de métier de l'assureur comme porteur de risque. Leur promesse clé est l'amélioration de l'expérience client, y compris l'offre de services non assurantiels. Pour la déployer, elles bénéficient d'investissements conséquents ainsi que de systèmes d'information récents, et tirent profit de la plateformes croissante de l'économie. La mise en place de partenariats à l'échelle avec des grands groupes requiert de ceux-ci un cadre et un processus d'innovation qui doivent être intégrés dans la stratégie globale de l'entreprise. Nous y reviendrons ci-après.

Domaines d'innovation dans l'assurance : des sillons creusés aux chemins qu'il reste à inventer

■ Digitalisation et évolution de l'expérience client

Engagée depuis plusieurs années, accélérée par l'arrivée des assurtechs puis par la pandémie de Covid-19, la digitalisation du secteur assurantiel a déjà commencé à transformer la relation client en profondeur. Chez Allianz France, la transformation numérique, qui s'appuyait sur des initiatives de dématérialisation de documents engagées depuis plus de cinq ans, a permis d'assurer la poursuite des activités tout au long de la pandémie, y compris au sein du réseau d'agents.

Le développement de parcours digitaux (en ligne, mobile), incluant la signature électronique, et d'interfaces de *selfcare* (4) ont permis de maintenir les actes de vente et de gestion au bénéfice des assurés. A titre d'exemple, entre février 2021 et février 2022, Allianz France a enregistré une hausse du poids du digital de 75 % pour les démarches de déclaration de sinistres multirisque habitation (MRH) et de 60 % pour les demandes de remboursement en santé individuelle. Dans l'ensemble, les assurés ont donc largement plébiscité les canaux digitaux et le distanciel pour les interactions les plus simples. En parallèle, les assureurs relayés par leurs réseaux soignent de plus en plus leurs vitrines digitales, lesquelles deviennent une source croissante d'affaires nouvelles, notamment pour les offres standards du particulier (automobile et MRH).

Néanmoins, selon le profil des clients et la nature des offres ou des risques à couvrir, le conseil à plus forte valeur ajoutée réclame une interaction humaine, voire physique. D'ailleurs, les standards poussés par les grands acteurs du numérique, comme les Gafa,

sont aujourd'hui résolument omnicanaux. Et les exigences sont croissantes : un service client joignable facilement, un point de contact unique, des canaux interconnectés, pouvoir donner un avis sur les prestations rendues...

C'est pourquoi en matière de digitalisation Allianz France a fait le choix d'une stratégie hybride ou « multi-accès », qui s'appuie d'une part sur des outils digitaux et d'autre part sur un réseau de 2 500 agences. Ce réseau est de fait un avantage compétitif indéniable, car il est un engagement fort d'expertise et de proximité : il permet d'ailleurs à 97 % des Français de trouver à moins de 20 minutes de chez eux un expert en assurance. En matière de souscription notamment, une partie des efforts d'innovation résident donc dans la simplification et l'optimisation de parcours « phygitaux » : acquisition de *leads* (5) et répartition géographique assistées par l'intelligence artificielle et la *data science*, pilotage croissant des flux « *web-to-store* », etc.

En matière de gestion, cette stratégie permet à l'assureur d'accroître d'une part la satisfaction de ses assurés, qui bénéficient d'une prise en charge « traditionnelle » et d'outils digitaux selon les cas, et d'autre part la productivité de ses opérations, grâce à l'automatisation de certains processus simples et répétitifs. Ceci avec un impératif constant pour l'assureur : exceller dans le « moment de vérité » que constitue la prise en charge du sinistre.

■ Plateformisation et nouveaux modèles de distribution

Autre innovation nourrie par la transformation digitale, la plateformisation affecte de façon croissante les modèles de distribution assurantielle. L'intégration de produits d'assurance sur les plateformes de partenaires prend part à la construction d'écosystèmes digitaux où l'offre de l'assureur est intégrée à des biens et services achetés en ligne. Au cœur de cette plateformisation, les acteurs de l'économie du partage amènent les assureurs à adapter leurs offres à ce nouveau format. A titre d'exemple, les locations de courte

durée d'appartements ou de véhicules motorisés font naître un besoin d'assurance sur demande, rapide et limitée dans le temps. Sur ce terrain, les assureurs tirent parti de systèmes informatiques souples et « APIsables »⁽⁶⁾ pour multiplier leurs connexions aux plateformes partenaires, mais les acteurs historiques se positionnent également, bénéficiant d'un avantage concurrentiel certain en termes d'expertise technique.

■ Evolution/innovations des assureurs en offres de produits et de services

Cette expertise technique est d'ailleurs mise au défi par les transformations sociétales qui font évoluer les risques dans un grand nombre de domaines. Abordons quatre de ces domaines, où les assureurs et leurs partenaires innovent en matière d'offres de produits et de services.

- En santé pour commencer, le nombre croissant de maladies chroniques et lourdes, ainsi que l'évolution des attentes et des comportements en matière de prévention amènent les assureurs à proposer de nouveaux services et garanties aux assurés. A titre d'exemple, Allianz France a récemment déployé de nouveaux services en santé mentale (en partenariat avec Kelindi), en prévention de troubles musculosquelettiques (avec la start-up Axomove), et met en place des programmes dédiés aux personnes en affection de longue durée⁽⁷⁾ (avec l'association Siel Bleu). Dans le champ d'action des assureurs, l'innovation est néanmoins fortement contrainte par un système de santé particulièrement complexe en France, une réglementation changeante, des normes de confidentialité strictes, et des assureurs qui s'inscrivent en complément du système de sécurité sociale qui a le lien direct avec l'assuré.
- Le dérèglement climatique et les dégâts croissants qu'il engendre sont eux aussi de puissants moteurs d'innovation en matière d'assurance. Selon France Assureurs, le coût cumulé des sinistres liés aux aléas naturels atteindra 143 Md€ entre 2020 et 2050, soit près du double du coût enregistré sur les trente der-

nières années. De cette évolution du risque climatique émerge un nombre important d'innovations en matière de processus de prévention et d'offres assurantielles notamment. Peu répandue en France, où le contexte réglementaire n'est pas porteur, l'assurance paramétrique se développe ailleurs en matière de couverture des risques climatiques, particulièrement pour le secteur de l'agriculture. En France, les services d'alertes météorologiques sont aujourd'hui largement répandus, et les outils de prévention ne cessent de se perfectionner. Depuis plusieurs années déjà, Allianz France participe à la R&D (recherche et développement) dans ce domaine, en partenariat avec Data4Risk ou HD Rain par exemple. Les algorithmes de cette dernière start-up, accélérée par Allianz, utilisent ainsi l'intelligence artificielle (IA) pour prévenir les risques hygrométriques dans les zones sensibles, permettant de gagner quelques heures précieuses par rapport aux prévisions communément disponibles.

- Conséquence indirecte du dérèglement climatique, la transition énergétique va de pair avec l'apparition de nouveaux usages et modèles d'affaires dans le domaine de la mobilité. Un secteur où Allianz accompagne de nombreux acteurs innovants, tels que Getaround, Cityscoot, Zeway ou Lime ; en proposant des approches actuarielles adaptées aux risques spécifiques que présentent ces plateformes où les conducteurs ne sont pas toujours identifiés. Au-delà de ces nouveaux acteurs, la voiture elle-même évolue. Elle est de plus en plus souvent hybride ou électrique, connectée, et dotée de technologies d'aide à la conduite. Des offres spécifiques ont émergé avec des garanties sur la batterie, le câble et la borne de recharge par exemple. Ces offres vont continuer de s'étoffer en partenariat avec un écosystème étendu d'acteurs, des réparateurs spécialisés aux fournisseurs de bornes de recharge. Enfin, les modèles actuariels s'affinent pour mieux refléter l'évolution du risque que représentent ces véhicules, en matière de fréquence et de sévérité notamment. Une évolution qui n'en est qu'à ses débuts. La montée en autonomie des véhicules en particulier, devrait en effet bousculer de façon majeure l'assurance automobile dans les prochaines décennies : en faisant évoluer encore la notion de propriété indi-

viduelle et de partage de flottes de véhicules, en redéfinissant la responsabilité du conducteur et du propriétaire de l'algorithme de conduite, et en mettant au défi la mutualisation.

- Un autre domaine qui va fortement évoluer et met déjà au défi le principe de mutualisation est celui du risque cyber. Celui-ci est devenu une problématique majeure pour les entreprises, comme en témoigne le baromètre des risques 2022 d'Allianz dans lequel il se positionne à la première place des risques redoutés par les entreprises (8). Néanmoins le marché est encore embryonnaire, notamment pour les professionnels et les PME. Et de fait, répondre à ce besoin croissant est un défi de taille pour les assureurs, car les cyber-sinistres peuvent être sériels et présenter de très fortes intensités.

Les défis de la transformation au service de l'innovation

Pour les acteurs traditionnels, se mettre en mesure de développer des solutions innovantes avec rapidité, à l'instar des assuretechs, nécessite une transformation interne de grande ampleur. Première brique du chantier, la transformation numérique implique de lourds investissements liés à l'envergure des structures et à l'héritage de systèmes informatiques hétérogènes. Rationaliser ces systèmes, converger vers des technologies de pointe en constante évolution, migrer, intégrer et gérer des quantités considérables de données, ou développer des stratégies d'« APIisation » sont autant de défis onéreux et chronophages, mais strictement nécessaires.

Partie prenante du défi technologique, les outils de l'IA et de la *data science* n'ont à ce jour montré qu'un échantillon de leur potentiel. Mais ils constituent déjà des moteurs d'innovation prometteurs en matière d'offres et de processus assurantiels. En termes d'offres, l'innovation se heurte en partie à la réglementation et au principe de mutualisation. Néanmoins, l'accumulation et l'analyse d'un nombre

croissant de données permettront la construction de modèles de ciblage et de tarification plus précis. En termes de processus, l'IA et la *data science* permettent déjà une automatisation poussée des traitements dits simples et périphériques, comme la gestion de flux entrants ou la lecture avancée de documents. Et de plus en plus de cas d'usage à haute valeur ajoutée sont mis en production. En matière de lutte contre la fraude ou d'optimisation commerciale par exemple, l'introduction de l'intelligence artificielle couplée à la robotisation permet aux agents et aux gestionnaires de se libérer des tâches à moindre valeur ajoutée et augmente leur expertise.

La transformation technologique opérée à marche forcée par les grandes structures assurantielles s'accompagne nécessairement d'une transformation profonde des profils et des expertises. Sur ce plan, Allianz France a mis en œuvre une stratégie ambitieuse, en commençant par la mise en place de six écosystèmes agiles rapprochant les compétences de plus de 1 000 collaborateurs rassemblés par univers de besoins (mobilité, santé, entreprise, etc.), et dotés d'une autonomie accrue dans une structure transverse moins hiérarchique. Cette refonte organisationnelle va de pair avec la formation, la rétention ou le recrutement de nouveaux talents, dans un marché du travail toujours plus compétitif. Alternative au recrutement, la formation n'a jamais été aussi pertinente. Allianz France a ainsi fondé une filière *data science* afin de développer en interne cette compétence rare et recherchée. Plus largement et depuis 2015, Allianz France s'appuie sur des programmes d'innovations collaboratives (hackathons, appels à idées, start-up studios, etc.) qui ont impliqué plus de 5 000 collaborateurs. L'objectif ? Accroître la capacité de l'entreprise à innover de façon efficace et pertinente, tout en dotant les collaborateurs d'une « vigilance entrepreneuriale » et d'un savoir-faire en innovation.

En complément de ces dynamiques internes, nous avons mentionné que les assureurs traditionnels et les assuretechs cherchent à coopérer pour tirer parti de leurs capacités d'innovation réciproques. Dans ce domaine, Allianz France a mis en place un dispositif

dédié à l'innovation ouverte. L'accélérateur Allianz d'abord, soutient les jeunes pousses dans leur phase de *scale-up*, alors que des fonds de *corporate venture capital* financent la croissance de start-up plus matures. Au global, ce sont plus de 75 start-up qui ont été accélérées et financées. Et presque deux tiers de ces start-up ont noué avec Allianz France des partenariats stratégiques, alimentant ainsi une dynamique d'innovation soutenue et reconnue. En 2021, l'assureur est d'ailleurs premier au classement des entreprises modernes et innovantes chez les 25-34 ans en France ⁽⁹⁾.

Malgré un environnement assurantiel fortement concurrentiel et contraint, pour les acteurs historiques l'enjeu principal réside donc dans la capacité à se transformer, et à rester à l'écoute du marché, y compris des jeunes pousses innovantes.

L'innovation n'est d'ailleurs pas une « bonne idée », mais un processus. Un processus au temps long, soutenu par un cadre technologique, organisationnel et humain, qui doit assurer l'identification, le développement, et la bonne implémentation de projets innovants et pertinents, tout en limitant les risques pour l'entreprise. Sur ces nombreux projets d'innovation, essentiellement incrémentaux, quelques-uns « s'additionneront » pour donner lieu à des innovations de rupture... qui sait ?

Notes

1. Forbes, « *Comment les millennials dessinent l'entreprise de demain* », 2018.
2. Klein Blue, « *Insurtech & innovation dans l'assurance* », mars 2021.
3. Klein Blue, op. cit.
4. *Le selfcare vise à donner aux clients d'une entreprise des ressources en ligne et/ou des espaces collaboratifs pour trouver des réponses immédiates et précises à leurs besoins.*
5. *Informations de contact d'un client potentiel.*
6. API : Application Protocol Interface. *Une API est une solution permettant d'exposer des fonctionnalités ou des données d'un système informatique donné auprès d'un autre système. Elle permet donc de faire dialoguer plusieurs logiciels.*
7. « *Maladie dont la gravité et/ou le caractère chronique nécessite un traitement prolongé et particulièrement coûteux* » (source : Ameli).
8. Allianz, *Baromètre des risques 2022, enquête réalisée auprès de 2 650 entreprises de tailles diverses et implantées dans 89 pays différents.*
9. *Consumer Science & Analytics, baromètre CSA, quatrième trimestre 2020 et quatrième trimestre 2021.*

SOCIÉTÉS D'ASSURANCE : QUEL NIVEAU DE DIGITALISATION ADOPTER POUR GARDER SES CLIENTS ?

Jeremy Jawish

Cofondateur et CEO, Shift Technology

L'intelligence artificielle (IA) et les outils d'automatisation accompagnent la mutation du secteur de l'assurance, s'installant progressivement dans les processus pour répondre à de nouvelles aspirations. Progressivement, ces technologies font naître cette assurance plus agile, réactive et efficace, souhaitée par les assurés. Leur adoption nourrit tout à la fois de grands espoirs, mais aussi beaucoup de doutes et de questionnements, sur lesquels nous apportons un regard d'expert.

Tirer les leçons d'un monde qui change

Avant la crise de la Covid-19, le monde de l'assurance s'était déjà engagé dans une transformation numérique active, qui s'est fortement accélérée ces deux dernières années. Cette mutation n'est aucunement liée à la concurrence de nouveaux entrants (assurtech, Gafam...), dont les entreprises d'assurance traditionnelles ont longtemps craint qu'elles ne les fassent disparaître. Cette menace semble pour le moment derrière elles et ce n'est plus à l'extérieur de l'entreprise que se concentrent les enjeux de croissance, mais bien en interne. Cette transformation est en effet portée par les assurés eux-mêmes, qui expérimentent avec les

marques, au quotidien et dans tous les pans de leur vie, des interactions toujours plus fluides et agiles.

Les assureurs prennent conscience de ces nouvelles aspirations et s'engagent plus ou moins fortement dans la refondation de leurs modèles d'acquisition, de fidélisation et de service client. Cette évolution a débuté lors du premier confinement. Au plus fort de la pandémie, avec les agences fermées, les clients se sont tournés vers les outils digitaux, dont l'adoption a été massive pour répondre aux contraintes de déplacement.

Fortes de ce constat, les sociétés d'assurance ont poursuivi dans cette voie, en repensant en profondeur leur parcours client et en développant de nouveaux processus qui se sont durablement installés. Ainsi, nous avons vu l'explosion des *chatbots* (1), la mise en

place de la consultation vidéo et le recours massif aux outils de *selfcare* (2) pour : s'informer sur les offres, demander un devis en ligne, signer électroniquement des documents, déclarer un sinistre, prolonger une garantie, envoyer des justificatifs, contacter le service après-vente... 73 % des assureurs envisagent ainsi des investissements stratégiques dans les outils de *selfcare*, d'ici deux ans (3).

Sans surprise, ces nouveaux comportements se sont ancrés et le retour en arrière n'est clairement plus possible. Ainsi, 65 % des assurés ayant souscrit une assurance en ligne pendant la pandémie prévoient de continuer à utiliser les services digitaux dans la même proportion, voire plus (4). Personnalisation et rapidité des réponses se placent désormais au cœur du choix de leurs prestataires d'assurance et nourrissent leurs attentes vis-à-vis d'eux, obligeant ces derniers à accélérer la transformation de leur modèle. Les sociétés d'assurance doivent aujourd'hui aller plus loin et plus vite dans la digitalisation de leurs processus de traitement, pour se démarquer de la concurrence et apporter cette simplicité à laquelle les Français aspirent. Une simplicité à laquelle leurs clients sont désormais habitués dans leur vie de tous les jours.

Mettre le client au centre

Les sociétés d'assurance les plus avancées dans leur digitalisation créent aujourd'hui, de toutes pièces, des départements dirigés par un directeur de l'innovation ou un responsable de la transformation numérique. Des postes qui n'existaient pas ou alors de façon très marginale, il y a encore cinq ans. Et, même s'ils ne sont pas encore très répandus, ils sont en voie de devenir aussi courants que les titres de directeur des sinistres ou de responsable de l'unité spéciale d'enquête. La preuve que les choses bougent !

Et nous ne pouvons que nous en réjouir. En effet, l'an dernier, pour la première fois depuis longtemps, la confiance des Français envers l'assurance, en général, passait sous la barre des 50 % à 45 %, soit neuf points

de moins qu'en 2019 (5). Ainsi, seuls 38 % des assurés estimaient que leur conseiller mettait tout en œuvre pour que leurs problèmes soient résolus (6). Or, lorsqu'un client exprime sa déception, le risque de résiliation apparaît sérieux dans 18 % des cas (7).

Rappelons aussi que depuis la loi Hamon, dite loi « sur la consommation », appliquée depuis 2015, la volatilité des assurés est une menace prise très au sérieux par les sociétés d'assurance. Cette législation donne en effet la possibilité aux Français de résilier leur contrat après seulement un an d'adhésion et sans risque d'être exposés à des pénalités. Renforcer la proximité avec les clients, en leur offrant des réponses personnalisées en phase avec leurs besoins, est, de fait, devenu un enjeu vital pour les assureurs.

D'autant plus que les Français, avant de faire leur choix, ont désormais tous les outils à leur disposition pour comparer les services. Cela vaut pour l'assurance, bien sûr, mais plus globalement pour tous les domaines de la vie courante : banque, alimentation, téléphonie... Ainsi, les sociétés d'assurance sont-elles entrées, comme tant d'autres, dans l'ère servicielle, où la satisfaction client règne en maître. Parce qu'il est devenu extrêmement facile pour leurs assurés de faire entendre leur mécontentement, elles sont sous l'influence permanente de leur avis. Plus d'autres choix pour elles, donc, que de les mettre au centre de leurs propositions, de leurs décisions et de leurs actions.

Considérer que l'on peut encore faire patienter au standard un assuré pendant quinze minutes, puis le transférer de service en service, en l'obligeant à répéter l'objet de son appel à chaque nouvelle mise en relation, est une erreur qui peut coûter très cher. De la même façon, aucun client ne souhaite recevoir son remboursement plusieurs mois après la validation de son dossier de litige ni obtenir un retour sur une demande trois semaines après l'avoir formulée. Cette nouvelle réalité conduit les assurés à plébisciter la numérisation des processus simples de l'assurance (gestion de petits litiges, suivi des dossiers, prise de rendez-vous en ligne...) et l'intégration de l'automatisation, perçue de façon très positive par des

consommateurs qui en comprennent parfaitement les bénéfices.

Aider les gestionnaires à se rendre disponibles pour leurs clients

Dans ce nouveau monde qui se dessine, l'assurance présente toutefois une particularité. Il s'agit en effet d'un service que l'on paie chaque mois sans vraiment s'en préoccuper jusqu'au jour où un sinistre ou un dommage se produit. C'est à ce moment précis que la qualité de la réponse apportée par l'assureur va faire toute la différence. En cas de problème, l'assuré veut avoir la garantie que sa société d'assurance sera à ses côtés. Cela signifie notamment que leur assureur doit être joignable 7 jours sur 7 et 24 heures sur 24, ce qui semble aujourd'hui difficilement réalisable sans injecter de l'IA et de l'automatisation dans les processus.

Toutefois, si les Français se disent prêts à passer à une digitalisation complète de la gestion de leurs contrats et sont intéressés par des produits d'assurance innovants, personnalisés selon leurs usages, l'humain reste au centre de la proposition de valeur de l'assureur. La preuve, lorsqu'un sinistre survient, 72 % des assurés privilégient encore le contact téléphonique avec leur gestionnaire, loin devant le courriel (58 %) et les applications mobiles (40 %) (8). Parce qu'un sinistre implique souvent une réaction de stress, voire de choc, le contact humain reste indispensable. Les assurés veulent pouvoir s'adresser directement à leur gestionnaire. Ce dernier doit être capable de les aider à résoudre leur problème, mais surtout de les rassurer. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, il ne s'agit aucunement d'un enjeu générationnel : ce besoin de parler avec un expert est constaté chez tous les assurés, quel que soit leur âge.

Bien loin de remplacer l'homme, la transformation numérique à l'œuvre dans le monde de l'assurance,

avec l'intégration des technologies d'IA, poursuit un unique essentiel : optimiser la prise en charge du client par les gestionnaires. Ces nouveaux outils vont en effet permettre d'améliorer le parcours client à chaque étape, de le fluidifier et de le fiabiliser – détection de fraude, gestion des sinistres, renouvellement des contrats. De fait, si la digitalisation des processus à 100 % n'est donc ni souhaitée ni souhaitable, elle permet néanmoins de soulager le quotidien des gestionnaires qui, selon la situation et le type d'assurance souscrite, doivent, chaque jour et pour chaque demande reçue, prendre des dizaines de décisions. Le capital intellectuel qu'ils investissent dans ces procédures est proprement ahurissant. En automatisant certains processus, ces experts sont dégagés des tâches annexes, chronophages et sans valeur ajoutée. Ils se sentent plus rassurés par rapport aux décisions qu'ils prennent, tout en gagnant en disponibilité. Plutôt que de s'occuper de dossiers basiques et facilement gérables par l'IA, ils peuvent ainsi dédier leur temps, leur énergie et leur expertise aux cas les plus complexes. Plus concentrés sur leurs clients, ils sont en mesure de gérer les situations de stress de façon plus sereine et humaine. De leur côté, les assurés apprécient d'être rapidement pris en charge et perçoivent clairement que tout le processus de traitement de leur sinistre est à la fois simplifié et accéléré.

Trouver le bon mix entre automatisation et humain

L'IA ne doit donc pas être considérée comme une technologie qui vise à remplacer les gestionnaires d'assurance. Bien au contraire, elle vient faciliter et accélérer leurs prises de décision. Simple pièce d'un puzzle beaucoup plus vaste, son rôle est exclusivement de soutenir les experts dans la gestion de processus spécifiques, tels que la détection des fraudes ou l'automatisation des dossiers.

Parce que ces nouvelles technologies sont capables d'absorber et de traiter de très importants volumes de

données, de leur donner du sens et de présenter des résultats utiles aux gestionnaires d'assurance, elles apparaissent comme un prolongement de l'expertise. Par exemple, lorsqu'un avis de dommage est émis auprès de l'assureur, l'IA va permettre de déterminer si le client est assuré et si sa police couvre son sinistre. Elle détermine également si ce dernier a bien fourni les justificatifs requis et s'assure que la demande d'indemnisation n'est pas litigieuse. En cas de doute, de suspicion de fraude ou d'un dossier présentant des exceptions, c'est alors l'humain qui reprend la main.

Au-delà de révolutionner le métier de gestionnaire d'assurance, les technologies d'IA augmentent de façon significative la qualité de l'expérience client. Ainsi, elles peuvent être utilisées de multiples façons pour aider les sociétés d'assurance à gérer le cycle de vie global des contrats, de la souscription au renouvellement en passant par la prospection et le traitement des déclarations de sinistre. Cette approche va permettre aux assureurs de mieux connaître leurs clients et de prendre de meilleures décisions concernant les dossiers en cours.

Les assurés sont attentifs à cette évolution. Plus de deux sur trois se déclarent prêts à gérer leurs sinistres en ligne (9). Sept sur dix estiment également que leur parcours assurantiel idéal est aujourd'hui hybride ou 100 % digital (10). Les sociétés d'assurance semblent avoir entendu ce propos, puisque 73 % se disent favorables à l'intégration de l'IA dans leur gestion, notamment pour réduire leurs coûts, stimuler leurs ventes et améliorer l'efficacité de leurs services (11).

Investir dans l'IA sans trahir son identité

Pour autant, si le monde de l'assurance évolue rapidement, les projets de transformation digitale ne se décident pas sur un coup de tête. Toutes les sociétés n'ont d'ailleurs pas la même maturité sur ce sujet. Certaines ont clairement compris l'intérêt de l'IA et de l'automatisation pour

transformer leur processus dans le but de fournir à leurs assurés le meilleur service possible. D'autres, au contraire, refusent pour le moment ce changement n'en comprenant pas réellement le sens et restant persuadés que les méthodes traditionnelles sont encore les plus efficaces. Si elles restent ancrées dans ces certitudes, elles seront tôt ou tard rattrapées par la réalité. Leurs assurés les délaisseront au profit de marques plus agiles, réactives et modernes.

Enfin, une troisième catégorie d'assureurs se distingue, qui représente actuellement la grande majorité des sociétés d'assurance. Celle-ci a conscience de la transformation en cours et de son caractère inéluctable. Ces entreprises comprennent parfaitement l'importance d'agir et de le faire sans trop attendre. Toutefois, elles ont peur de se tromper de technologie ou de modèle de transformation et craignent, en recourant à des solutions logicielles de type *software-as-a-service* (SaaS), de perdre le contrôle de leur savoir-faire et de se retrouver avec les mêmes services que leurs concurrents.

Or, l'expérience que nous avons chez Shift Technology tend à prouver exactement l'inverse. En effet, chaque assureur dispose d'un ADN qui lui est propre. Cette culture, qui se répercute à la fois dans ses processus et dans sa relation client, est ce qui lui permet de gagner la préférence d'un certain type d'assuré, qui se reconnaît dans ses valeurs. Le problème qui se pose à ces sociétés d'assurance n'est donc pas de savoir si elles doivent ou non adopter des technologies SaaS, mais plutôt comment le faire sans perdre leur identité.

Dans cette perspective, le choix du prestataire sera fondamental. Le bon fournisseur de solutions d'IA et d'automatisation est celui qui va permettre à l'entreprise de préserver sa culture tout en adoptant des processus innovants. L'assureur doit être convaincu que le prestataire auquel il s'adresse pour mener son projet de transformation a parfaitement conscience de ses spécificités, qu'il est capable d'adapter sa réponse pour proposer une solution conforme à l'ADN de la marque.

Ces technologies SaaS présentent également le grand avantage d'être évolutives. Cette notion est essentielle dans un monde où tout va très vite. La société ne cesse de se transformer, tout comme les attentes clients. Non seulement il s'agit d'apporter une solution à un instant T, mais aussi de s'assurer que celle-ci puisse s'adapter aux évolutions sociologiques, technologiques et sociétales à venir, pour délivrer des réponses toujours en phase avec les besoins des assurés.

Faire évoluer ses processus, les automatiser et y intégrer de l'IA, ne doit donc surtout pas être perçu comme un projet de courte durée. Il s'inscrit au contraire dans un temps long, dans une évolution profonde du métier de gestionnaire d'assurance, qui mérite d'être accompagnée. De même, il n'existe pas une seule réponse à un problème donné. Se lancer dans une transformation numérique demande d'y consacrer des ressources, de l'énergie, de faire preuve de persévérance, d'ouverture d'esprit et de mener une conduite du changement.

Nous vivons une période passionnante pour le secteur de l'assurance. Longtemps mal comprise et cantonnée au rang de tendance, l'IA gagne chaque jour du terrain, et ce, dans tous les secteurs. Nous approchons à vitesse grand V du point d'inflexion où les assureurs commencent à comprendre la façon dont ces technologies peuvent soutenir leur activité. Les sociétés d'assurance évaluent naturellement les aspects qui seront les plus impactés par ces solutions et mettent en œuvre les stratégies adéquates pour générer de la valeur ajoutée. Elles doivent continuer de le faire, voire accélérer. Si elles tardent trop, elles ne pourront plus rattraper leur retard. Il en va de la satisfaction de leurs assurés et donc, de leur avenir !

Notes

1. Un chatbot, aussi nommé dialogueur ou agent conversationnel, est un agent logiciel qui dialogue avec un utilisateur.

2. Le selfcare est une méthode qui vise à donner aux clients et prospects d'une entreprise la possibilité d'avoir des ressources en ligne et/ou des espaces collaboratifs pour trouver des réponses immédiates et précises à leurs questions.

3. Accenture, Bain, CAP Gemini, Deloitte, Easiware, Eloquant, Guidewire, KPMG, Itesoft, RollandBerger et la European Financial Management Association (EFMA), Think with Google.

4. Voir note 3.

5. Deloitte, « Les Français et leur assureur », étude barométrique sur le marché français de l'assurance 2021.

6. Baromètre de la symétrie des attentions 2021, étude menée par le cabinet de conseil de l'Académie du service avec les instituts EasyPanel et Opsio auprès de 2 245 personnes.

7. Voir note 3.

8. Etude Guidewire, « Quel impact la pandémie de Covid-19 a-t-elle eu sur les habitudes, les pratiques et la perception des Français en matière d'assurance ? », réalisée en 2021 auprès d'un échantillon représentatif de la population française ayant souscrit ou renouvelé un contrat d'assurance au cours des douze derniers mois.

9. Voir note 3.

10. Voir note 3.

11. Voir note 3.

LIBÉRER LE POTENTIEL DE LA TARIFICATION GRÂCE À L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE TRANSPARENTE

Anne-Laure Klein

Directrice des opérations, Akur8

Dans un marché en rapide évolution, les assureurs doivent explorer des domaines historiques de leur chaîne de valeur à l'aune des nouvelles technologies disponibles, afin de libérer leur potentiel de génération de valeur. C'est le cas de la tarification, largement inexploitée à ce jour. L'intelligence artificielle (IA) et l'apprentissage automatique ouvrent la voie à des gains de vitesse et de performance lorsque trois facteurs sont réunis : la capacité à exploiter les données, l'utilisation de solutions hébergées sur le cloud, et l'utilisation d'algorithmes alimentés par l'IA transparente. Ces gains libèrent le potentiel d'amélioration de la prime brute et du ratio de sinistralité.

Le potentiel de l'innovation dans l'assurance

Les innovations technologiques dans l'assurance dans des domaines tels que la souscription, la gestion des sinistres, la détection des fraudes ou les nouveaux modèles assurtechs sont apparues relativement récemment par rapport à d'autres secteurs. Concernant la tarification, qui est un processus à la fois essentiel et hautement réglementé, l'histoire est encore différente. Naturellement, les innovations technologiques telles que l'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique sont désormais utilisées par un certain nombre d'équipes de tarification, souvent sur une base exploratoire, avec une approche « *test and learn* » qui ne peut généralement pas être utilisée en production, ni validée auprès des régulateurs ; ce qui est une limite. Le cœur même

du processus de tarification est en effet largement resté une « niche » maîtrisée par quelques experts techniques, utilisant principalement des outils manuels hérités du passé.

Pourquoi cette situation est-elle en train de changer ? D'un point de vue structurel, l'environnement de marché a été bouleversé, appelant de nouveaux leviers de création de valeur et de différenciation : pression concurrentielle croissante des Gafa ⁽¹⁾ et des nouveaux entrants, évolution des normes des clients et montée en puissance des assurtechs et néo-assureurs. La situation s'est aggravée avec l'épidémie de Covid-19, un accélérateur de changement sans précédent. Pour ne citer qu'une seule source : Salesforce ⁽²⁾ prévoit dans son livre blanc que le marché de l'assurance se contractera en raison d'une baisse attendue du PIB mondial d'au moins 5,2 %. Au sortir de la pandémie, les assureurs seront probablement confrontés à des conditions de marché plus difficiles.

Pour rester performants dans cette nouvelle ère, les assureurs doivent explorer des domaines restés archaïques pour libérer leur potentiel de valeur. La sophistication de la tarification est l'une de ces nouvelles frontières, et elle est très attrayante lorsqu'elle est bien exécutée. C'est aussi un domaine resté inexploité à ce jour, étant donné les fortes exigences du secteur de l'assurance en matière de tarification.

Les spécificités de la tarification de l'assurance IARD (3) et santé

Comme dans tous les secteurs, la tarification en assurance est au cœur des décisions commerciales, mais plusieurs facteurs rendent le processus de tarification très spécifique au secteur de l'assurance.

- Coûts inconnus lors de la fixation du prix : lorsqu'un assureur fixe le prix d'un contrat d'assurance, il a peu de certitudes sur le coût de ce contrat. Il le découvrira au mieux trois à quatre ans plus tard, après le paiement et la clôture de l'ensemble des sinistres de différents types et niveaux de gravité.
- Risques de sélection adverse : un assureur qui sous-estime le niveau de risque d'un contrat, et qui sous-estime le prix de son contrat en conséquence, attirera non seulement un, mais pratiquement tous les profils à risque du marché. La part disproportionnée de mauvais profils qu'il attire, ainsi que le temps qui s'écoule avant qu'il ne s'en rende compte et que les coûts se matérialisent, démultiplient l'impact de cette erreur de tarification, par rapport à d'autres secteurs. Sans compter que les assureurs sujets à l'antisélection adverse rendent leurs concurrents plus rentables.
- Contraintes réglementaires : la tarification de l'assurance est fortement réglementée, la nature et la portée des réglementations différant selon les marchés. Les exigences comprennent les obligations de dépôt, le contrôle des marges de détail sur les prix techniques,

le nombre et le type de variables pouvant être utilisées, et bien d'autres. Le niveau de surveillance auquel font face les assureurs fait de la tarification un sujet très sensible, appelant à la plus grande responsabilité, et donc à la transparence.

- Contraintes de distribution : les assureurs faisant appel à des intermédiaires ont besoin que leur stratégie de tarification soit aussi transparente et explicable que possible pour leurs agents, afin de maximiser leur volonté d'adopter ces stratégies.
- Impératifs de retarification : les composantes de la tarification fondées sur le risque et la demande sont sujettes à des altérations. Si des phénomènes majeurs, tels que des catastrophes naturelles ou des crises économiques, peuvent modifier de manière significative les profils de risque des clients, la demande est structurellement soumise à des changements plus répétés et plus matériels. L'évolution permanente des comportements et de la sensibilité aux prix appelle une révision et une adaptation quasi permanentes des prix des contrats.
- Des injonctions contradictoires : augmenter la performance des portefeuilles implique une sophistication toujours plus grande des paramètres de modélisation des tarifs (plus de variables, intégration de données comportementales, etc.), afin d'optimiser les primes brutes et le ratio de sinistralité. À l'inverse, les stratégies axées sur l'expérience utilisateur exigent des processus de devis et de souscription simples pour maximiser la conversion en un minimum de clics, ce qui implique moins de questions posées aux clients et donc moins d'informations recueillies.

Les nombreux défis d'une stratégie de tarification solide

La tarification de l'assurance est à la fois un art et une science. Ses spécificités tendent à en faire une « niche », maîtrisée par quelques experts, notamment les actuaires, profession-

sacrée dans le secteur de l'assurance. En conséquence, les facteurs de décision menant au calcul des tarifs peuvent être difficiles à saisir pour les profanes. Parce que le besoin de transparence est tellement ancré dans le processus de tarification, l'innovation s'est éloignée de cet espace pendant de nombreuses années. Les outils manuels et anciens sont la norme. Les prix sont généralement mis à jour une fois par an dans le meilleur des cas, à un rythme prudent et avec un long délai de mise sur le marché : il n'est pas rare qu'il faille huit mois pour mettre à jour le prix d'un contrat d'assurance automobile ou un an pour lancer un nouveau produit sur le marché.

L'émergence de l'intelligence artificielle (IA) et des techniques d'apprentissage automatique (AA) comme les « *gradient boosting machines* » (GBM) ou « *random forest* »⁽⁴⁾ a ouvert la voie à des gains de vitesse et de performance. Mais l'application de ces techniques classiques d'IA/AA à la tarification se heurte à des limitations majeures en raison de la nature « boîte noire » de ces algorithmes. C'est pourquoi ces types de modèle sont souvent utilisés à des fins exploratoires, mais pas en production, étant donné les risques inacceptables d'antisélection et de réglementation induits. Rendre la tarification sophistiquée est indéniablement un défi complexe, mais pas impossible !

L'innovation dans la tarification, le prochain réservoir de valeur pour les assureurs

Comment libérer le potentiel de l'innovation dans la tarification ? Trois principaux moteurs se distinguent pour débloquer la valeur de la sophistication de la tarification.

■ Moteur n° 1 : la capacité à exploiter les données

Le premier est en train de devenir une norme du secteur : la capacité à exploiter les données, qu'elles

soient internes ou externes. Les sources de données se multiplient. La télématique permet aux assureurs d'en capturer de nouvelles, avec plus de précision et de granularité. La technologie offre la possibilité de voir non seulement comment les individus conduisent leur voiture, mais aussi dans quelles circonstances – trafic, conditions routières, heure, humeur, etc.

Cette combinaison d'informations peut être un meilleur indicateur du coût à venir pour l'assureur que les informations purement démographiques telles que l'âge, le sexe, l'état civil ou l'endroit où la voiture est garée. Par conséquent, l'opportunité d'être plus granulaire dans la façon dont les prix sont fixés est une combinaison gagnante pour l'assureur et le client, réduisant les risques et les pertes.

■ Moteur n° 2 : l'utilisation de solutions hébergées sur le *cloud*

De telles solutions permettent une puissance de calcul illimitée, une flexibilité importante et une accessibilité garantie. A titre d'exemple, les principaux fournisseurs mondiaux de solutions logicielles intégrées pour les assureurs, comme Duck Creek et Guidewire, s'éloignent du déploiement en local pour capitaliser sur le *cloud*.

■ Moteur n° 3 : l'utilisation d'algorithmes alimentés par l'IA transparente

Les technologies d'IA et d'AA peuvent libérer un potentiel énorme tout au long de la chaîne de valeur de l'assurance, et en particulier dans le processus de tarification. De nombreux acteurs « rupturistes » profitent de ces opportunités afin de produire une tarification plus précise et ciblée : en utilisant des algorithmes d'AA pour automatiser le processus de tarification assurantielle tout en garantissant la transparence des modèles grâce à une IA transparente, la vitesse de mise sur le marché d'un nouveau prix peut être multipliée par un facteur 10 et le pouvoir prédictif des modèles peut être amélioré de 10 %.

Les assureurs historiques doivent accélérer sur l'IA et l'AA pour rester dans la partie. Un article de Forbes (5) relate que le secteur de l'assurance a été le premier à être axé sur les données : les origines remontent à 1662, lorsque John Graunt a contribué à la création des statistiques modernes, qu'il a utilisées pour calculer les probabilités d'espérance de vie des personnes vivant à Londres. Ce cadre a conduit à la création du Lloyd's of London. Pourtant, le secteur de l'assurance a pris du retard sur les autres en ce qui concerne l'adoption de l'IA à l'échelle d'une organisation, car les systèmes de techniques de l'information historiques ont été un fardeau.

Les assureurs natives de la donnée, telles que Lemonade, se sont emparées de ce retard comme d'une opportunité : Lemonade se décrit non seulement comme un assureur, mais aussi comme une entreprise nouvelle génération de l'IA. La technologie est omniprésente dans ses activités et fait partie de son ADN. Il est néanmoins intéressant de noter que 87 % des sociétés d'assurance (6) investissent un total de plus de 5 millions de dollars par an dans les technologies liées à l'IA, ce qui témoigne de leur volonté d'accélérer.

Le défi de l'utilisation de l'IA et de l'AA ne concerne plus la maturité de la technologie mais réside dans la capacité à l'utiliser en production, au cœur des processus des assureurs. Les modèles d'AA sont devenus faciles à construire ; les comprendre du point de vue commercial, les mettre en production, au cœur de processus aussi essentiels que la tarification et les maintenir, voilà où se trouve l'opportunité de différenciation.

Le facteur clé d'accélération et de réussite est de passer de l'exploration dans les laboratoires de données au stade de la production, pour tirer parti de la puissance de l'IA à l'échelle et générer un impact commercial positif. C'est là que l'IA transparente entre en jeu. Les algorithmes alimentés par l'IA transparente exploitent la puissance de l'IA tout en préservant un contrôle, une « auditabilité » et une transparence complets sur les modèles créés. L'IA transparente combine de manière unique les sciences actuarielles

et les sciences des données, en générant des modèles prêts à la production, basés sur des normes que les actuaires connaissent et utilisent : les modèles additifs généralisés (GAM) et les modèles linéaires généralisés (GLM).

Le parcours de sophistication de la tarification appelle en outre à des considérations plus larges :

- l'automatisation des processus basés sur les données, comme la modélisation des taux, pour gagner en rapidité d'exécution, appelle les meilleurs outils d'automatisation de leur catégorie, avec une transparence intégrée et la possibilité de passer en production ;
- un rôle renouvelé et accru des équipes de tarification, avec moins de temps passé sur des tâches de modélisation répétitives et manuelles et plus de concentration sur les apports commerciaux à valeur ajoutée. Le rôle accru des équipes de tarification leur permettra de gagner en pertinence commerciale et en impact sur l'ensemble de l'organisation, en tirant parti de la valeur et des meilleures pratiques des solutions basées sur l'IA.

Quels avantages pour les assureurs et les assurés ?

S'engager sur le chemin de la sophistication de la tarification est une situation gagnant-gagnant pour les assureurs et les clients finaux. Le parcours de sophistication de la tarification d'un assureur évolue progressivement, de l'utilisation de GLM pour la modélisation du risque à la construction de capacités de tarification basées sur la demande incluant des scénarios de simulation, tout cela grâce aux meilleurs outils d'automatisation de la tarification utilisés en production.

Au fur et à mesure que les assureurs progressent dans cette voie, ils libèrent le potentiel d'amélioration de la prime brute et du ratio de sinistralité, grâce à des gains de performance, de vitesse et de fiabilité, à un

pouvoir prédictif accru et à une mise sur le marché accélérée. McKinsey (7) a estimé l'impact de la sophistication de la tarification sur les ratios de sinistralité des assureurs : la première étape, l'application cohérente de GLM, permet d'obtenir jusqu'à 1,5 point de pourcentage (pp) pour l'acquisition et 0,2 à 0,5 pp pour le renouvellement, tandis que la transformation complète de la tarification peut générer une amélioration de 3 à 6 pp du ratio de sinistralité. Cela s'accompagne d'une croissance supplémentaire de 3 % à 4 % de la prime brute grâce à de meilleures performances en matière d'acquisition et de rétention.

Les solutions de tarification sophistiquées permettent aux assureurs de prendre des décisions commerciales conscientes les mieux informées possible, sur la base de résultats fiables et solides. En fin de compte, les assurés sont les plus susceptibles de bénéficier d'une personnalisation accrue grâce à des prix plus ciblés et mieux ajustés, tenant compte de leurs comportements, de leurs habitudes d'utilisation, de leur sensibilité au prix et d'autres facteurs. Le niveau de compréhension et de précision apporté par ces solutions signifie également une plus grande transparence de la part de leur assureur, un facteur décisif pour (re)construire la confiance dans un secteur qui en manque cruellement.

Si la tarification occupe une place fondamentale dans la stratégie de tout assureur, les équipes de tarification restent souvent sous-équipées, s'appuyant sur d'anciens outils manuels pour fonctionner. La sophistication de la tarification peut résoudre ce paradoxe, en libérant un réservoir de valeur majeur et largement

inexploité pour les assureurs. Ce cheminement s'accompagne de la volonté d'adopter une vision renouvelée de l'importance de la tarification à l'ère des données et de la technologie. Il nécessite également des outils de modélisation tarifaire adaptés, tirant parti de l'IA et tenant compte de toutes les contraintes de tarification de l'assurance.

Notes

1. *Google, Apple, Facebook et Amazon.*
2. *Salesforce, webinar « Building the bionic insurer: coming out of Covid-19 better, faster, stronger » (« Construire l'assureur bionique : sortir de la Covid-19 meilleur, plus rapide et plus fort »).*
3. *Incendie, accidents et risques divers.*
4. *Le random forest ou forêt aléatoire est un algorithme sophistiqué dans le domaine de l'apprentissage automatique.*
5. *Forbes, « Lemonade IPO shows the power of AI (artificial intelligence) », 3 juillet 2020.*
6. *Genpact, « AI 360: hold, fold, or double down? Insights on winning with AI in business », 2020. <https://www.genpact.com/uploads/files/ai-360-research-2020.pdf>*
7. *McKinsey, « The post-Covid-19 pricing imperative for P&C insurers » (« L'impératif de tarification post-Covid-19 pour les assureurs IARD »), 14 juillet 2020.*

L'ASSURANCE « LOYERS IMPAYÉS », L'EXEMPLE D'UN PRODUIT AU POTENTIEL SOUS-EXPLOITÉ

Jean Boucher

Cofondateur, directeur général délégué, Mila

Mila est une société d'assurance récente qui a obtenu son agrément en octobre 2021. Présente dans l'univers de l'immobilier, l'entreprise apporte des solutions technologiques modernes tout en accordant un rôle important au conseil et à la relation humaine. Son modèle opérationnel repose donc sur une distribution par l'intermédiaire de courtiers et une gestion des clients et des sinistres effectuée en interne. Mila propose aujourd'hui deux produits, le principal en termes de chiffre d'affaires étant l'assurance loyers impayés.

Certains segments de l'assurance, de profondeur beaucoup plus limitée que les grands marchés comme l'assurance automobile ou l'assurance santé, ne rentrent pas dans les priorités de la plupart des acteurs en place. On peut le comprendre aisément. Mais les investissements limités qui leur sont consacrés peuvent conduire à sous-exploiter leur potentiel. Cet état de fait ouvre aussi la porte à l'arrivée de nouveaux entrants. Nous allons l'illustrer avec l'exemple d'un produit de niche, l'assurance loyers impayés.

Se loger est une préoccupation pour beaucoup de Français. C'est en particulier le cas des locataires. Une fois installés, ils sont protégés par la réglementation, à l'instar des salariés en CDI dans l'univers professionnel. Et les mécanismes de protection créent des barrières

à l'entrée similaires. Ici, les propriétaires, ou les professionnels de l'immobilier (administrateurs de biens) travaillant pour le compte de ces propriétaires, cherchent à se protéger de l'impayé de loyer en appliquant des critères sélectifs sur les profils de locataire. De potentiels acquéreurs, inquiets de ce risque, sont aussi dissuadés d'investir dans l'immobilier, ne favorisant pas la progression du parc locatif.

L'assurance pourrait jouer ici un rôle sociétal important en facilitant l'accès au logement. Le marché potentiel n'est pas négligeable, il peut être estimé à plus de 1,5 Md€ avec des perspectives de croissance intéressantes. Mais l'assurance loyers impayés ne rencontre qu'un succès d'estime et nous sommes loin du compte : le volume de primes ne dépasse pas 200 M€. Comment expliquer cet échec ? Quels leviers peuvent déverrouiller ce marché ?

L'assurance loyers impayés correspond à un besoin du marché

■ Une progression dynamique du parc locatif privé

Malgré le souhait d'une grande majorité de Français d'être propriétaires de leur résidence principale, la part des locataires est stable sur ces vingt dernières années, proche de 40 %. La croissance des locataires du parc privé est, elle, significativement supérieure à celle du parc public. En effet, le rythme de construction de HLM ne répond pas à la demande des ménages, tirée par la croissance démographique et la baisse de la taille moyenne des foyers.

Tableau 1 - Evolution du parc locatif en France

	2001	2019	Croissance
Parc locatif privé	5 444	6 851	26 %
Parc locatif public (HLM)	4 470	5 086	14 %
Total	9 914	11 936	20 %

Source : Insee, *Tableaux de l'économie française*, édition 2020.

Les quelque sept millions de particuliers, locataires du parc locatif privé, sont en contact avec d'autres particuliers, propriétaires bailleurs cette fois, qui en détiennent la très grande majorité. Ce sont ces derniers qui décideront in fine d'accorder leur confiance à tel ou tel locataire avant de lui permettre d'emménager.

■ L'inquiétude du loyer impayé pour les propriétaires

L'impayé de loyer est le principal motif de contentieux entre locataires et propriétaires. Il représentait

93 % des 163 000 litiges opposant ces deux populations soumis aux tribunaux en 2019.

La fréquence de défaillance des locataires est pourtant assez faible, en ne dépassant pas 2 % annuellement. Elle correspond généralement à l'une des trois situations suivantes : un problème de santé, une perte d'emploi, un accident de la vie comme une séparation. Il arrive aussi que, volontairement, le locataire décide de ne plus payer le loyer en cas de différend avec le propriétaire. Mais le coût pour le propriétaire peut être important lorsque le risque se produit. Sans compter les éventuels frais juridiques, on considère que le nombre d'impayés mensuels est alors de six mois de loyer en moyenne et peut grimper au-delà de trente mois de loyer. Certains propriétaires bailleurs, n'arrivant plus à faire face au crédit attaché au logement en location, sont susceptibles de ne plus faire face à leurs échéances. En cas de contentieux, les démarches à effectuer sont aussi consommatrices de temps et source d'inquiétude.

Le propriétaire s'entoure donc de précautions avant de choisir un locataire, en particulier concernant sa solvabilité, sa situation professionnelle et les garanties qu'il peut apporter. Le dispositif le plus répandu est la caution solidaire, garantie généralement accordée par un proche, qui, pour être opérante, nécessite que le garant soit lui-même solvable.

Plus de 50 % des propriétaires éprouvent des difficultés à trouver un locataire susceptible de les rassurer (1).

■ La difficulté à trouver un logement pour les locataires

Face aux exigences érigées à leur rencontre, les locataires rencontrent des obstacles pour trouver un logement. Près de 70 % d'entre eux l'affirment (2). Certains locataires ne rentrent pas dans le jeu des règles d'éligibilité pratiquées et sont exclus de ce marché. D'autres éprouvent le plus grand mal à se loger, si le lieu de résidence se situe dans une zone tendue, comme ce peut être le cas dans les agglomérations les plus dynamiques.

Les solutions existantes

Des dispositifs d'assurance, d'ordre privé et public, coexistent aujourd'hui. Ils ont un point commun, celui d'être massivement sous-utilisés. Les deux principaux sont les suivants.

■ La garantie loyers impayés, le produit du secteur privé

Avec la garantie loyers impayés, les assureurs protègent le propriétaire contre une défaillance de leur locataire. Pour piloter le risque, ils restent sélectifs sur le profil des locataires éligibles et reproduisent des règles très proches de celles pratiquées par les agences ou les propriétaires.

Moins de 15 % des biens sont couverts par cette garantie. Cette proportion est encore plus faible pour les particuliers louant directement leur bien sans passer par une agence, ces derniers représentant 65 % des bailleurs. La faible pénétration du produit s'explique en grande partie par une communication et une diffusion limitées.

Rares sont les réseaux bancaires ou d'assurance d'envergure nationale proposant l'offre, commercialisée essentiellement par des courtiers affinitaires. Et pour ceux qui le font, les volumes sont limités. Parmi les raisons, nous pouvons citer : un potentiel de marché étroit, un produit dont le risque peut être considéré comme élevé, une faible prime (environ 200 € par an) au regard des coûts de gestion et de distribution.

Les caractéristiques de certains produits proposés peuvent aussi être source d'insatisfaction et ne pas répondre aux attentes des clients, nous y reviendrons plus tard. Face à une assurance privée marginalement diffusée, excluant certains profils de locataires, les pouvoirs publics ont successivement mis en place des dispositifs venant partiellement en concurrence.

■ Visale, une assurance publique et gratuite

Visale est une garantie accordée par Action Logement depuis 2016 dont l'objectif est de faciliter l'accès au logement pour des locataires ne rentrant pas dans les critères d'acceptation des différents acteurs en place. Les couvertures sont très proches de celles offertes par la garantie loyers impayés. Et les règles d'éligibilité des locataires ciblent les segments de population les plus précaires et défavorisés. Elles ne sont cependant pas suffisamment restrictives pour ne pas concurrencer l'assurance privée.

Cette solution a malgré tout vocation à demeurer restreinte en termes de portée compte tenu de son objectif initial et des financements publics nécessaires pour couvrir ce risque. A titre d'illustration, fin 2020 300 000 ménages en avaient bénéficié. Si les volumes ont connu une accélération récente, ils restent relativement modestes au regard du nombre de locataires.

Quelle proposition de valeur pour répondre aux besoins ?

Nous allons maintenant esquisser des pistes permettant de développer l'assurance loyers impayés en rendant le produit attractif pour les clients, dans un cadre satisfaisant pour un porteur de risque.

Au préalable, la coexistence de dispositifs se chevauchant partiellement ou s'excluant sans raison évidente ne facilite pas l'essor de l'assurance. Nous entrevoyons deux possibilités :

- recentrer le dispositif Visale sur sa véritable mission de service public en le cantonnant aux cibles locataires exclues de l'assurance privée ;
- supprimer l'interdiction de cumul d'assurance loyers impayés et de caution, cette dernière n'étant pas

nécessairement synonyme d'absence de risque pour un propriétaire et pouvant être source de contentieux. Telle était d'ailleurs la situation avant la promulgation de la loi Boutin du 25 mars 2009, qui est venue interdire ce cumul.

■ Assurer pour rassurer

La principale raison invoquée par les bailleurs ne souscrivant pas de garantie loyers impayés est la crainte de ne pas être indemnisés en cas de sinistre. Il est donc nécessaire de construire une offre leur donnant confiance.

Un certain nombre de produits encore proposés aujourd'hui ne garantissent pas la tranquillité d'esprit au propriétaire. A titre d'exemple, certains assureurs et courtiers vérifient l'éligibilité (ratio loyer/revenu par exemple), l'exhaustivité et l'authenticité du dossier du locataire uniquement au moment du sinistre. Le propriétaire peut ainsi avoir payé une prime pendant des années alors qu'en cas de défaillance il ne sera jamais indemnisé pour cause de dossier locataire non conforme. Malgré une charge administrative accrue, nous inversons cette pratique en effectuant les vérifications d'éligibilité des dossiers locataires dès la souscription et avant la signature du bail, en nous engageant à indemniser sans exception au moment du sinistre. Le minimum attendu à l'égard d'un assureur, non ?

■ Optimiser la stratégie de distribution

De manière à limiter les coûts de distribution, l'enjeu est de faire lever sur des acteurs directement en contact avec la cible client, en l'occurrence avec des professionnels de l'immobilier ou des propriétaires bailleurs indépendants. Nous déployons progressivement trois axes :

- intégrer l'offre auprès des professionnels de l'immobilier, par le biais de courtiers, en poursuivant une approche d'assurance embarquée au sein de leur activité principale. 35 % des propriétaires ont recours à

des administrateurs de biens et ceux-ci jouent un rôle grandissant en matière de prescription d'assurance ;

- enrichir la gamme de réseaux de distribution en capacité de vendre de l'assurance, comptant des propriétaires dans leur portefeuille sans avoir d'offres satisfaisantes à leur proposer ;
- de manière sélective, s'appuyer sur des acteurs digitaux.

■ Intégrer technologie et assurance

Un produit d'assurance ne se résume plus aujourd'hui à des garanties, des critères d'éligibilité, une tarification. Il intègre aussi une dimension digitale et technologique, facteur majeur de différenciation du point de vue de l'utilisateur.

En 2022, proposer des parcours digitaux ergonomiques, simples et complets à des clients ou distributeurs tient de l'évidence. A titre d'illustration dans notre cas de figure, un segment d'utilisateurs majeurs est constitué des professionnels de l'immobilier qui souscrivent des assurances pour le compte de leurs propriétaires en gestion locative. Les interactions sont alors fréquentes et l'espace client proposé constitue pour eux un véritable outil de travail. Celui-ci devient un critère d'achat, au point qu'une démonstration est souvent intégrée dans la démarche de vente auprès de ces professionnels.

Au-delà des services digitaux proposés par un assureur, l'enjeu croissant est de s'intégrer dans les parcours d'un client ou d'un distributeur, ou de venir les compléter : pour faciliter la vente en proposant le produit au bon moment ; pour optimiser l'efficacité opérationnelle d'un partenaire. Dans l'exemple ci-dessus, l'espace client à destination des professionnels de l'immobilier a vocation à terme à s'effacer. La cible est l'intégration de l'assurance directement dans les logiciels de gestion immobilière, évitant à l'utilisateur de jongler entre deux outils et de ressaisir des données.

Nous donnons donc progressivement accès à nos produits via des API (3).

La bonne intégration de l'assurance dans les parcours d'un partenaire a bien sûr un impact sur le volume d'affaires attendu. Elle peut aussi influencer la rentabilité d'un produit, par exemple en facilitant plus ou moins la comparaison, en atténuant ou non un risque d'antisélection.

Apporter une réponse rapide aux besoins d'un partenaire nécessite donc d'avoir une vision globale des enjeux assurantiels, technologiques, d'expérience client et de mobiliser rapidement et simultanément les bonnes ressources.

■ Limiter le morcellement de la chaîne de valeur

La conception du produit, la gestion des contrats et du risque, la distribution sont souvent réparties entre différents acteurs sur un produit comme l'assurance loyers impayés. Nous avons pu observer jusqu'à trois intermédiaires entre un assureur et le client, administrateur de biens. Il est envisageable, qu'à minima, un des deux acteurs situés à chaque extrémité de la chaîne – l'assureur et le client – ne s'y retrouve pas complètement !

Parmi les activités critiques de la garantie loyers impayés figure le recouvrement. En cas d'impayé de loyer, l'assureur se doit bien évidemment d'honorer le contrat et de rembourser le propriétaire. Il peut aussi se retourner vers le locataire. L'efficacité du recouvrement auprès d'un locataire défaillant joue donc un rôle critique dans la rentabilité du produit. Elle repose sur la capacité à réagir rapidement, à négocier et à trouver une solution amiable, à piloter les démarches juridiques. Un assureur qui la sous-traite prend le risque de recourir à un acteur dont les intérêts sont partiellement alignés avec les siens. A rebours de beaucoup d'acteurs, nous avons donc décidé d'internaliser intégralement cette activité.

Au-delà de la simplicité d'un parcours de vente, la qualité de service durant la vie du contrat, en particulier au moment de l'indemnisation, est critique. Nous travaillons sur deux leviers : la personnalisation

avec la mise en place d'un interlocuteur dédié par client pour la gestion du contrat et des sinistres, l'instantanéité avec des délais de règlement ambitieux.

■ Reprendre la main sur la donnée

Les approches de tarification et de sélection du risque, pratiquées par l'ensemble des acteurs en assurance loyers impayés sont très pauvres en comparaison des dispositifs déployés sur d'autres produits comme l'assurance automobile. Elles sont symptomatiques du niveau d'investissement opéré sur ce produit, en particulier concernant l'analyse de la donnée et du risque.

L'assurance est accordée sous réserve que le loyer rapporté aux revenus du locataire respecte un ratio, fonction de son statut professionnel. Les règles pratiquées par l'ensemble du marché n'ont pas évolué depuis des années et se caractérisent par une très faible personnalisation en fonction du profil du locataire. Elles n'intègrent pas de dimension comportementale ou prospective, basée par exemple sur le secteur d'activité ou la nature du métier. Prudentes, elles répartissent les locataires en quelques grandes catégories, sans isoler des sous-segments. Cette situation s'explique par l'absence d'analyse du risque basée sur des données fines et de mise en place d'approche « *test & learn* » permettant de s'assurer de la validité de certaines hypothèses.

De son côté, l'approche tarifaire uniformément déployée par le marché est à la portée d'un élève de primaire. La prime d'assurance est un pourcentage du loyer et elle est fixe quelles que soient les caractéristiques du locataire ou du logement. Ne devrait-elle pas être davantage personnalisée pour mieux refléter le risque assuré ?

Faire évoluer ces logiques de sélection et de tarification du risque nécessite de capturer et d'analyser un ensemble d'informations clés concernant le propriétaire, le locataire, le bien assuré, de les mettre en regard de la sinistralité passée. Le prérequis est de développer des compétences avancées de traitement

de la donnée, pour intégrer automatiquement des informations de formats très variés. A titre d'exemple, sur le segment des professionnels de l'immobilier, seuls les acteurs les plus digitaux permettent de s'intégrer via des API. Pour les autres, il est bien souvent nécessaire d'intégrer des fichiers, issus de leurs logiciels de gestion. Ils peuvent être très disparates en fonction de l'outil et des utilisateurs de l'agence immobilière.

Conclusion

Optimiser une chaîne de valeur, mettre en place des parcours digitaux et se connecter à des partenaires via des API, proposer des produits transparents, capturer le maximum de données et les analyser, agir avec rapidité ne sont pas des idées révolutionnaires. L'enjeu est davantage de les mettre en œuvre concrètement.

C'est la raison d'être de Mila. C'est ce que nous avons constitué sur une ligne de produit. Et, au-delà de l'assurance loyers impayés, nous pensons que différents segments du marché de l'assurance peuvent ainsi être transformés.

Notes

1. *Opinionway*, « Location : pourquoi est-ce si difficile de convaincre un propriétaire ? », octobre 2018.
2. *Opinionway*, « Location : pourquoi est-ce si difficile de convaincre un propriétaire ? », octobre 2018.
3. *API* : Application Protocol Interface. Une API est une solution permettant d'exposer des fonctionnalités ou des données d'un système informatique donné auprès d'un autre système. Elle permet donc de faire dialoguer plusieurs logiciels.

LES INNOVATIONS D'UNE SOCIÉTÉ D'ASSURANCE VIE AU SERVICE D'UNE FINANCE PLUS DURABLE

Thomas Guyot

Président du directoire, Suravenir

François-Régis Bernicot

Directeur général, Suravenir

« Dans son plan stratégique, Suravenir se positionne comme le partenaire financier agile des transitions de demain. Suravenir ambitionne de repenser l'assurance vie de demain pour une finance plus durable, éthique et inclusive. Cette ambition est source de multiples innovations au sein de l'entreprise dans au moins trois domaines clés : la politique d'investissement, l'évolution des offres mises à disposition des partenaires et des clients, et la gestion des risques ». Convaincue que les défis du développement durable doivent se relever collectivement, Suravenir a adhéré fin 2018 à la charte des Principes pour l'investissement responsable (PRI) bâtie par les Nations unies et participe depuis 2020 à l'Observatoire de la finance durable. Elle a par ailleurs formalisé en 2021 sa stratégie climat, qui s'inscrit dans le respect du cadre fourni par la Task Force on Climate related Financial Disclosures (TCFD) et souhaite, par ce nouvel engagement, prendre activement part dans l'atteinte des objectifs fixés par l'accord de Paris.

Les innovations en matière d'investissement

Pour participer aux transitions, Suravenir a intégré les enjeux extra-financiers dans sa gestion d'actifs. Cette démarche vise à ne plus prendre en compte uniquement l'analyse

financière des actifs, et élargit les critères de sélection aux enjeux environnementaux, sociétaux et de gouvernance (ESG). La sélection des titres financiers par Suravenir s'appuie aujourd'hui sur un référentiel qui inclut l'ensemble des valeurs ESG que l'entreprise souhaite porter et partager.

Ce référentiel vise à identifier les acteurs économiques les plus respectueux de la planète, des individus et de la société.

La mesure de la performance extra-financière des portefeuilles donne lieu à différents indicateurs de mesure, permettant des approches différentes (ci-dessous celle mise en œuvre par notre mandataire principal Federal Finance Gestion qui gère plus de 80 % des encours hors unités de compte de Suravenir).

■ Performance ESG *Best in class* des entreprises

Cette approche a pour vocation de mettre en avant les acteurs qui, au sein de leur secteur d'activité, démontrent la meilleure gestion de leurs enjeux de développement durable.

◆ Un référentiel de critères ESG

Pour mesurer la performance des émetteurs au regard de ces enjeux, un référentiel reposant sur un ensemble de critères est utilisé, adressant chacun des piliers E, S et G et permettant de mesurer l'ensemble des enjeux extra-financiers auxquels les entreprises font face (respect du capital naturel, du capital humain, du capital sociétal et respect des principes de bonne gouvernance).

◆ Une classification sectorielle et une pondération des critères

L'approche *best in class* consiste alors à privilégier les entreprises les mieux notées d'un point de vue extra-financier au sein de leur secteur d'activité. Afin de comparer les performances des entreprises sur des enjeux pertinents et de les comparer avec celles de leurs pairs, la classification sectorielle Industry Classification Benchmark (ICB), produite par Dow Jones Indexes et FTSE, est utilisée. Une matrice de pondération est alors établie, secteur par secteur, en prenant en compte les enjeux spécifiques des secteurs auxquels les entreprises appartiennent. Toutefois, la gouvernance est systématiquement surpondérée. En effet, notre conviction en tant qu'investisseur responsable est que la gouvernance constitue un pivot majeur en ce qu'elle irrigue l'ensemble des pratiques de l'entreprise. Nous cherchons donc à en évaluer sa

qualité au travers de ces différents organes, les politiques mises en place (rémunérations, RSE, éthique...).

◆ Un processus de notation ESG

Une note sur vingt est attribuée à chacun des piliers environnement, social et gouvernance. Les notations des agences de notation externes sont retraitées en fonction de la capitalisation et des facteurs nationaux (par exemple en fonction de la réglementation, les contraintes en matière de gouvernance variant selon la législation locale). Au sein de chaque secteur, les entreprises sont classées en fonction de leurs performances ESG sur une échelle allant de zéro à vingt. Ces notations sont alors regroupées en quintiles sur une échelle allant de A pour les entreprises les plus performantes à E pour les entreprises en retrait.

La détermination des indicateurs repose sur une importante étude préalable portant sur l'identification des enjeux extra-financiers des émetteurs. Cette étude va permettre de retenir uniquement les indicateurs dont la matérialité est jugée suffisante, notamment sur des enjeux tels que réputation, perte de contrats ou au contraire avantage compétitif dû à une anticipation de durcissement réglementaire...

Une démarche similaire est en place pour qualifier les émetteurs souverains et supranationaux. Il s'agit de classer les Etats au regard de leurs pratiques de développement durable. La note extra-financière correspond à la moyenne des trois domaines E, S et G analysés, reposant sur l'étude de onze critères. Les domaines E, S et G sont pondérés différemment selon le niveau de développement du pays appréhendé par le niveau atteint par le ratio de PIB par habitant. Au final, la note extra-financière d'un Etat est comprise entre A (maximum) et E (minimum).

Des démarches similaires sont en place auprès des autres mandataires qui gèrent les actifs de l'entreprise et permettent de couvrir l'ensemble du spectre des classes d'actifs gérés (immobilier direct et indirect, capital investissement, dette à haut rendement, dette privée).

■ Utilisation de la mesure de la performance ESG

Suravenir s'interdit tout nouvel investissement sur une contrepartie (entreprise ou souverain) notée E au moment de l'investissement. Il convient de noter qu'en cas de dégradation de la note d'un émetteur, la position est revue pour déterminer s'il est nécessaire de la céder en fonction de considérations financières et extra-financières. Cette démarche produit des effets probants, une récente étude du cabinet Castom, qui a noté les assureurs sur les critères ESG, positionne Suravenir à la première place pour la dimension E.

■ Approches normatives et sectorielles

Après l'adoption d'une politique charbon déployée en 2019 et qui prévoit une sortie du charbon en 2027, Suravenir a renforcé sa politique énergies fossiles ce 1^{er} janvier 2022 par la publication d'une politique portant sur le secteur pétrole et gaz. Cette dernière instaure des principes d'encadrement visant à exclure entre autres les sociétés engagées sur les énergies fossiles non conventionnelles de l'univers d'investissement de Suravenir et celles qui développent de nouvelles capacités dans les énergies fossiles conventionnelles. Suravenir s'est engagée dans une sortie des acteurs des énergies fossiles non conventionnelles d'ici fin 2030.

■ Des adaptations dans les stratégies d'investissement

En complément de cette démarche de sélection de titres basée sur des critères extra-financiers, Suravenir innove également dans ses produits d'investissement pour répondre aux enjeux environnementaux. En mars 2022, Suravenir a lancé un nouveau fonds avec Arkea Investment Services dénommé Suravenir Actions internationales climat qui investit sur des fonds indiciels qui respectent le cadre fixé par la réglementation benchmark (indices Climate Transition

Benchmark et Paris Aligned Benchmark), et qui ont des objectifs de réduction de l'intensité carbone progressive par rapport à leur indice de référence.

Permettre à nos clients de donner du sens à leur épargne

C onsciente que l'offre qu'elle propose a de l'impact, Suravenir a renforcé sa politique de référencement des unités de compte. Elle s'attache à référencer des supports labellisés et favorise ceux classés articles 8 et 9 au sens du règlement européen sur la finance responsable (règlement SFDR (1)) qui représentent 43 % du catalogue de Suravenir à fin 2021. Pour les unités de compte immobilières, Suravenir demande désormais la labellisation « investissement socialement responsable » (ISR). Le catalogue de l'entreprise comprend une part croissante de supports disposant a minima soit d'un label, soit de la classification en article 9 SFDR, soit étant catégorisés en « produits structurés durables ». Ces unités de compte dites « finance durable » représentent ainsi un encours de 4 329 millions d'euros à fin 2021, en hausse de 48 % par rapport à 2020. Afin de poursuivre les efforts de référencement et de collecte sur les produits structurés intégrant des caractéristiques ESG mais qui ne sont pas labellisables, Suravenir a mis en place une définition interne des « produits structurés durables ». Pour entrer dans cette catégorie, ces produits doivent répondre à des critères précis :

- pour les produits structurés / *Euro medium term note* (EMTN) : émission de type *green bond*, *social bond*, *sustainability bond* conforme aux principes établis par l'International Capital Market Association (ICMA) et indice d'indexation prenant en compte des critères ESG validés par Arkéa Investment Services ;
- pour les fonds à formule : indice de référence ESG/Climatique validé par Federal Finance Gestion et panier d'actions investi en respectant des critères de sélection/exclusion stricts.

Toutes ces innovations en termes de pratiques de référencement et d'adaptations d'offres visent à élargir notre catalogue de supports disponibles pour permettre de démultiplier nos capacités à offrir à nos partenaires distributeurs et à leurs clients des solutions permettant d'orienter leur épargne sur ces objectifs durables. Un dernier exemple concerne l'adaptation de nos offres de mandats d'arbitrage, qui représentent aujourd'hui près de 40 % des souscriptions de contrats d'assurance vie. Suravenir adapte avec les sociétés de conseils et les partenaires distributeurs, les allocations d'actifs pour qu'elles soient plus vertueuses et contribuent plus au financement des transitions.

Enfin, pour accompagner ce mouvement vers la finance durable, Suravenir a beaucoup mis en avant ces dernières années l'épargne thématique, notamment au travers de sa gamme de mandat d'arbitrage Conviction. Le client opte pour une thématique (dite « conviction ») qui lui tient à cœur et la société de gestion, conseil de cette thématique, sélectionne des investissements en cohérence avec ce choix. Cette gamme thématique rend concret l'investissement et donne ainsi du sens à l'épargne des clients. De la même façon, Suravenir envisage désormais de créer une gamme d'unités de compte innovantes, pour donner accès à des classes d'actifs réservées jusque-là aux investisseurs institutionnels. Ces produits seront développés avec une constante préoccupation d'intégration des critères ESG pour que le client n'ait pas à choisir entre investissement responsable, produit accessible et potentiel de performance.

Prendre en compte le risque climatique dans la gestion des risques

■ Un indicateur de suivi du risque de transition

Au-delà de l'intégration des risques en matière de durabilité (2) dans la cartographie des risques de

Suravenir, l'entreprise a cherché à mieux appréhender le risque climatique. Afin de mieux quantifier et maîtriser les risques climatiques auxquels l'entreprise est exposée, Suravenir travaille avec son principal mandataire de gestion au développement d'indicateurs de suivi des risques physiques et des risques de transition du portefeuille d'actifs financiers directs et indirects.

Les premiers travaux menés ont conduit la réflexion vers un indicateur de suivi du risque de transition suivant la méthodologie développée par le fournisseur de données extra-financières S&P Trucost, qui intègre les émissions indirectes de l'entreprise (dites « scope 3 »), notamment celles que produisent les clients en investissant dans ses produits. L'exposition au risque de transition consiste à mesurer l'aptitude d'un émetteur à faire face aux évolutions réglementaires, fiscales et sociétales, évolutions qui sont les conséquences directes ou indirectes de la lutte contre le réchauffement climatique. Faute de données suffisantes, il n'est pas possible de prendre en considération l'ensemble des coûts de transition pour un calcul exhaustif du risque de transition. Ainsi, seules les augmentations probables des taxes carbone qui permettraient le respect des accords de Paris sont intégrées au calcul.

Pour déterminer le risque de transition, S&P Trucost cherche à estimer le surcoût induit d'une augmentation probable de la taxe carbone dans un pays donné (différences liées aux politiques gouvernementales) et un secteur donné. Le degré d'exposition d'un portefeuille aux risques liés au prix du carbone est déterminé par la « prime de risque », qui quantifie la différence entre ce qu'une entreprise paie aujourd'hui pour une tonne d'émissions de carbone et ce qu'elle pourrait avoir à payer dans l'avenir selon différents scénarios. Son calcul permet de déterminer les coûts futurs du carbone auxquels les entreprises pourraient avoir à faire face. Ces coûts futurs du carbone résultent donc du produit de l'empreinte carbone (tCO_{2e}) des entreprises et de leur prime de risque.

Pour déterminer la capacité d'absorption d'un émetteur, ces coûts sont rapportés à l'Ebitda de

chaque société. S&P Trucost propose plusieurs variables dont « l'Ebitda à risque », indicateur retenu par Suravenir pour évaluer le risque de transition. Cet indicateur désigne la part des bénéfices du portefeuille exposés à une hausse du prix du carbone et constitue un bon indicateur de leur vulnérabilité face à une augmentation du prix du carbone.

Pour cette première estimation de l'exposition au risque de transition, Suravenir a décidé de prendre en compte les coûts du carbone futur et « l'Ebitda à risque » du portefeuille d'actifs de Suravenir sur un horizon 2030 et 2050. Ces calculs sont basés sur la base du scénario qualifié d'élevé, soit le scénario le plus contraignant parmi trois scénarios proposés par le fournisseur de données S&P Trucost. Ce scénario élevé intègre la mise en œuvre d'une politique jugée suffisante pour réduire les émissions de gaz à effet de serre conformément à l'objectif de limitation du changement climatique à 2 °C d'ici 2100 conclu lors des accords de Paris. Ce scénario intègre donc des prix de la tonne de CO₂ les plus élevés des trois scénarios à horizon 2030 et 2050.

Suravenir a procédé à un calcul des expositions aux risques de transition sur les données à fin 2021. Au total, les actifs éligibles représentent environ 45 % du portefeuille de Suravenir (obligations d'entreprises et actions), avec un taux de couverture de 71 % (lié aux données S&P Trucost disponibles). Les mesures réalisées ont été comparées à un benchmark représentatif de l'univers d'investissement « entreprises » (90 % Bloomberg Barclays EuroAggregate 5-7 ans et 10 % Eurostoxx50) avec un taux de couverture du risque de transition du benchmark de 76 %. Une décomposition sectorielle a également été appliquée. L'ensemble des indicateurs a ensuite été comparé au benchmark.

Les résultats montrent un niveau d'« Ebitda à risque » nettement inférieur à celui du benchmark, en raison principalement des contraintes d'allocation d'actifs pour limiter le risque de transition du portefeuille d'actifs de Suravenir (par exemple la politique de désinvestissement sur le charbon, le pétrole et le gaz).

■ La question des données nécessaires

Toutefois dans le cadre de cet exercice, Suravenir s'est heurtée à l'insuffisance de la disponibilité des données. Comme évoqué précédemment, il n'est pas possible de prendre en considération l'ensemble des coûts de transition. Seules les augmentations probables des taxes carbone (et qui permettraient le respect des accords de Paris) sont pour l'heure intégrées au calcul.

Les principales faiblesses de l'exercice résident également dans le fait qu'aucune hypothèse n'est formulée sur les évolutions des niveaux et marges d'Ebitda, ainsi que sur le niveau des émissions futures de gaz à effet de serre des émetteurs. Cette approche reste parcellaire car elle n'intègre pas les risques normatifs (à l'exception de la taxe carbone) et technologiques liés au réchauffement climatique.

D'autres travaux de Suravenir ont porté également sur la détermination d'indicateurs de risques physiques composites basés sur les sept grands risques climatiques identifiés, à savoir : stress hydrique, incendie, canicule, vague de froid, inondation, montée des eaux et ouragans. Les résultats montrent que sur les risques de transition et sur les risques physiques, les secteurs les plus impactés sont les secteurs des services aux collectivités, matières premières et énergie.

A priori, le portefeuille d'actifs de Suravenir semble relativement peu impacté par les risques de transition et les risques physiques, le portefeuille étant sous-pondéré sur les secteurs les plus à risque par rapport à son univers d'investissement.

Le calcul des expositions aux risques de transition et physiques reste pour le moment exploratoire compte tenu des améliorations pouvant être apportées à la méthodologie. Les travaux vont ainsi être poursuivis sur la construction d'indicateurs de mesure des risques physiques et de transition qui soient plus facilement interprétables et qui permettent de mieux quantifier les impacts des risques climatiques sur un portefeuille d'actifs financiers.

Conclusion

Consciente de sa responsabilité pour une finance durable, Suravenir se montre agile, se remet en question et évolue chaque jour sur le terrain de la transition énergétique, écologique et sociale. Elle privilégie les actions concrètes qui, mises bout à bout, permettent d'afficher des résultats progressifs et durables. Suravenir essaie d'agir en coordination avec ses parties prenantes, distributeurs et sociétés de gestion, sans dogmatisme mais avec la conviction que ces orientations permettent de donner du sens à nos métiers.

Notes

1. Règlement (UE) 2019/2088 du Parlement européen et du Conseil sur la publication d'informations en matière de durabilité dans le secteur des services financiers dit Sustainable Finance Disclosure Regulation (« SFDR ») du 27 novembre 2019.

2. Le règlement (UE) 2019/2088 dit SFDR définit les risques en matière de durabilité comme « un événement ou une situation dans le domaine environnemental, social ou de la gouvernance qui, s'il survient, pourrait avoir une incidence négative importante, réelle ou potentielle, sur la valeur de l'investissement », art. 2.22.

L'AVENIR DE L'ASSURANCE PASSE PAR LES ÉCOSYSTÈMES

Florian Giraud

Chief of Staff, Luko

La technologie non seulement modernise l'assurance, mais elle transforme aussi son modèle. Dans un mouvement de bascule de l'expertise (offre) vers le client (demande), ce paradigme restructure le marché et les chaînes de valeur autour d'écosystèmes, dans lesquels l'assurance est une partie clé plutôt qu'un tout.

Sans les tambours et les trompettes des innovateurs américains à la Lemonade, qui ont fait irruption dans l'industrie assurantielle à coup de campagnes marketing plus abouties que leur modèle économique, l'assurance – notamment en Europe – se transforme inéluctablement et profondément.

Elle fait face à un changement de paradigme qui n'a rien d'optionnel. Une révolution technologique, doublée d'une révolution sociétale encore accentuée par la crise sanitaire, qui modifie les usages, les comportements et les attentes, avec des clients plus exigeants et mieux informés, qui demandent à retrouver la qualité de service des outils digitaux qui occupent une part croissante de leur vie (réseaux sociaux, streaming, jeux vidéo, achats en ligne, etc.).

Pionnière, l'assurance l'a été – rappelons que c'est l'une des premières formes d'économie du partage, en l'occurrence celui du risque – et elle continue de l'être, propulsée par de nouvelles énergies qui s'activent pour renouveler le genre, bénéficiant d'un terrain fertile aux innovateurs ouvert par les faibles niveaux de satisfaction et la digitalisation de nos interactions quotidiennes.

L'innovation, comme pour beaucoup d'autres secteurs avant lui (média, musique, commerce de détail, automobile, etc.), provient fréquemment de l'extérieur, tandis que les assureurs traditionnels font face à une myopie de court terme et à l'inertie de leur structure, qui réduisent respectivement leur capacité et leur volonté à innover. A court terme, les innovateurs s'imposent en faisant le métier de leurs aînés plus efficacement, tant au niveau commercial qu'opérationnel. A long terme, ils pourraient s'imposer dans un marché en restructuration autour d'écosystèmes, faisant de l'assurance la partie d'un tout, plutôt qu'une fin en soi.

Les assureurs traditionnels sont vulnérables

■ Deux freins majeurs au virage technologique...

Deux freins majeurs empêchent les assureurs traditionnels de prendre complètement le virage technologique : leur capacité et leur volonté. Leur

capacité, d'abord, parce qu'ils sont confrontés à des retards technologiques qui s'accumulent et s'entre-tiennent. La taille, le poids et le coût de leur structure pèsent sur leur capacité à innover, et chaque jour qui passe place la marche de la transformation un peu plus haut. Si les assureurs parviennent à créer des couches superficielles de modernité (ils se sont tous dotés d'une application mobile plus ou moins moderne), le cœur de leur infrastructure reste désuet. Cela les rend incapables de tirer tout le potentiel des données, dans une industrie où elles sont pourtant la matière première. Cela les empêche d'améliorer leur modèle de risque et leur efficacité opérationnelle qui sont la base d'une proposition de valeur compétitive, ou encore de converger vers les standards de relation client qui priment dans d'autres secteurs déjà transformés.

Leur volonté, ensuite, parce qu'ils ne sont pas incités à court terme à innover. Leur modèle de stock minimise les tendances émergentes : le canal digital (achat en ligne), quoique croissant, ne représente pour l'instant qu'une part mineure des ventes brutes (12 % environ en assurance habitation), qui elles-mêmes ne représentent qu'une part mineure du stock, en raison d'une relativement faible attrition sur le marché (<15 % de rotation du portefeuille par an en assurance habitation (1)). Dès lors, non seulement leur stock génère une rente de profit qui incite peu à innover, mais en plus le digital n'apparaît pas comme un impératif. De surcroît, alors que la plupart des néo-assureurs s'immiscent sur le marché « par le bas », en visant les profils les plus jeunes, le stock des assureurs traditionnels devient, symétriquement, de plus en plus âgé et, paradoxalement, d'autant plus qualitatif : c'est en effet le segment qui change le moins d'assurance, est le moins sensible au prix (voire à la qualité de service) et a les plus gros paniers, constituant ainsi les « vaches à lait » des assureurs jusqu'à leur décès. L'ironie est donc que cette concurrence nouvelle, à court terme, tend à améliorer le profil de rentabilité des assureurs traditionnels. Mais c'est aussi le ver dans la pomme à long terme, car le stock constitué aujourd'hui par les nouveaux entrants sera tout aussi résilient et difficile à grignoter à l'avenir par ceux qui auront regardé le train passer.

■ ...qui rendent les acteurs traditionnels plus vulnérables

Cette double désincitation à l'innovation se double de protections qui s'érodent, et rend les acteurs traditionnels d'autant plus vulnérables. Les assureurs ne sont ainsi plus protégés par leur taille. Pour les porteurs de risque, la taille a longtemps été un avantage, non seulement pour diversifier le risque, mais aussi pour absorber des investissements fixes colossaux (par exemple pour maîtriser une régulation de plus en plus complexe).

Or, de nouveaux modèles ont émergé pour permettre aux néo-assureurs de construire leur relation commerciale et travailler leurs processus opérationnels sans porter le risque et en étant accompagnés (par des acteurs innovants comme Wakam ou des réassureurs comme Munich Re qui remontent ainsi la chaîne de valeur et commencent très tôt à créer une relation de long terme avec des acteurs d'avenir). De plus, de nouveaux services basés sur le *cloud* et l'intelligence artificielle transforment une partie des coûts fixes en coûts variables, a minima lorsqu'il s'agit d'émerger, et diminuent ainsi les barrières à l'entrée.

Lorsque ces acteurs innovants ont fait leur preuve, ils peuvent remonter la chaîne de valeur et devenir porteurs de risques eux-mêmes (comme l'ont fait Lemonade ou Luko), en bénéficiant, au moins jusqu'à fin 2021, d'un environnement financier (capital-risque notamment) favorable au financement des innovateurs afin de supporter les investissements requis.

La néo-assurance s'introduit dans le marché par son efficacité

Dans ce contexte, la néo-assurance grignote des parts de marché par son efficacité opérationnelle et commerciale, et face au déficit technologique des acteurs en place,

dont le retard pèse déjà sur leur compétitivité. La technologie, couplée à la collection et l'analyse plus fine des données, permet de faire le même métier que les assureurs, en mieux. Cela rend leur proposition de valeur plus compétitive, parce que la technologie infuse tous les éléments de la chaîne de valeur de l'assurance, formant un tout plus productif, et donc créant davantage de valeur pour l'assuré.

■ En surface, l'efficacité commerciale

La néo-assurance est plus efficace et cela se voit. Zéro papier, moins d'étapes de souscription, moins de champs à remplir, un service client disponible sur tous les canaux, une vision unifiée de ses différents contrats, des réponses plus rapides à ses questions, des solutions plus rapides à ses problèmes : bref, ce qui semble évident à l'heure des services digitaux, mais qui ne l'était pas forcément avec des acteurs traditionnels, est désormais rendu possible.

Les nouveaux acteurs utilisent les standards des produits en ligne, en termes d'expérience utilisateur et d'interface client, pour créer des services plus faciles et plus intuitifs, des relations clients plus fluides et plus réactives. Cela passe aussi par des choix radicaux, par exemple celui de Luko de privilégier le *chat* pour le service client, plutôt que la voix, afin de réduire drastiquement le temps d'attente, et d'élever la qualité des réponses grâce à une meilleure qualification des problèmes. Résultat, les néo-assureurs atteignent des niveaux de satisfaction inégalés, et bénéficient en retour d'un bouche-à-oreille positif.

■ En profondeur, l'efficacité opérationnelle et assurantielle

Cette évolution faciale est sous-tendue par des gains d'efficacité quantiques au niveau opérationnel. L'assurance est avant tout un métier de terrain : au bout du compte, le but est d'aller ouvrir une serrure abîmée, de réparer un dégât des eaux, de remettre en état une maison incendiée, le plus vite possible (pour

le client), et le plus efficacement possible (pour l'équilibre du modèle). C'est lors de ces moments de vérité que tout se joue. Il n'y a donc de création de valeur, par l'innovateur, que si, au-delà de l'interface, il se distingue par une efficacité opérationnelle sans commune mesure avec les acteurs traditionnels. Cela nourrit la qualité de l'expérience, mais aussi la capacité à proposer les meilleures offres en termes de rapport qualité/prix, puisque ce sont toujours les clients qui, in fine, paient le prix de l'inefficacité.

Cette efficacité opérationnelle se joue à plusieurs niveaux.

- L'automatisation de la gestion des sinistres, lorsqu'elle est possible (notamment pour les sinistres fréquents et peu coûteux). Elle requiert une architecture de données rigoureuse et complète. D'un côté, en collectant des données plus fines, aussi standardisées que possible, lors de l'enregistrement des sinistres, par exemple en utilisant une application mobile (avec des champs standardisés, la prise de vidéo couplée à la reconnaissance d'image, le GPS, etc.). De l'autre, en digitalisant complètement le contrat d'assurance lui-même, afin que chaque garantie puisse être identifiée et donc « appelée » lors d'un sinistre. Ce qui ne veut pas dire que l'humain doit disparaître de la relation client mais, qu'au contraire, il soit d'autant plus disponible et efficace au moment où cela compte le plus pour l'assuré.
- La gestion des réparations par un réseau de partenaires connectés. Cette dimension terrain, essentielle dans la résolution d'un sinistre, est souvent minimisée par les innovateurs, qui ont tendance à l'externaliser, alors que c'est un vecteur majeur de satisfaction client (c'est la personne « physique » en face de l'assuré lors des moments de crise), mais aussi de maîtrise des coûts et donc de compétitivité.
- L'anti-fraude, non pas uniquement grâce à de meilleurs algorithmes, mais avant tout grâce à de meilleures données en entrée (« *input* »), et notamment la multiplication de données contextuelles (vidéo, GPS, comportement utilisateur sur le site ou

l'application, etc.). Agir contre la fraude, c'est tisser la confiance avec les assurés, et arrêter de subventionner les fraudeurs par le reste de la communauté d'assurés.

- La prévention des risques, puisque tout sinistre qui n'a pas lieu, non seulement facilite la vie de l'assuré, mais est aussi une dépense en moins pour l'assureur, et donc in fine la capacité d'être plus compétitif pour le client. L'assuré sollicite dès lors son assureur pour être indemnisé, mais aussi pour éviter de devoir l'être. Là encore, la donnée et l'apprentissage automatique (« *machine learning* ») sont essentiels, tout comme la pédagogie et l'information de l'assuré pour le conseiller et l'accompagner (par exemple en préparation d'un événement météorologique majeur, ou en suivant sa consommation d'énergie ou de gaz).

Elle s'impose par le renversement du modèle

Au-delà de répliquer la même chose en mieux, l'innovation renverse le modèle, avec un nouveau paradigme qui émerge et s'articule autour d'écosystèmes.

■ Les conditions de l'émergence de ce nouveau paradigme écosystémique

Plusieurs facteurs contribuent à créer les conditions de l'émergence de ce nouveau paradigme écosystémique.

D'abord, un modèle existant largement cassé, qui montre ses limites. Cela tient en partie au paradoxe de la consommation d'assurance : la souscription à un produit que l'on n'a pas envie de consommer (on s'assure en espérant ne pas en avoir besoin), le contact entre assurés et assureurs qui n'intervient qu'à des moments déplaisants (contrat, paiement, sinistres), la position défensive de l'assuré qui doit se justifier lors des déclarations, et l'opposition intrinsèque des inté-

rêts des assurés et des assureurs (un euro remboursé étant un euro de profit en moins pour l'assureur).

Ensuite, le rapprochement des entreprises vers le consommateur, qui est une tendance longue des révolutions industrielles successives. Pour l'assurance, cela se traduit par la sortie d'une logique d'offre, tournée vers les produits d'assurance, pour une logique de demande, centrée sur le client. Les entreprises d'assurance sont traditionnellement repliées sur leur expertise, c'est-à-dire concentrées sur la proposition de contrats d'assurance à des assurés, sans nécessairement de vision plus large et holistique de la gestion du risque et des services de prévention, et encore moins du parcours client. A l'inverse, les nouveaux modèles répondent à l'entièreté des besoins du client sans s'arrêter à leur expertise, tout en cherchant à procurer une expérience plaisante et désirable.

Enfin, un environnement économique plus flexible et interconnecté, nourri par la digitalisation des interactions, mais aussi la diminution du coût de coordination entre les parties, grâce à la technologie. Ainsi les frontières entre les industries traditionnelles se brouillent pour se recomposer autour des problèmes et besoins des clients, sans les frontières artificielles créées par les spécialités métiers, qui n'intéressent que peu le client final. Les écosystèmes peuvent ainsi traverser les spécialités, autour de la mobilité, du logement, de la santé et du bien-être, de la gestion de ses finances, du voyage, de l'éducation, par exemple, avec des métiers et des spécialités qui se composent et s'imbriquent plus aisément par la technologie.

Dans cette vision qui s'impose, l'assurance n'est qu'un moyen et non une fin en soi. Faire passer le client en premier, c'est donc ne pas prendre l'assurance pour un totem ; mais comme l'un des moyens d'accompagner les citoyens dans leur vie, et donc comme l'une des composantes d'un écosystème.

■ Une prédisposition des assureurs pour les écosystèmes

Les assureurs sont naturellement poussés vers ce

paradigme car les écosystèmes peuvent s'appuyer sur leur modèle et le nourrir.

D'abord, l'écosystème réduit l'intensité capitalistique requise aux assureurs, dans un mouvement similaire à celui de la plateformisation du reste de l'économie (en quelques années, Uber est devenu la plus grande compagnie de taxis du monde... sans taxis, Airbnb la plus grande chaîne d'hôtels... sans hôtels, etc.). Si la partie assurantielle reste capitalistique (quoique de moins en moins alors que les réassureurs portent une partie croissante du risque), l'assureur peut aussi se développer sur d'autres produits et services qui le sont moins.

Ensuite, l'écosystème est une autre manière de monétiser les investissements déjà réalisés pour assurer, et donc les éléments traditionnels de la chaîne de valeur assurantielle. Ainsi, Luko offre par exemple un service de téléconsultation du foyer (Docteur House), en s'appuyant sur son équipe de spécialistes du logement dont l'entreprise a de toute façon besoin au moment du sinistre, et qu'elle valorise en dehors.

Enfin, l'écosystème enrichit drastiquement le rôle de l'assureur en le faisant jouer sur un terrain plus grand et en renforçant son modèle. Il peut répondre aux demandes des clients au-delà du sinistre, et ainsi construire une relation avec l'assuré qui se poursuit en dehors des périodes déplaisantes. La prévention est par exemple un terrain évident : en sortant du pur régime d'indemnisation, l'écosystème intègre des services qui donnent davantage envie d'être consommés, par exemple via des objets connectés – dans nos voitures, nos domiciles, sur nous – couplés à une analyse plus fine des données et donc du risque.

Ces nouveaux services ont pour point commun de renforcer le cœur assurantiel, soit en apportant des *leads* (2) et en baissant ainsi le coût d'acquisition, soit en améliorant la satisfaction et en augmentant ainsi la rétention, soit en créant de nouveaux points de contact et en générant ainsi davantage de données, soit en diminuant le risque et en baissant ainsi le taux de sinistralité et donc les prix, etc.

L'écosystème semble ainsi être l'évolution naturelle du modèle assurantiel. 79 % des dirigeants de l'assurance pensent que « les assureurs vont faire de plus en plus partie d'écosystèmes qui servent davantage de besoins des clients, et où l'assurance n'est qu'une partie de la chaîne de valeur » (3).

Ce changement de paradigme n'en reste pas moins un défi, car il requiert aussi des compétences nouvelles. Des compétences technologiques, bien sûr, dans un monde particulièrement compétitif, qui requiert de créer un pool de talent tech et produit. Mais aussi des compétences qui relèvent plus de la culture : collaboration, coordination, flexibilité, centricité client, apprentissage permanent, etc. Car c'est bien de changement culturel dont il s'agit, et non seulement de modernisation informatique.

■ Une restructuration du marché et une concurrence nouvelle et multidimensionnelle

Le modèle d'assureur reste particulièrement bien positionné pour ériger et contrôler ces écosystèmes. Au cœur de l'écosystème et de la relation client, et en tant que partenaire de confiance, l'assureur agit déjà comme un lien entre différentes parties prenantes (réparateurs, experts d'assurance, etc.), et il est souvent le candidat naturel pour en être la porte d'entrée.

Mais l'assureur est aussi mis au défi par une concurrence élargie. Loin de la seule dualité entre les Anciens et les Modernes, la concurrence ne viendra pas uniquement d'une nouvelle génération d'assureurs, mais de toute entreprise qui suscite la confiance de ses clients, notamment pour la gestion de ses finances, de sa santé ou de son logement. Au fond, les vainqueurs de cette écosystémisation seront les entreprises qui connaissent le mieux leurs clients et sont en capacité de leur offrir les meilleurs services.

Les acteurs en dehors du secteur commencent à offrir des produits d'assurance directement à leurs clients, sans en porter le risque. C'est le fruit d'une

demande croissante pour une expérience client intégrée, dans laquelle l'assurance est souscrite comme un ajout (« *add-on* ») à l'achat d'autres biens et services (comme une Tesla, par exemple). Face aux assureurs, d'autres acteurs, comme les banques ou même les opérateurs téléphoniques, voire les plateformes numériques, se battent ainsi pour être pertinents dans les écosystèmes clés.

L'exemple des banques est parlant. Confrontées à l'environnement de taux d'intérêt très bas sur le crédit, et à la concurrence des banques en ligne sur la banque du quotidien, elles ont redoublé d'intérêt pour l'assurance, et se sont appuyées sur leur relation client très forte, sur des données bancaires riches, et sur des ventes croisées naturelles (autour de l'emprunt immobilier par exemple) pour prendre des parts de marché aux assureurs, et notamment aux agents, bien qu'elles portent beaucoup des mêmes fardeaux informatiques.

Dans ce nouveau paysage structuré autour d'écosystèmes, le terme d'« assureur » recouvre des situations beaucoup plus variées ; avec une distinction entre ceux qui orchestrent l'écosystème, et ceux qui le complètent. Les premiers se positionnent au cœur de l'écosystème : ils conservent la relation client, offrent une large gamme de services au-delà de l'assurance, et démontrent une capacité à former et maintenir des partenariats (HUK, Ping An, Luko, Alan, Hippo, etc.), mais aussi une excellence opérationnelle, notamment grâce à la technologie. Les seconds se positionnent en complément (ou « facilitateur ») d'écosystèmes pour lesquels l'assurance n'est pas la mieux positionnée (par exemple dans l'univers du voyage ou du commerce en ligne), et fournissent les produits assurantiels prêts à l'emploi, s'appuyant sur une expertise et une efficacité difficilement égalables pour les entreprises dont ce n'est pas le cœur de métier.

Conclusion

Si l'assurance seule s'avérait être un modèle imparfait, l'écoystémisation répond à la plupart de ses limites, et positionne favorablement l'assureur pour orchestrer la transformation de nombreuses verticales, dont le logement ou la santé. Elle valorise aussi des atouts anciens qui parfois avaient pâli ou s'étaient enfouis. Car en dépit des grandes transformations de l'assurance, on retrouvera sans doute entre l'assureur d'hier et de demain une forme de filiation, notamment autour de la confiance et de l'engagement.

La confiance, d'abord, parce qu'elle reste sa principale richesse, et qu'elle peut être encore renforcée. Les nouveaux modèles (comme le « Giveback » de Luko) et la technologie (comme les objets connectés qui inversent le régime de la preuve, évitant que ce soit à l'assuré de se justifier) participent à réaligner les intérêts entre assurés et assureurs, et sont de puissants vecteurs de confiance renouvelée. L'engagement, aussi, à l'origine même d'un secteur dont le point de départ est de protéger la société des risques auxquels elle est exposée. Cette mission prend tout son sens alors que la demande croissante de responsabilité des entreprises traverse tous les écosystèmes, et que les assureurs peuvent encore décupler, par la technologie et un terrain d'action élargi, leur impact positif, comme le font nombre de nouveaux acteurs dans le cadre du label Bcorp.

Notes

1. *Source : France Assureurs.*
2. *Informations de contact d'un client potentiel.*
3. *PwC, « Financial services in 2025 survey data ».*

L'INNOVATION PAR LA COMPLÉMENTARITÉ

LE RÔLE DES ASSUREURS SANTÉ

David Giblas

Directeur général délégué, Malakoff Humanis

Julie Sahakian

Responsable du design stratégique, Malakoff Humanis

De potentielles évolutions du système de santé – notamment réglementaires – et des attentes des Français, ainsi que l'arrivée de nouveaux acteurs sur le secteur interrogent le rôle joué par les complémentaires santé. La crise de la Covid-19 a libéré l'innovation sur ce marché très réglementé et mature. Pour faire face à l'urgence et aux besoins qui se sont fait jour, des acteurs de tous horizons se sont mobilisés et ont mis leurs compétences au service de l'accès aux soins et du bien commun, raison d'être des groupes de protection sociale. Certains, dont Malakoff Humanis, ont contribué à cette dynamique, en offrant par exemple des facilités de paiement et un soutien aux entreprises mises en difficulté, ou en proposant des services spécifiques à leurs assurés, comme l'accès gratuit à la téléconsultation ou à une aide psychologique. Cette période a ouvert la voie à de nouveaux usages, de nouvelles pratiques et surtout de nouvelles mises en relation d'acteurs qui ont démontré leur intérêt et leur efficacité. Il s'agit désormais de pérenniser les conditions qui ont permis leur émergence pour accompagner un changement de paradigme en cours : la disparition progressive de silos concurrentiels au profit d'une logique écosystémique. Cette logique qui prime à l'ère de l'économie numérique replace l'humain au cœur d'un modèle à renouveler.

Intermédiaires historiques positionnés entre le régime obligatoire et le portefeuille des Français, les complémentaires santé ont plus à offrir au système de santé que la maîtrise des risques et la réduction des restes à charge pour leurs assurés. Plébiscitées par les Français dans les enquêtes qui placent la santé en tête de leurs préoccupations, elles

sont garantes d'un modèle solidaire et équitable au service de l'accès aux soins et du mieux-être.

L'émancipation du secteur de la santé par la technologie et l'urgence lors de la crise récente ont permis de réunir des conditions favorables à l'innovation. Les acteurs publics comme privés ont dû explorer des

alternatives, trouver des solutions de contournement aux processus et dispositifs jusqu'alors exploités mais insuffisants pour faire face à l'urgence et répondre à une demande à la fois inattendue et croissante. Les pénuries ont ouvert la voie aux compromis et à l'expérimentation de solutions nouvelles sur un secteur mature et très contraint. La mise en place de chaînes de soins entre pharmaciens, infirmiers, aides-soignants, médecins généralistes, hôpitaux qui ont permis de gérer des flux massifs pour le dépistage, le suivi des malades et la coordination des parcours des patients entre domicile et hôpital en est un exemple. La chaîne logistique de distribution des vaccins et autres matériels médicaux en est un autre.

Si ces conditions perdurent, voire se développent, les complémentaires santé pourraient exprimer pleinement leurs raisons d'être, en passant d'un modèle transactionnel à un modèle relationnel. Il ne s'agit pas d'abandonner leur rôle de financeur, mais de le substantialiser dans un rôle d'« orchestrateur » (1) entre les assurés, les acteurs du secteur de la santé et les services dont ils ont besoin, en faisant primer l'expérience vécue sur la transaction ou la prestation. C'est en tout cas notre parti pris chez Malakoff Humanis : devenir le compagnon santé de nos assurés pour la prévention, l'orientation dans le système de soins, la coordination et le suivi.

Différents dispositifs publics ouvrent la voie à la création d'écosystèmes au service des Français. Mon espace santé, le Health Data Hub (2), ou les CPTS (3) sont trois exemples de dispositifs radicalement différents, tous initiés par des acteurs publics. Ils ont vocation à rassembler, rendre accessible, interconnecter les acteurs pour des soins plus pertinents, car ancrés dans la connaissance de l'individu et de ses semblables. L'économie post-industrielle centrée sur l'expérience (4) favorise l'émergence de cette logique écosystémique. L'expérience unifiée, dé-silotée, personnalisée pour l'utilisateur, offerte par un écosystème d'acteurs (souvent réunis au sein d'une plateforme) remplace une approche fragmentée et « moyennisée », avec une concurrence par service ou par acteur. Charge aux complémentaires santé de s'inscrire dans cette dynamique, de compléter

les efforts nationaux par une approche ciblée et répondant aux enjeux de la santé selon les territoires. Leur complémentarité dépendra alors de la connaissance fine des communautés d'assurés, des comportements et besoins des bénéficiaires et des professionnels de santé, du développement de leurs spécificités et de leur capacité à fédérer, tisser un lien entre des briques existantes ou nouvellement créées pour connecter des acteurs différemment.

Cet article examine dans un premier temps le rôle des complémentaires santé, comme moteur d'innovation. La deuxième partie présente trois axes de développement de notre démarche d'innovation (le modèle économique, la technologie et l'humain), avant de revenir sur le momentum créé par la crise de la Covid-19 et les enjeux afférents ; qu'il s'agisse de la consolidation d'un cadre favorable à l'innovation ou des défis à relever.

Des complémentaires qui portent bien leur nom

Notre système de protection sociale de nature hybride, basé sur la solidarité et la mutualisation, repose sur un cofinancement public et privé. Les complémentaires santé prennent en charge tout ou partie des frais liés aux soins pour les Français, en complément ou en supplément de la prise en charge par le régime obligatoire. Ce faisant, elles réduisent l'inégalité d'accès aux soins. Leur apport ne se circonscrit pas à ce rôle de payeur, puisque l'accès aux soins passe aussi par un ensemble de services qui soutient la prévention, l'accompagnement et l'assistance. Les entreprises contribuent à cet effort, par le financement à hauteur de 50 % minimum des couvertures santé de leurs salariés et en agissant comme relais de proximité sur la prévention et l'accompagnement pour les salariés. En 2022, 91 % (5) des chefs d'entreprise déclarent être convaincus que leurs salariés ne pourraient pas se passer de leur mutuelle, et 85 % des Français se considèrent bien protégés (6).

■ Les complémentaires, intermédiaires créant de la valeur

Par opposition aux organismes publics ou nationalisés, les complémentaires opèrent sur un marché concurrentiel. Elles doivent donc se distinguer de leurs concurrents pour exister. Chaque acteur est libre de son positionnement. Malakoff Humanis, organisation à but non lucratif, se différencie par son engagement au service des personnes en situation de vulnérabilité. Cela concerne plus de la moitié des salariés et plus des deux tiers des entreprises (7) ; par exemple les personnes confrontées à une maladie grave, à des difficultés financières, assurant un rôle d'aidant familial, en situation de handicap ou de risques psychosociaux.

Par leurs spécificités, les complémentaires renforcent la capacité d'innovation du système de santé et les efforts d'innovation publique déjà engagés (8), en répondant aux besoins spécifiques d'un cœur de cible. Une capacité essentielle pour faire face aux défis du secteur, a fortiori au lendemain d'une crise qui a éprouvé les professionnels de santé, les structures et le modèle économique (9).

La concurrence favorise l'innovation. Celle-ci peut porter sur les produits (les contrats et les garanties pour répondre aux besoins des assurés en couvrant par exemple de nouveaux ayants droit ou de nouveaux risques), les services, pour l'amélioration des parcours de soins ou la prévention de certaines pathologies par la prévention, ou encore l'organisation, pour simplifier les démarches pour les assurés et pour réduire les coûts de gestion. Si la réglementation encadrant les garanties des contrats tend à homogénéiser l'offre, les organismes d'assurance maladie complémentaires peuvent, par la diversité des services proposés, répondre aux besoins spécifiques d'entreprises comme de particuliers, dont les modes de vie et comportements diffèrent.

En ce sens, les complémentaires ne sont pas de simples intermédiaires qui capturent de la valeur au détriment d'autres acteurs de la chaîne. A l'inverse,

elles créent de la valeur par des propositions ciblées, en cohérence avec leurs spécificités. Les complémentaires fédèrent, au sein d'écosystèmes, une multitude d'acteurs qui œuvrent pour l'amélioration de parties des parcours de soin. Elles jouent un rôle de connecteur entre les acteurs publics, les acteurs privés du secteur de la santé qui prolifèrent, les entreprises et les assurés. Les réseaux de soins en sont une illustration historique.

■ Le parti pris de Malakoff Humanis

La maturité technologique du secteur offre aujourd'hui de nouvelles perspectives pour l'évolution d'un modèle initialement transactionnel (par exemple dans une relation client-fournisseur) vers un modèle relationnel (partenarial et en réseau). Cette révolution copernicienne, qui recentre l'activité sur l'humain (la relation) plutôt que le processus (la transaction), est rendue possible par l'essor des usages numériques ces dernières années, l'avènement de technologies nouvelles, et le développement de capacités de design. L'assuré est citoyen, usager, ou patient, avant d'être un numéro de dossier ou de transaction.

Une démarche d'innovation centrée sur l'humain et ancrée dans la technologie

La démarche d'innovation que nous développons repose sur trois piliers : l'exploration de nouveaux modèles, le développement de la technologie et un changement culturel qui replace l'humain au centre. La technologie permet de reconfigurer les relations entre les acteurs du système et appelle à un renouveau des modèles en place.

■ Le renouveau des modèles économiques

Au-delà des évolutions sur les marchés financiers, deux tendances de fond défient le modèle économique

actuellement en place et appellent à un renouveau : un changement de paradigme en stratégie et un changement des habitudes de consommation des prestations de santé.

Le passage d'une économie industrielle au XX^e siècle à une économie expérientielle (basée sur les services) au XXI^e siècle entraîne un changement de paradigme dans la stratégie des entreprises. Elles n'agissent plus dans une relation fournisseur-client, dans lequel un client achète un service qui répond à un besoin. Elles doivent s'allier à d'autres fournisseurs pour apporter une réponse consolidée à un faisceau de besoins de clients cibles. De multiples partenaires réunis dans un cadre commun (plateformes de distribution, partenariats en innovation ouverte) se coordonnent pour livrer aux clients une expérience simple, sans rupture entre les prestations et, dans la mesure du possible, personnalisée. Les entreprises sont des briques qui s'emboîtent dans une infrastructure qui les relie entre elles. Chaque brique peut être remplacée à tout moment, de nouvelles peuvent être intégrées pour faire évoluer la proposition de valeur. L'une d'entre elles, en charge de l'infrastructure, régit la coordination et constitue un point d'entrée unique. Les autres apportent une expertise spécifique indispensable au tout. Stripe par exemple, société créée en 2010, spécialisée dans le traitement du paiement en ligne pour les professionnels, peut servir plusieurs organisations concurrentes et intervenir dans de multiples écosystèmes auprès d'utilisateurs reconnus.

L'innovation consiste à connecter des acteurs différemment, en créant des connexions qui n'existaient pas, pour former une nouvelle proposition de valeur. Les « enfants du numérique » (*digital natives*) illustrent parfaitement ce changement de modèle, avec deux types d'approche. D'une part la logique de plateforme connecte des acteurs qui n'étaient pas en relation auparavant. Dans ce cas l'intermédiaire permet la sécurisation de la mise en relation d'acteurs offreurs et d'acteurs demandeurs. C'est le cas d'Airbnb qui se positionne comme tiers de confiance pour connecter des voyageurs à des hôtes ou guides locaux, ou Uber, tiers de confiance qui connecte des citoyens entre eux

pour offrir un service de mobilité. D'autre part, une firme focale sert de plateforme pour connecter des acteurs qui n'étaient pas en relation auparavant et qui s'allient pour offrir une réponse à un faisceau de besoins plutôt qu'à un besoin isolé. Michelin et Citymapper en sont deux exemples. Michelin offre un service de pneus au kilomètre d'utilisation plutôt que la vente du produit et donc la propriété d'un consommable. Citymapper offre à ses usagers une recommandation multimodale pour les déplacements, qui peut mêler les vélos en libre-service, les transports en commun et les taxis pour réaliser un trajet d'un point A à un point B. Dans ce cas, la plateforme adjoint différents concurrents dans une proposition de valeur unique.

Parallèlement à ce changement systémique, le modèle économique de l'assurance et de la prévoyance qui repose sur la tarification de risques se heurte à de nouveaux comportements. Si le risque advient, l'organisme assureur ou de prévoyance intervient. Différents services relatifs à ce risque peuvent être déployés, de manière plus ou moins coordonnée. Cependant les comportements actuels relatifs à la santé évoluent, et tendent vers une logique de consommation. Cette logique s'ancre dans une culture du *cure* (les soins) plutôt que du *care* (la prévention), à la différence d'autres pays comme la Chine ou en Scandinavie. Les assurés ciblent les contrats qui offrent une réponse à un besoin dont la survenance semble certaine ou est du moins programmable. Il peut s'agir par exemple de montures optiques, de parodontie ou d'une thérapie. Ils réclament des contrats plus adaptés à leurs besoins tout en saluant le principe de mutualisation qui leur semble salutaire pour faire face aux imprévus : 78 % des assurés ont le sentiment d'en avoir pour leur argent avec leur contrat, mais en même temps 46 % jugent que leur couverture actuelle est bonne pour certaines dépenses, mais insuffisante pour d'autres (10). Cette tension appelle une évolution des offres et surtout du modèle.

Un premier levier de développement consisterait à améliorer la coordination des services et soins au fil du parcours de l'assuré. Un second pourrait porter

sur l'enrichissement de l'offre pour compléter le cadre assurantiel par un nouveau modèle.

La technologie est un moyen au service de ces deux ambitions.

■ Une maturité technologique au service du progrès

La technologie sert le progrès des connaissances. Elle facilite la connexion entre les individus, l'échange et le traitement d'informations. Elle permet le rapprochement d'acteurs extra-muros. Elle connecte des acteurs qui n'échangeaient pas en direct (par exemple pour de l'échange d'informations, ou des demandes d'expertises entre professionnels de santé), mais elle transforme aussi la relation entre professionnels de santé et patients (la télémédecine pour des suivis à distance, l'accès direct à l'information sur les pathologies via Internet ou des groupes de patients). Ces échanges ouvrent la voie à une meilleure compréhension des patients et de leurs pathologies, et de fait à un progrès des pratiques médicales, qu'elles soient curatives, préventives, voire prédictives.

Cette tendance d'évolution d'une médecine curative à une médecine prédictive par le développement technologique, par exemple de jumeaux numériques, ou de dépistages ciblés, impacte le métier des complémentaires. Cet impact n'est pas relatif, comme certains le craignent, à la mise en place d'une assurance paramétrique, qui pénaliserait financièrement les personnes les plus à risque ou malades, donc les plus vulnérables. Cette pratique serait contraire aux principes de solidarité et de mutualisation sur lesquels sont construits les mutuelles. L'enjeu est plutôt de détecter plus tôt les pathologies pour les prendre en charge plus rapidement et plus efficacement. L'investissement conséquent permet le maintien de l'état de santé des personnes et à terme, l'amoindrissement des coûts de traitement.

La connaissance plus fine des patients par la technologie passe par l'analyse des données médicales anonymisées à disposition, mais également les données

recueillies par des interactions directes avec le patient. Les patients en sus d'être demandeurs d'informations en deviennent producteurs. La France, figure de proue sur les données de santé, a su construire un patrimoine unique : le Système national d'information inter-régimes de l'assurance maladie (Sniiram). Les premiers cas d'usages basés sur la population générale (par exemple pour la pharmacovigilance) ont posé les jalons pour la personnalisation, via la détection et la prévention de certaines pathologies. Différentes solutions technologiques (dont certaines fournies par l'assurance maladie, comme Prado dans le cadre d'un retour à domicile post-hospitalisation ou Sophia pour les diabétiques) accompagnent déjà les patients en lien direct avec les professionnels de santé. Les patients « instruits, équipés et connectés » (11), pour reprendre la formule des auteurs de l'ouvrage sur « l'âge de la multitude », retrouvent un rôle actif dans la relation. Cette responsabilisation assouvit souvent une soif de comprendre et de se sentir plus en maîtrise par rapport à des événements médicaux qui les dépassent et atteignent leur intégrité. La qualité et la pertinence des informations sont cependant clés dans cette relation. Une réserve existe sur la qualité de l'information générée comme trouvée en ligne. La multitude d'informations disponibles, de sources de qualités variables peut représenter un danger lorsqu'elle sert la prise de décision. Cela ouvre un champ d'exploration pour des tiers de confiance complémentaires à l'Etat.

Plus généralement, ces avancées technologiques à fort potentiel (e-santé, télémédecine, télésurveillance, applications de santé, intelligence artificielle, métavers (12)) sont conditionnées par une adoption humaine et de nouveaux usages. L'usage est conditionné par la valeur du point de vue de l'utilisateur, de son expérience et de ses comportements, d'où la nécessité de remettre l'humain au centre des démarches de conception. Une évidence ? Peut-être, néanmoins la mise en œuvre ne l'est pas. Les compétences de design sont un moyen de parvenir à ce changement culturel. Trop souvent utilisé comme adjectif pour désigner un style, une esthétique, « le design n'est "ni un art ni un mode d'expression" », mais une démarche à la fois « créative et méthodique » d'innovation (13).

■ L'humain au cœur de la démarche

L'humain doit être le point de départ de toute initiative puisqu'il en est aussi le bénéficiaire. L'innovation, que l'on peut définir comme la recherche d'un progrès, n'a de sens que lorsqu'elle permet de « transformer des situations existantes en situations préférables ». Cette paraphrase de la définition du design par Herbert Simon, traduit la nécessité de comprendre la situation actuelle, dans ses bénéfices et ses failles pour comprendre comment l'améliorer, la transformer. Le design est une démarche d'innovation centrée sur l'humain. Roger Martin, journaliste américain et auteur spécialiste du sujet, définit le design comme « l'attention et la curiosité qu'un individu porte à son environnement ». Cela se traduit par un regard critique porté sur le monde, qui se veut parfois volontairement naïf ou enfantin, pour questionner les évidences et les accoutumances, dans une perspective d'amélioration. Le don d'observation combiné à la capacité d'imaginer des alternatives à l'existant, d'explorer un champ des possibles par son imagination, de matérialiser, de donner à voir, de projeter des idées pour les partager, de les travailler avec d'autres, de les faire évoluer et in fine de leur donner vie replace l'humain au cœur des cycles itératifs de conception. Cela suppose de repartir de la voix des clients, par des allers-retours sur le terrain, des immersions dans la vraie vie des gens.

Quelle que soit la discipline de design mobilisée – le design industriel (discipline qui s'attache à l'objet, son usage, sa fabrication, sa mise en valeur), le design digital (discipline qui s'intéresse aux interactions humaines avec la technologie), ou le design stratégique (discipline qui explore le service à rendre et mobilise les deux précédents pour le délivrer) –, la confrontation des idées au réel, à la vie des personnes dans leur contexte naturel maximise les chances d'usage et d'atteinte d'un objectif de progrès collectif. Les capacités de design développées au sein de l'organisation contribuent au changement culturel poursuivi en outillant la transformation de la logique transactionnelle, gestionnaire (gestion de dossiers attenants à des prestations, actes ou services), en une

logique relationnelle (écosystémique centrée sur un faisceau de besoins de populations cibles affinitaires).

Le design en tant qu'état d'esprit fait appel au bon sens de chaque collaborateur et n'est pas réservé aux experts ; sa mise en œuvre en tant que démarche en revanche requiert des compétences techniques. Elle repose sur trois principes fondamentaux : 1. définir le service que l'on veut rendre ; 2. se mettre en capacité d'apprendre et de dé-risquer (confronter souvent la solution en cours de développement aux futurs bénéficiaires) et 3. adopter une approche holistique (étudier le contexte dans lequel la solution s'inscrit et son impact potentiel).

L'innovation naît à partir de la connaissance des clients, de l'expérimentation et de la définition de nouveaux modèles économiques et écosystèmes. Une utopie du fait des contraintes réglementaires, de la multitude d'acteurs à impliquer et de fortes barrières à l'entrée liées à la technicité et à la sensibilité des besoins auxquels répondre ? La période de crise que nous traversons depuis la pandémie de Covid-19 a démontré que la mise en place d'un cadre favorable à l'innovation n'était pas impossible.

Enseignements issus de l'innovation en temps de crise

La pandémie liée à la Covid-19 a engendré une crise inédite, d'une ampleur inégalée et d'une durée indéfinie. L'incertitude accrue qui en a résulté, faute d'antériorité ou d'anticipation, a offert un climat favorable à l'innovation en rendant possibles l'expérimentation en conditions réelles et la définition de nouveaux modèles et écosystèmes d'acteurs, dans le but de rendre service face à l'urgence.

Le cas du vaccin contre la Covid-19 est emblématique. Un ensemble d'acteurs n'ayant pas l'habitude de fonctionner ensemble se sont coordonnés de plein gré ou de fait, pour permettre aux Français de se faire

vacciner. Au-delà de la coopération scientifique intercontinentale, de la logistique d'acheminement et de la gestion des stocks internationale, qui constitueraient des cas d'étude instructifs sur la capacité d'innovation et des conditions qui l'ont rendue possible ; le service en ligne de Vite ma dose ! suffit à donner un aperçu de la dynamique à l'œuvre. Ce service d'agrégation de disponibilités pour la prise de rendez-vous appuyé sur diverses plateformes comme Doctolib, Maïia ou Bimedoc, a permis de connecter les citoyens à leurs pharmaciens, médecins généralistes, infirmiers, aux centres de vaccination parfois tenus par des services de secours ou mobilisant des étudiants, voire des hôpitaux avec une facilité déconcertante. Les acteurs publics l'ont rendu possible en autorisant de nouvelles catégories de professionnels de santé à participer à la campagne de vaccination. Très vite déployée à l'échelle nationale, en juillet 2021, la plateforme comptait 50 millions de prises de rendez-vous de vaccinations initiées. Un exploit porté bénévolement par un individu novice ⁽¹⁴⁾ sur le secteur de la santé, rendu possible par la suppression de barrières fortes à l'entrée, habituellement à l'œuvre comme l'incapacité à expérimenter en conditions réelles, la difficulté à réunir et à faire collaborer des acteurs d'horizons variés, ainsi que les difficiles relais et déploiement à grande échelle d'initiatives privées dans un contexte de démocratisation sanitaire émergente mais dont la « bureaucratiation » des structures ⁽¹⁵⁾ expose les bénévoles à l'épuisement.

■ L'héritage de la crise en question

Alors « que la normalité revient et c'est heureux », retenons trois issues possibles pour les innovations qui ont émergé : l'ancrage par l'accélération, l'ancrage par l'accentuation, la disparition. Des comportements et dispositifs qui ont émergé pendant la crise se pérennisent (phénomène d'accélération). C'est le cas par exemple du recours à la téléconsultation, dont l'essor a été fulgurant. Certains problèmes qui préexistaient se sont aggravés, ou ont une visibilité qui s'est accrue pendant la crise (phénomène d'accentuation). C'est le cas par exemple du déficit de disponibilité des médecins, des conditions de travail

en milieu hospitalier qui ont conduit à des vagues de démissions, ou des risques liés à la santé mentale, notamment pour les professions dites paramédicales comme les infirmiers. Sur ce dernier point, face aux besoins persistants de soutien psychologique, Malakoff Humanis renforce son dispositif mis en place pendant la crise. Enfin, certains dispositifs ont tout simplement disparu une fois l'urgence passée ou à défaut d'adoption, c'est le cas par exemple de l'application StopCovid, destinée à enrayer la propagation de l'épidémie, très vite remplacée par TousAntiCovid. Cette dernière, qui compte parmi les dix applications mobiles les plus téléchargées en 2021 ⁽¹⁶⁾, a une date de fin de vie programmée, même si celle-ci a été provisoirement prolongée par un décret publié le 8 décembre 2021 au Journal officiel. Nous pourrions nous interroger sur l'intérêt d'intégrer ce type de services dans le dispositif Mon espace santé.

■ Trois chantiers ouverts au lendemain de la crise

Le gouvernement a démontré une forte capacité interne d'innovation pendant la crise tout en offrant un cadre favorisant l'innovation par d'autres acteurs quels qu'ils soient, novices ou experts, individus, associations ou entreprises. Ce cadre, à la fois financier, physique et médiatique, a permis le développement d'une capacité hybride, qui allie innovation centralisée et décentralisée, par la valorisation de la créativité d'acteurs tiers et d'initiatives locales. Ces derniers ont eu les moyens de tester et développer des solutions en conditions réelles et en autonomie. Ces conditions d'innovation ont été largement favorisées par la technologie et l'engagement des acteurs du secteur.

Il y a une tension à résoudre entre un droit à l'expérimentation nécessaire à l'innovation par le « *test & learn* » et le devoir de protection des individus de leurs données sensibles, et de leur intégrité. Une vision nationale, fédératrice établit des priorités claires comme la lutte contre les déserts médicaux. Charge aux différents acteurs de la chaîne de valeur de se rapprocher et de développer ensemble les conditions de coopération et d'interopérabilité nécessaires

à la mise en place d'écosystèmes pertinents. Ce changement de paradigme nécessite une réflexion sur le financement, la construction et la gouvernance de ces écosystèmes. Il invite également à une plus forte coopération entre les acteurs publics comme privés : professionnels de santé, associations de patients, patients, industriels, complémentaires santé, institutions.

Enfin, une meilleure connaissance des individus suppose une plus grande quantité de données, qu'elles soient médicales ou relatives aux habitudes de vie, collectées auprès de tiers ou en direct lors d'interactions avec les assurés, usagers, patients ou citoyens.

Se pose alors la question des garanties relatives à ces données, de leur protection et de leur exploitation, ainsi que des biais qui peuvent en résulter. Par ailleurs, la démarche ne devra pas systématiquement privilégier le volume et une « normalité » qui peut discriminer des populations aux besoins spécifiques, accentuant ainsi les inégalités.

Notes

1. Ce terme emprunté à la musique, qui a trait à l'organisation, la préparation, la coordination, la gestion et la mise en œuvre dans une recherche symphonique, prend en compte la dimension émotionnelle, l'expérience vécue.

2. Le Health Data Hub est une plateforme « créée par arrêté du 29 novembre 2019 pour faciliter le partage des données de santé, issues de sources très variées afin de favoriser la recherche » (source : Commission nationale de l'informatique et des libertés – Cnil).

3. Les CPTS sont des communautés professionnelles territoriales de santé « regroupant les professionnels d'un même territoire qui souhaitent s'organiser – à leur initiative – autour d'un projet de santé pour répondre à des problématiques communes » (source : Agence régionale de santé – ARS).

4. B. Joseph Pine II et James H. Gilmore, *The Experience Economy*, Harvard Business Review Press, 1999.

5. Chiffres issus du résultat de la consultation nationale « Et si ma mutuelle » réalisée par Malakoff Humanis auprès de ses clients assurés en santé (assurés, chefs d'entreprise et

partenaires) du 7 février au 10 avril 2022, comptant plus de 22 000 répondants.

6. Etude Elabe réalisée les 21 et 22 février 2022 (Internet) auprès d'un échantillon de 1 499 personnes, représentatif des résidents de France métropolitaine âgés de 18 ans et plus.

7. Etude « Vulnérabilités des salariés » : étude de perception Harris Interactive pour Malakoff Humanis, réalisée auprès d'un échantillon représentatif de 2 010 salariés et 405 dirigeants d'entreprises (directeurs généraux, directeurs généraux adjoints, directeurs des ressources humaines, responsables santé, responsabilité sociétale des entreprises, qualité de vie au travail...) du 6 au 26 septembre 2020.

8. Un rapport de l'Institut Sapiens, intitulé « Le rôle des complémentaires santé dans le processus d'innovation », publié le 30 mars 2022 et rédigé par Josette Guéniau et Guillaume Moukala Same, éclaire cet apport historique. <https://www.institutsapiens.fr/le-role-des-complementaires-sante-dans-le-processus-dinnovation/>

9. Nous envisageons le modèle économique ou système d'activité d'une entreprise comme reposant sur quatre dimensions : le « quoi ? », le « comment ? », le « (avec/pour) qui ? » et le « pour/quoi ? ». L'innovation peut porter sur n'importe laquelle de ces dimensions (Raphael Amit et Christoph Zott, *Business Model Innovation Strategy*, Wiley, 2021).

10. Chiffres issus de la consultation « Et si ma mutuelle », op. cit.

11. Nicolas Colin et Henri Verdier, *L'âge de la multitude. Entreprendre et gouverner après la révolution numérique*, deuxième édition, Armand Colin, 2015.

12. *Double numérique du monde physique*.

13. Paraphrase d'une citation de Roger Tallon, designer français connu pour son travail avec Alstom sur le TGV.

14. Guillaume Rozier, ingénieur fondateur de Vite ma dose ! et CovidTracker a été nommé au grade de chevalier de l'Ordre national du mérite en 2021 pour ses contributions lors de la crise.

15. Madeleine Akrich, Cécile Méadel et Vololona Rabeharisoa, *Se mobiliser pour la santé*, Presses des Mines, 2009.

16. <https://www.usine-digitale.fr/article/tousanticovid-appli-la-plus-telechargee-de-l-annee.N1167367>

APPROCHE MULTIDIMENSIONNELLE DE L'INNOVATION EN ASSURANCE

Léo Mallat

Directeur des risques, Leocare

Maël Lebreton

*Ecole d'économie de Paris et Centre interfacultaire en sciences affectives
Université de Genève*

Si l'ère digitale a mené la plupart des acteurs de l'assurance à renforcer leur présence en ligne et à optimiser la tarification et leur performance opérationnelle grâce à l'explosion de la quantité de données disponibles et la sophistication des outils d'analyse, la transformation du secteur ne fait que débiter. L'optimisation des modèles de tarification au moyen de techniques avancées (par exemple apprentissage automatique) pour mener une guerre d'attractivité au niveau du rapport prix/prestation constitue une part significative des efforts d'innovations « digitales » du secteur de l'assurance. Or, dans tous les secteurs ayant fait l'objet de transformations majeures, ce rapport n'est qu'une composante de l'innovation. Sa maîtrise seule ne suffit pas à expliquer l'émergence puis la domination de certains acteurs digitaux parvenus à des positions quasi monopolistiques. Ces succès s'expliquent en grande partie par un modèle d'innovation qui a repensé les dimensions fondamentales de la valeur des produits et services pour le consommateur, c'est-à-dire de leur « utilité » économique. La transformation digitale doit mener le secteur à repenser la relation avec le client, au-delà des interactions autour du produit lui-même, lesquelles sont rares par nature, pour faire de l'assurance un service adapté aux besoins et attentes du consommateur. Dans cet article, nous proposons une réflexion sur des axes d'innovations susceptibles de contribuer à l'utilité du service d'assurance pour le consommateur. Nous développons cette réflexion autour de trois dimensions du produit d'assurance : l'expérience client, le modèle d'évaluation des risques et le rôle sociétal de l'assurance.

Décomposition du produit d'assurance

La perception de l'utilité du produit d'assurance par les consommateurs est d'autant plus complexe que le produit est caractérisé par le cycle inversé de consommation, l'aléa intrinsèque du risque couvert ou le fait qu'elle soit souvent obligatoire [Gallouj et Gallouj, 1997]. Pour considérer comment l'innovation dans le secteur de l'assurance peut modifier cette perception, il est nécessaire d'isoler les différentes composantes du produit qui entrent dans les critères de choix d'une offre d'assurance par le consommateur [Gallouj et Weinstein, 1997].

Les trois composantes que nous étudierons dans cet article sont les suivantes : l'expérience client, la perception et modélisation du risque, et le rôle de l'assurance dans la société. Nous les analyserons à partir des apports de nouvelles sciences du comportement, telles que l'économie comportementale, les sciences cognitives, l'ergonomie ou les sciences sociales [Corcos *et al.*, 2020 ; Richter *et al.*, 2019 ; Weick *et al.*, 2012] qui forment un complément nécessaire à l'approche normative pure de l'économie traditionnelle et de l'actuariat.

Apports des sciences comportementales dans l'expérience client

Loin de se résumer à la mise à disposition de plateformes en ligne ou à la révision de systèmes informatiques historiques, la transformation digitale impose de considérer l'impact de l'interface proposée par l'entreprise sur l'expérience et les choix du client. L'objectif d'une assurtech comme Leocare est de faire de l'assurance un service présent dans la vie des assurés hors des jalons restreints de la souscription et du règlement du

sinistre et de changer l'expérience du client en s'appuyant sur les avancées des sciences comportementales dans ce domaine.

La création d'un parcours client doit prendre en considération son « *affordance* », c'est-à-dire la mesure dans laquelle les choix et interfaces proposés influencent les décisions du client [Gibson, 1977 ; Norman, 2013]. Repenser ainsi un parcours, par des mesures aussi simples que des changements du code couleur, des informations présentées par défaut ou de la formulation des options disponibles peut mener à des changements significatifs du comportement des clients [Benartzi et Bhargava, 2020 ; Bhargava *et al.*, 2021].

Dans le contexte de l'assurance, ces innovations ergonomiques peuvent encourager le consommateur à choisir la couverture optimale étant donné son profil de risque et son budget, sans pour autant contraindre le choix ou limiter les options – c'est l'approche « *nudges* », de la philosophie paternaliste libertarienne [Thaler et Sunstein, 2009]. Cette démarche a contribué à transformer le mode de consommation de nombreuses industries et le secteur de l'assurance accuse de ce point de vue un véritable retard. C'est en s'appuyant sur cette expertise qu'un acteur comme Leocare propose à ses clients un parcours digital intentionnellement simple et flexible, permettant à l'assuré d'adapter sa couverture à son besoin.

Dans un contexte où les données et l'information sont à portée de main de chacun, l'approche traditionnelle d'asymétrie d'information peut également être repensée en contextualisant la décision d'un consommateur de choisir un assureur comme une décision stratégique vis-à-vis d'un risque. Dans ce modèle, l'assureur n'est pas seulement un pourvoyeur de service mais un agent stratégique dont le but est de réaliser des transactions bénéficiaires. La théorie des jeux et ses extensions comportementales récentes permettent de prendre la mesure de la manière dont les situations de décisions stratégiques (coopération, compétition) sont appréhendées par les différents agents [Camerer, 2011]. En plus de permettre au client de choisir un niveau de couverture adapté à ses

besoins, renforcer la transparence sur les critères d'évaluation du risque explicite les tenants et enjeux de l'interaction stratégique, ce qui est valorisé par les consommateurs [Fox et Tversky, 1995]. Afin d'accompagner le client pour le mettre au cœur du parcours, Leocare fait apparaître un indicateur du risque évoluant au fil des réponses de l'assuré, assorti d'indications claires, améliorant ainsi la compréhension du tarif.

De la même manière, le développement de conseils et de solutions de prévention, basés sur l'analyse de (méga)données, constitue un levier d'innovation créateur de valeur pour le consommateur. Au-delà de générer des interactions régulières et positives avec les clients, cela contribue à faire de l'assureur le partenaire privilégié des citoyens dans leur gestion des risques.

L'innovation dans l'interaction entre l'objet assurance et les utilisateurs est ainsi essentielle à la transformation digitale du secteur. Elle imposera à tous les acteurs de revoir les modes de distribution et les règles les encadrant. Il est intéressant de noter que si la réglementation peut freiner l'innovation dans ce registre, elle ne traite à ce stade que partiellement les dérives qui peuvent résulter de ces développements, comme le recours à des « *dark patterns* » ou interfaces truquées [Ducato et Marique, 2018 ; Thaler, 2018].

Apports des sciences comportementales à l'évaluation des risques

Traditionnellement, le modèle assurantiel consiste en une évaluation objective des risques donnant lieu à une tarification appropriée (modèle normatif actuariel). Les développements rapides et empiriques de l'économie comportementale ont démontré sans ambiguïté qu'au niveau du consommateur, l'appréciation des risques et enjeux propres à cette situation est sujette à de nombreux biais et distorsions. La prise en compte

des aspects cognitifs de l'évaluation et de la décision face aux risques permet d'identifier plusieurs leviers d'innovation [Corcos *et al.*, 2020 ; Richter *et al.*, 2019 ; Weick *et al.*, 2012], afin d'ajuster les modèles d'assurance aux préférences et attentes (cognitives) des consommateurs, et de calibrer la nature et la forme de l'expérience client en respectant les biais et limites des systèmes cognitifs qui l'expérimentent [Bartels et Johnson, 2015 ; Oullier, 2013].

Un premier aspect fondamental des modèles de décision individuels est l'attitude vis-à-vis du risque. L'aversion générale au risque est le comportement dominant lorsque des décisions impliquent une part d'incertitude. Cela se traduit par une préférence générale pour des gains fixes et sûrs plutôt que pour les loteries risquées à l'espérance de gain identique, voire plus élevée [Bernoulli, 1738]. Les travaux plus récents en économie comportementale ont cependant démontré que l'attitude face au risque est plus complexe, avec un profil typique en quadruple motif : dans des contextes de gains, nous sommes risquophobes quand les probabilités de gains sont relativement élevées, mais risquophiles quand elles sont faibles. Ce motif se renverse dans un contexte de pertes [Kahneman et Tversky, 1979].

Un deuxième aspect fondamental de ces modèles est la perception subjective des risques. Loin d'être parfait et rationnel, le processus individuel de décision est sujet à des biais et distorsions menant à la déformation des probabilités subjectives. Nous avons ainsi tendance à surestimer la probabilité d'occurrence d'événements improbables, et à sous-estimer la probabilité d'occurrence d'événements très probables, voire quasi certains [Kahneman et Tversky, 1979].

A ces déformations structurelles s'ajoutent des biais affectifs et motivationnels : nous surestimons généralement la probabilité d'occurrence d'événements que nous jugeons désirables et sous-estimons la probabilité d'occurrence d'événements indésirables (biais de désirabilité). Même notre attention, notre sélection, intégration, rétention d'information et nos raisonnements sont biaisés par ce que nous aimerions

être vrai [Bénabou et Tirole, 2002 ; Kunda, 1990]. D'ailleurs, nous avons souvent tendance à nous estimer (nous, ou le produit de nos actions et de nos choix) comme meilleurs que nous ne le sommes en réalité (biais de sur-confiance).

Le troisième pilier des modèles de décision individuels est la notion de dépendance au contexte. Les mêmes situations de décision peuvent générer des choix opposés suivant qu'elles sont présentées dans un cadre de gain ou de perte (biais de cadrage). De même, il est désormais bien établi que les options par défaut et le statu quo sont évaluées par rapport à un point de référence, lui-même susceptible d'être manipulé (par exemple les effets d'ancrage) [Kahneman et Tversky, 2000].

Ces trois aspects fondamentaux de la prise de décision face au risque sont intégrés dans la théorie des prospectifs et dans les développements qui lui ont succédé. Cette théorie fournit un cadre pour comprendre les préférences des consommateurs, mais aussi les biais et limites cognitifs qui influent dans le traitement des informations relatives au traitement du risque [Kahneman, 2012 ; Kahneman et Tversky, 2000].

En conclusion, il existe un important potentiel d'innovation autour de la prise en compte et de la modélisation des aspects comportementaux et cognitifs des décisions individuelles et stratégiques face au risque [Corcos *et al.*, 2020 ; Richter *et al.*, 2019]. Il est légitime de s'interroger sur les préférences des consommateurs vis-à-vis des risques afin de prendre en compte les déviations à la rationalité tant dans la constitution de l'offre d'assurance que dans l'expérience client. Les évolutions en la matière sont d'autant plus importantes que les risques se complexifient et deviennent plus difficiles à appréhender pour le consommateur en quête de couverture. En effet, il doit à la fois faire face à la gestion de nouveaux événements exogènes (pandémie, changement climatique), et trouver une offre adaptée à la transformation des usages de la chose assurée (par exemple, nouveaux modèles de mobilité où le véhicule fait partie d'un service).

Apports des sciences comportementales à la valeur sociale de l'assurance

En tant qu'outil de mutualisation des pertes de certains, l'assurance remplit un rôle social important qui doit être pris en compte dans la valeur apportée au consommateur à l'ère où la personnalisation de l'offre domine les campagnes de communication des assureurs et des mutuelles.

Le secteur de l'assurance doit aujourd'hui relever le défi de concilier l'envie croissante des consommateurs de se voir proposer une offre et une prise en charge individualisées, et le principe même des modèles assurantiels qui repose sur un service collectif de mutualisation. Les travaux en économie comportementale ont démontré que les agents économiques ont de fortes préférences sociales. Ces préférences ont été mises en évidence dans un contexte de distribution de ressources – elles s'expriment alors par exemple par l'aptitude à renoncer à certains gains pour assurer des distributions de ressources plus équitables entre différentes parties [Fehr et Schmidt, 1999]. Elles le sont rarement dans un contexte de mutualisation des pertes.

Les différentes dimensions qui alimentent ces préférences sociales sont le sujet de recherches en sciences comportementales (économie, psychologie, neurosciences). Des innovations combinant ces sciences à l'intelligence artificielle – à l'instar de travaux récents sur l'élicitation des préférences vis-à-vis de modèles démocratiques [Koster *et al.*, 2022] pourraient permettre de mieux comprendre les préférences sociales dans un contexte de pertes (en assurance, les préférences en termes de paiement d'un sinistre auquel peut être confrontée toute personne d'un groupe potentiellement soumis au même risque). L'un des moyens de permettre aux assurés de s'approprier cette réflexion est de les associer au capital et à la réussite de l'entreprise, ce que les outils de financement

participatif permettent quelle que soit la taille de la compagnie. Leocare a ainsi décidé d'ouvrir dès 2019 une portion de son capital sur la plateforme de financement Kriptown.com.

Enfin, alors que les sociétés d'assurance sont et seront l'une des industries les plus affectées par le changement climatique, l'engagement du secteur sur ce sujet se limite souvent à des engagements sur la partie actif du bilan des assureurs, ainsi qu'à leur performance opérationnelle. Du fait de craintes quant à leur acceptabilité, les mesures prises sur le passif (par exemple pénaliser le tarif des contrats d'assurance relatifs à un service ou un secteur particulier), qui ont le potentiel d'impacter tout l'écosystème auquel le risque est rattaché, sont encore limitées, quand bien même il a été démontré que la dimension climatique joue un rôle important dans les décisions des consommateurs [Brosch, 2021]. Il en résulte que seuls 8 % des assureurs sont considérés comme étant à la pointe en termes de changement climatique [Capgemini, 2022]. Renforcer l'acceptabilité par les consommateurs de mesures concrètes à prendre face au risque de changement climatique ne sera possible que si l'industrie renforce la compréhension du rôle sociétal de l'assurance. Le secteur pourra ainsi pleinement jouer un rôle central dans son écosystème pour promouvoir et contribuer à l'accélération de la transition écologique.

Conclusion

Pour réussir sa transformation digitale, le secteur de l'assurance doit reconsidérer en profondeur la relation avec les clients, de la conception et la gestion des produits et services à la prise de conscience de son rôle sociétal et économique. Les événements des dernières années, de la pandémie liée à la Covid-19 à l'urgence incontestée d'une transition écologique, dans un contexte général de reprise de l'inflation, sont autant d'éléments qui obligent le secteur à s'adapter et à reconsidérer les attentes des consommateurs. Les travaux empiriques des sciences comportementales peuvent contribuer à

orienter cette transformation et à préserver le secteur de la pression concurrentielle des *big tech*.

Bibliographie

BARTELS D. M. ; JOHNSON E. J., "Connecting Cognition and Consumer Choice", *Cognition*, vol. 135, 2015, pp. 47-51. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2014.11.024>

BÉNABOU R. ; TIROLE J., "Self-Confidence and Personal Motivation", *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 117, n° 3, 2002, pp. 871-915. <https://doi.org/10.1162/003355302760193913>

BENARTZI S. ; BHARGAVA S., "How Digital Design Drives User Behavior", *Harvard Business Review*, 3 février 2020. <https://hbr.org/2020/02/how-digital-design-drives-user-behavior>

BERNOULLI D., "Specimen theoriae novae de mensura sortis", *Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae*, vol. 5, 1738, pp. 175-192.

BHARGAVA S. ; CONELL-PRICE L. ; MASON R. ; BENARTZI S., "Save(d) by Design", SSRN, Scholarly Paper n° 3237820, Social Science Research Network, 2021. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3237820>

BROSCH T., "Affect and Emotions as Drivers of Climate Change Perception and Action: A Review", *Current Opinion in Behavioral Sciences*, vol. 42, 2021, pp. 15-21. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2021.02.001>

CAMERER C. F., *Behavioral Game Theory: Experiments in Strategic Interaction*, Princeton University Press, 2011.

Capgemini, "Walking the Talk. How Insurers can Lead Climate Change Resiliency", World Report Series, Property & Casualty Insurance, 2022.

CORCOS A. ; MONTMARQUETTE C. ; PANNEQUIN F., "How the Demand for Insurance Became Behavioral", *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol. 180, 2020, pp. 590-595. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2020.09.001>

- DUCATO R. ; MARIQUE E., "Come to the Dark Side: We Have Patterns. Choice Architecture and Design for (Un)Informed Consent", SSRN, Social Science Research Network, 1^{er} juillet 2018.
- FEHR E. ; SCHMIDT K. M., "A Theory of Fairness, Competition, and Cooperation", *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 114, n° 3, 1999, pp. 817-868. <https://doi.org/10.1162/003355399556151>
- FOX C. R. ; TVERSKY A., "Ambiguity Aversion and Comparative Ignorance", *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 110, n° 3, 1995, pp. 585-603. <https://doi.org/10.2307/2946693>
- GALLOUJ C. ; GALLOUJ F., « L'innovation dans les services et le modèle du "cycle du produit inversé" », *Revue française de gestion*, n° 113, mars-avril-mai 1997, pp. 82-97.
- GALLOUJ F. ; WEINSTEIN O., "Innovation in Services", *Research Policy*, vol. 26, n° 4-5, 1997, pp. 537-556.
- GIBSON J. J. ; "The theory of affordances", in *The Ecological Approach to Visual Perception*, Hilldale, USA, 1^{re} édition, 1977, pp. 67-82.
- KAHNEMAN D., *Thinking, Fast and Slow*, Penguin, 1^{re} édition, 2012.
- KAHNEMAN D. ; TVERSKY A., *Choices, Values, and Frames*, Cambridge University Press, 2000.
- KAHNEMAN D. ; TVERSKY A., "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk", *Econometrica*, vol. 47, n° 2, 1979, p. 263. <https://doi.org/10.2307/1914185>
- KOSTER R. ; BALAGUER J. ; TACCHETTI A. ; WEINSTEIN A. ; ZHU T. ; HAUSER O. ; WILLIAMS D. ; CAMPBELL-GILLINGHAM L. ; THACKER P. ; BOTVINICK M. ; SUMMERFIELD C., "Human-centered mechanism design with Democratic AI" (arXiv:2201.11441), 2022. arXiv. <http://arxiv.org/abs/2201.11441>
- KUNDA Z., "The Case for Motivated Reasoning", *Psychological Bulletin*, vol. 108, n° 3, 1990, p. 480.
- NORMAN D., *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*, Basic Books, édition révisée, 2013.
- OULLIER O., "Behavioural Insights are Vital to Policy-Making", *Nature*, vol. 501, n° 7468, 2013, pp. 463-463. <https://doi.org/10.1038/501463a>
- RICHTER A. ; RUIJ J. ; SCHELLING S., "Insurance Customer Behavior: Lessons from Behavioral Economics", *Risk Management and Insurance Review*, vol. 22, n° 2, 2019, pp. 183-205. <https://doi.org/10.1111/rmir.12121>
- THALER R. H., "Nudge, not Sludge", *Science*, vol. 361, n° 6401, 2018, pp. 431-431. <https://doi.org/10.1126/science.aau9241>
- THALER R. H. ; SUNSTEIN C. R., *Nudge: Improving Decisions About Health, Wealth, and Happiness*, Penguin Books, édition révisée, 2009.
- WEICK M. ; HOPTHROW T. ; ABRAMS D. ; TAYLOR-GOOPY P., "Cognition: Minding Risks : Why the Study of Behaviour is Important for the Insurance Industry", [Monograph], Project Report, London, Lloyds, 1^{er} décembre 2012. <http://www.lloyds.com/emergingrisks>

4.

Etudes et débats

■ Pierre Martin

Le risque d'un monde déboussolé

■ Arthur Charpentier

Modéliser la contagion

Les débats de Risques

■ José Bardaji, Arnaud Chneiweiss, Jean-Philippe Diguët,
Pierre-Yves Geoffard, Pierre Pestieau et Philippe Trainar

L'assurance peut-elle servir la redistribution ?

Actualité de la Fondation du risque

■ Quentin Hoarau et Etienne Lorang

Quels sont les enjeux de la réglementation européenne sur le recyclage des batteries électriques ?

Livres

Nicole Perlroth

This is how they tell me the world ends par Pierre-Charles Pradier

Jagdish Bhagwati

In defense of globalization par Carlos Pardo

János Kornai

By force of thought par Carlos Pardo

LE RISQUE D'UN MONDE DÉBOUSSOLÉ

Pierre Martin

Agrégé d'histoire, docteur en histoire

« Mieux vaut changer ses désirs plutôt que l'ordre du monde... » disait René Descartes au XVII^e siècle. Maxime de sagesse inconnue de Vladimir Poutine qui a opté pour une prise de risque maximum en décidant d'envahir l'Ukraine en mars 2022. Le monde semblait pourtant avoir tiré les leçons des guerres mondiales pour suivre depuis 1945 un cap initié par une ou des puissance(s) dominante(s). Or le retour de la guerre (re)pose la question de l'organisation du monde du XXI^e siècle. Bref : avons-nous perdu le nord ? Le but de cet article est « de poser au passé les questions du présent » (Marc Bloch) pour voir si le monde obéit à une force d'attraction durable.

Boussole

« **P**rédomine une impression de plus en plus répandue, me semble-t-il, de perte de contrôle, d'emballement, voire d'affolement, du système international ⁽¹⁾ » estime Thomas Gomart, remarquable expert des relations internationales. Pessimisme excessif ? Le monde a toujours eu une boussole qui reflète le rapport de force des puissances dominantes du moment. La boussole hégémonique et impérialiste fixe le cap au monde d'avant 1914. Le premier XX^e siècle est ainsi celui des empires qui aimantent le monde. En Europe avant 1914 : II^e Reich allemand, Empire austro-hongrois, Empire russe et à ses marges Empire ottoman. Ailleurs, c'est encore l'Europe qui fixe le cap : la conférence de Berlin (1884-1885) pousse à la coloni-

sation de l'Afrique, effectuée à plus de 80 % de 1885 à 1914 selon le géographe Michel Foucher ⁽²⁾. Ces pays sont au cœur des dynamiques de puissance en termes de production, de technologie, d'épargne, de culture. L'historien français Fernand Braudel ⁽³⁾ considère ainsi que la polarisation du monde relève de *La dynamique du capitalisme* : « Chaque fois qu'il y a un décentrage, un recentrage s'opère, comme si une économie-monde ne pouvait vivre sans un centre de gravité, sans un pôle [...] Entre 1780 et 1815, il se déplacera vers Londres. En 1929, il traverse l'Atlantique et se situe à New York. ⁽⁴⁾ » Pour autant, la boussole des Etats-nations et des religions s'avère résistante et résiliente au temps et à l'espace. De Gaulle, hostile à une Europe supranationale, disait : « On ne fait pas d'omelette avec des œufs durs. » Jacques Delors, ancien président de la Commission européenne confirme : « On ne fera pas l'Europe

contre les Etats-nations ». Cette forme d'organisation politique trouve racine au Moyen Age en Occident (5), mais surtout dans la paix de Westphalie (1648) qui met un terme à la terrible « Guerre de Trente Ans » entre catholiques et protestants qui a ravagé l'Europe. Le concept « westphalien » qui en ressort est la souveraineté, grand principe des relations internationales. Au XIX^e siècle, les unités nationales parachèvent les Etats-nations. Alexis de Tocqueville en était convaincu : « Il n'y a au monde que le patriotisme et la religion qui puissent faire marcher pendant longtemps vers un même but l'universalité des citoyens ». Bref, sans succomber à la théorie du *Choc des civilisations* de Samuel Huntington (1996), ni récuser Voltaire ou Marx (6), force est de constater que les nations et les religions sont des boussoles qui orientent les masses humaines. Braudel ne définit-il pas le Proche et le Moyen-Orient comme des « terres et mers d'Islam (7) » ? Les masses de musulmans regardent bien vers La Mecque, où se trouve la Kaaba, pierre sacrée de l'islam. Nicolas Baverez analyse le cap « néo-ottoman » suivi par le chef d'Etat turc Erdogan : celui précisément suivi par des sultans champions du sunnisme en Asie Mineure. Et comment comprendre le destin d'Israël depuis 1947 sans convoquer la religion ? « Tous les chemins mènent à Rome », matrice de la chrétienté et capitale du catholicisme romain incarnée par Saint-Pierre de Rome et l'Etat du Vatican. Jérusalem enfin est la ville trois fois sainte : ancienne capitale de l'Etat hébreu, tombeau du Christ, siège de la mosquée Al Aqsa. Ce statut de capitale religieuse au regard des monothéismes est si évident que Moshe Dayan, chef militaire victorieux de la guerre des Six-Jours en 1967 décide de confier la gestion des lieux saints aux autorités religieuses sans qu'Israël ne pousse son avantage, alors considérable. Hier les chrétiens armés ont voulu reconquérir Jérusalem lors des croisades. Aujourd'hui, les islamistes radicaux envisagent un chemin inverse en qualifiant abusivement les Occidentaux de « croisés ». Au regard de l'histoire, la boussole unipolaire ou bipolaire est une exception qui ne dure guère. Le diplomate Hubert Védrine a brillamment campé le concept d'« hyperpuissance » des Etats-Unis : une parenthèse, un moment très court entre la chute de l'URSS en 1991 et les attentats

du 11 septembre 2001 où les Etats-Unis cumulent les facteurs de puissance sans rival complet. Les Etats-Unis se pensaient la boussole d'un monde unipolaire, « plat » (8), considéraient avoir arrêté la marche de l'histoire qui allait inévitablement apporter bienfaits de l'économie de marché et de la démocratie au monde, Russie et Chine comprises (9). Dès la guerre froide pourtant (1947-1991), des forces contraires refusaient l'aimantation du monde auprès des deux blocs, celui de l'Ouest capitaliste autour du pôle américain, celui communiste autour du pôle soviétique. Le « tiers-monde » tente « le non-alignement », comme énoncé aux conférences de Bandung (1955) et Belgrade (1961), sans succès réel. Faute d'aimer immédiatement le Sud, le tiers-monde, cette « chaudière humaine (10) » prenait date pour l'avenir et semait les germes de la contestation de l'ordre mondial selon une rhétorique reprise bien plus tard par les émergents. « La théorie des trois mondes » de Mao enrichit cette contestation de la bipolarité sur le plan théorique : le premier monde des superpuissances ne peut durablement donner un cap au monde, car des puissances moyennes (Europe) et les pays en développement (PED) – dont la Chine – ne suivent pas (toujours) le cap indiqué. Mao ne se faisait-il pas appeler... « le grand timonier » ? La France elle-même « alliée mais non alignée » sur les Etats-Unis entend suivre son propre cap : de Gaulle sort du commandement intégré de l'Otan en 1966 pour éviter que la France ne soit entraînée dans le sillage des Etats-Unis, Chirac invite (impose ?) la Russie d'Eltsine au G7 + 1, et refuse de suivre les Etats-Unis dans la seconde guerre du Golfe. On se souvient ainsi du discours de Villepin en 2003 opposé à la guerre en Irak, qui acte le refus de la France de suivre le cap fallacieux indiqué par les Etats-Unis, prétextant des « armes de destruction massives » qui n'ont jamais existé : « Dans ce temple des Nations unies, nous sommes les gardiens d'une conscience. La lourde responsabilité et l'immense honneur qui sont les nôtres doivent nous conduire à donner la priorité au désarmement dans la paix (11). »

Empires, Etats-nations et religions, superpuissances : le monde suit effectivement le cap des puissances dominantes du moment qui aimantent la planète à

leur profit. Fernand Braudel considère que cela relève toujours et partout de la force d'attraction du capitalisme : « Une économie-monde accepte toujours un pôle, un centre, représenté par une ville dominante, jadis un Etat-ville, aujourd'hui une capitale, entendez une capitale économique (aux Etats-Unis, New York, non pas Washington). D'ailleurs, il peut exister deux centres à la fois, dans une même économie-monde ⁽¹²⁾ ».

Déboussolé

« Plus rien ne semble réguler la bonne marche de la planète : rupture d'accords, alliances fragilisées, affaiblissement des démocraties libérales, basculement géoéconomique vers l'Asie, menaces nationalistes, risques écologiques, politique du tweet... Le monde est-il devenu incontrôlable ? ⁽¹³⁾ » On est (très) tentés de suivre Thomas Gomart tant le monde a, hier et aujourd'hui, souvent perdu la boussole, notamment quand il hésite à se fixer sur un champ magnétique de puissance. Signalons que le monde a d'abord rarement eu une seule boussole : la multipolarité demeure la règle, reflet d'instabilités géopolitiques en ce que plusieurs puissances tentent concurremment d'orienter le monde. Avant 1914, le « concert des nations » correspond, en Europe, à une « somme d'Etats-nations ⁽¹⁴⁾ » intégrés économiquement mais rivaux politiquement. Le sinologue François Godement constate exactement la même chose pour l'Asie orientale d'aujourd'hui ⁽¹⁵⁾. Une somme de puissances essaie ici aussi de se mettre d'accord sur le cap à suivre, au cas par cas, dans un contexte de rivalité. Ces arbitrages complexes mêlent intérêts géopolitiques de longue durée, sens tactique de court terme, retournements d'alliances permanents. Il faut, notamment pour les puissances de second rang, savoir hiérarchiser l'ordre des priorités : « gouverner, c'est choisir », aimait à rappeler le président socialiste du Conseil Pierre Mendès-France, lui qui a dû solder la désastreuse guerre d'Indochine (1945-1954). Il faut bien savoir identifier la menace, « savoir choisir son ennemi » : hier Raymond Aron a clairement soutenu l'ancrage de la France dans le

camp atlantiste quand aujourd'hui Nicolas Baverez perçoit une même menace contre les démocraties, sous les noms de djihadisme mondial, démocraties ou totalitarisme chinois ⁽¹⁶⁾. Coopétition plus que coopération : un monde multipolaire dans les deux cas. Le monde perd également la boussole lors de changements de cap mondiaux. Le rapport annuel mondial sur le système économique et les stratégies (Ramses) 2020 avait précisément pour titre : « Un monde sans boussole ? » Ainsi, quand les basculements du monde opposent un vieux monde qui refuse d'être relégué et que le nouveau monde tarde à se fixer sur une nouvelle puissance « centre ». Ce moment d'instabilité coïncide avec un « entre-deux-mondes ». C'est ainsi que Fernand Braudel analyse la crise de « l'entre-deux-guerres » (1918-1939), quand le vieux centre de l'économie-monde, le Royaume-Uni, refuse son déclassement. Churchill, chancelier de l'Echiquier, rétablit par exemple la convertibilité or de la livre sterling en 1925, mesure effective jusqu'en 1931, pour attirer les capitaux flottants (« *hot money* »), afin de concurrencer la place rivale de New York, participant à l'instabilité du capitalisme financier mondial. Le disciple marxisant de Braudel, Immanuel Wallerstein, estime quant à lui que la crise de 2008 coïncide avec un premier changement de cap du capitalisme qui suit désormais moins le pôle américain et déjà le pôle chinois. Ces tremblements de terre que sont les grandes crises économiques mondiales participent des « tectoniques des plaques de puissance » : Pierre Buhler considère que le monde perd sa boussole quand les puissances jusqu'alors bien établies vacillent sur leurs bases au profit d'autres émergentes qui souhaitent les supplanter ⁽¹⁷⁾. Les économistes Jean-Hervé Lorenzi et Pierre Dockès confirment ce dérèglement structurel du champ magnétique de la croissance économique lors de ces crises accoucheuses d'un nouveau capitalisme mondial ⁽¹⁸⁾. Pour eux, ces « crises de fin du monde » sont d'autant plus disruptives qu'elles sont rares : la grande dépression de fin de siècle (1874-1894), la crise de 1929 ⁽¹⁹⁾ (des années 1930 en réalité), la crise de 2008 sans doute. Joseph Aloïs Schumpeter analyse quant à lui ces crises comme l'épuisement des secteurs moteurs de l'économie, soumise à des cycles longs Kondratiev de cinquante ans, reflets de l'obso-

lescence des innovations radicales (20). Le monde perd enfin la boussole face à des chocs majeurs, sources d'incertitude quant au cap à suivre. Les guerres mondiales constituent des chocs géopolitiques majeurs qui « rebattent les cartes de la puissance » (Pierre Buhler). Fernand Braudel confirme : « Le bon sens ne se trompe pas qui sépare l'avant de l'après-Première Guerre mondiale ». Après 1918, l'Europe n'oriente effectivement plus le monde. Avant 1914, elle incarnait bien « l'âge d'or de la sécurité (21) » et de la stabilité, ce qui aimantait les pays développés. Mais l'Europe d'après 1918 n'a pas su fixer un ordre et un cap cohérents. Keynes parle de « paix carthaginoise » (22), allusion au cycle des trois guerres puniques entre Rome et Carthage, rivales pour l'hégémonie sur la mer Méditerranée. Après avoir subi l'humiliation de la campagne d'Hannibal dans la péninsule, Rome est sans pitié pour Carthage enfin défaite : la cité est rasée, et les Romains sèment du sel pour que rien ne repousse, conformément au vœu de Caton « *Delenda est Carthago*. » Avec le recul, l'historien Paul Bairoch considère que 1914 fait entrer le monde développé dans une nouvelle « Guerre de Trente ans » (23) (1914-1945), découpage chronologique de plus en plus retenu par les historiens désormais. Le monde développé est ainsi tiraillé entre « Vieux Continent » et Amérique qui initie un nouvel ordre du monde avec le président Wilson, promoteur de la Société des nations (SDN), mais qui se désengage immédiatement de sa promesse de garantie militaire envers l'Europe. Clémenceau portait sur cet idéaliste un jugement sévère mais récemment conforté (24) : « Il survolait les faits qui avaient l'inconvénient d'être. » Sans oublier octobre 1917 qui fracture les pays développés entre ceux à économie de marché et ceux à économie planifiée, autour de l'URSS à partir de 1928. L'après-1945 accélère la perte de repères géopolitiques du monde : début de la décolonisation et montée du tiers-monde, pays d'Europe centrale « qui quittent une nuit (nazie) pour une autre » (communiste), selon le mot d'un dissident polonais qui voit arriver l'Armée rouge en 1945. L'Europe centrale et orientale est désormais aimantée par l'URSS : « De Stettin, sur la Baltique, à Trieste, sur l'Adriatique, un rideau de fer est descendu à travers le continent. Derrière cette ligne se trouvent

toutes les capitales des anciens Etats d'Europe centrale et orientale ». Dans son discours de Fulton (25), Churchill campe bien le nouveau décor. Hubert Védrine analyse pareillement la pandémie de Covid-19 dans un chapitre précisément intitulé « Le choc » : « Pour la première fois dans l'histoire, tous les êtres humains ont eu peur de la même menace en même temps partout dans le monde [...] Fin 2020, plus de 4,5 milliards d'êtres humains [sur 7,5 environ] étaient confinés. » (26)

Le monde apparaît guidé par des forces géopolitiques profondes, comme les « marées ne doivent pas être confondues avec l'écume » (Fernand Braudel). Le monde hésite-t-il à se fixer sur plusieurs boussoles ? est-il multipolaire ? ou bien est-il « a-polaire » comme le pense Hubert Védrine, ou « zéro-polaire » selon son successeur au Quai d'Orsay Laurent Fabius ? A y regarder de plus près, les champs magnétiques de la puissance révèlent de vieilles polarisations.

Boussole(s)

Le monde apparaît en fait plus ou moins déboussolé selon des lignes de fracture assez profondes et assez communes. Les pays développés à économie de marché (PDEM) ont finalement toujours su bâtir un ordre du monde, fruit de compromis et de régulations, celui des Nordes avant tout. Du XVIII^e siècle jusqu'aux années 2000, on a pu raisonnablement croire à une occidentalisation croissante du monde autour d'eux. Paul Bairoch publie ses cours en 1997 sous le titre *Victoires et déboires*. Il y distingue constamment les PDEM des pays du tiers-monde. Les premiers incarnent cette polarisation du monde qui n'est que le reflet de leur puissance productive : ne les appelle-t-on pas aussi « pays industrialisés » ? En 1945, les Etats-Unis pèsent environ 50 % de l'industrie mondiale, comme le Royaume-Uni un siècle auparavant. Ces deux thalassocraties ont su non seulement aimer le monde et initier les deux mondialisations, tant il est vrai selon Paul Bairoch que la puissance qui pousse à l'ouverture est la puissance dominante du moment, mais aussi offrir au monde

un cap durable. Liberté de circulation internationale, libre-échange, sécurité internationale, droit international, droit des contrats, monnaie internationale, banque centrale et institutions financières internationales reconnues, organisme de règlement des différends (OMC), tribunal pénal international... Ce cadre juridique définit un ensemble de règles du jeu mondial particulièrement respecté dans les Nord qui apparaissent en longue durée comme des espaces de paix civile et de stabilité institutionnelle. La Coface cartographie ainsi la plupart des (vieux) PDEM comme relevant d'un « risque pays faible » : le Nord indique la boussole en quelque sorte. A l'inverse, les PED constituent des foyers d'instabilité où le risque systémique parfois réalisé illustre un monde déboussolé. Paul Bairoch, encore lui, soulève un paradoxe : les termes de l'échange international des PED commencent à se dégrader au moment même de leur indépendance (27). Ce n'est peut-être pas si surprenant : les anciennes colonies perdent le cadre colonial, certes injuste et contraint, ce qui libère les ambitions des acteurs géopolitiques. Il est symptomatique que les pays d'Afrique francophone aient massivement opté pour un divorce par consentement mutuel via la Communauté française (1958-1960) puis une « indépendance dans l'interdépendance » selon le mot du président du Conseil Edgar Faure à propos de l'indépendance de la Tunisie en 1956. La quasi-totalité des pays d'Afrique subsaharienne ont demandé le maintien de liens monétaires (franc CFA (28)) et surtout militaires dans le cadre d'accords de défense qui faisaient de la France le « réassureur » de ces États : la France a ainsi soutenu le Tchad contre Kadhafi, le Mali contre Aqmi... Une exception au regard du nombre d'États faillis dont la cartographie épouse très souvent celle des pays les moins avancés (PMA) et de la grande pauvreté : Somalie, Yémen... Le reste du monde est aimanté par des puissances régionales qui entendent d'abord sécuriser leur voisinage, quand bien même elles peuvent avoir des ambitions mondiales. Hubert Védrine a finalement raison de souligner qu'il existe environ 200 États souverains dans le monde contre 30 à 40 puissances tout au plus. Les grandes puissances d'hier et d'aujourd'hui sont souvent des États continents qui fixent leur cap et aimantent leur

arrière-cour selon des horizons de puissance emboîtés : État-nation berceau de puissance sanctuarisé, voisinage satellisé, ce qui autorise une projection de puissance au lointain. Cet idéal-type correspond assez bien au Royaume-Uni du XIX^e siècle, aux États-Unis depuis 1945, à la Chine depuis les années 2000. Des puissances régionales de rang mondial constituent un type intermédiaire. La France apparaît ainsi comme « une grande puissance moyenne » selon le mot (très critiqué alors) de Giscard en 1978, ou une « puissance d'influence » selon Michel Foucher (29). Elle ne peut plus indiquer le cap, mais demeure capable d'aimer des pays car elle reste une puissance médiatrice à vocation universelle. Les puissances de second rang sont des puissances régionales qui fixent le cap à leurs pays voisins, sans que cela ne soit forcément durable : la Turquie a obtenu depuis Kemal de verrouiller si besoin les détroits du Bosphore et des Dardanelles, mais peine à offrir une perspective aux pays de la mer Noire et du Proche-Orient, dans la zone d'attraction de grandes puissances plus ou moins proches comme la Russie, les États-Unis. Le Brésil a su offrir une boussole qui indique le Sud... au Mercosur, une aire de libre-échange polarisée par lui, et à certains émergents dans un cadre pacifique. L'Arabie saoudite a pu apparaître comme un pôle de stabilité qui a aimanté la péninsule (1945-années 2010), et le monde musulman sunnite. L'Arabie saoudite jouait de son statut de gardienne des lieux saints de l'islam comme de son alliance privilégiée avec les États-Unis. La « guerre froide » déclenchée contre l'Iran chiite, associée au retrait américain, impose un rapprochement avec Israël en 2021, comme le démontre magistralement Gilles Kepel (30).

Le Nord indique toujours le Nord, celui de la stabilité, quand le Sud est trop souvent déboussolé, tandis que les grandes manifestations médiatiques ne dégagent pas de pôles auxquels le raccrocher.

« Mieux vaut changer ses désirs plutôt que l'ordre du monde, et tâcher de se vaincre, plutôt que la fortune. » La sage maxime de Descartes n'est manifestement pas celle des puissances qui illustrent bien davantage *La revanche des passions* (31). Ces ambitions de puissance

ont néanmoins pu être contenues, voire contrôlées, par des instances, voire des institutions régulatrices : « concert des nations » avant 1914, SDN de 1919 à 1939, ONU depuis 1945, sans oublier la diplomatie et les compromis qui succèdent inévitablement aux conflits. Le monde avait alors une boussole qui indiquait grossièrement le Nord occidental et le cap tracé par lui. Mais la décolonisation, l'affirmation du tiers-monde, la réémergence des Brics, le réveil des nationalismes et des populismes ont libéré des ambitions de puissance à toutes échelles. En longue durée, les PDEM apparaissent comme des espaces aimantés par des forces et des valeurs cohérentes, autour d'un « pôle dominant de l'économie-monde », pour reprendre le concept brillant de Fernand Braudel. L'invasion de l'Ukraine clôt certainement un cycle de paix entamé en 1991 pour ouvrir sur un monde moins naïf. Sigmar Gabriel, ancien ministre allemand SPD des Affaires étrangères, l'a récemment admis : « Dans un monde de carnivores géopolitiques, les Européens sont les derniers végétariens. Sans le Royaume-Uni, nous allons devenir carrément vegan. Et ensuite quoi ? une proie ? » L'historien est plus à l'aise dans l'analyse à froid du passé que dans les prédictions à chaud d'un avenir trouble. Pour autant, il est à peu près certain qu'à court terme le XXI^e siècle s'annonce déboussolé : « Les certitudes positives sont aujourd'hui peu nombreuses, spécialement pour les Occidentaux. Les certitudes négatives peuvent être combattues de façon réaliste ; les incertitudes peuvent être mobilisatrices⁽³²⁾. » Pour ce qui est du long terme, le jugement de Keynes demeure vrai : « nous serons tous morts ».

Notes

1. *Thomas Gomart*, L'affolement du monde, *Tallandier*, 2019, prologue.

2. *Michel Foucher*, L'obsession des frontières, *Perrin*, 2008.

3. *Fernand Braudel reconnaît avoir un peu emprunté à Lénine*, L'impérialisme, stade suprême du capitalisme, 1917.

4. *Fernand Braudel*, La dynamique du capitalisme, 1987, p. 90.

5. *Bernard Guenée*, L'Occident aux XIV^e et XV^e siècles. Les Etats, *PUF*, 1971.

6. *Karl Marx*, « La religion est l'opium du peuple ».

7. *Fernand Braudel*, Grammaire des civilisations, 1963.

8. *Thomas Friedman*, La terre est plate : une brève histoire du XXI^e siècle, *Saint-Simon*, 2006.

9. *Francis Fukuyama*, La fin de l'histoire et le dernier homme, *Flammarion*, 2009.

10. *Alfred Sauvy*, « Trois mondes, une planète », *L'Observateur*, 14 août 1952.

11. *Dominique de Villepin*, ministre des Affaires étrangères, *ONU*, 14 février 2003.

12. *Fernand Braudel*, La dynamique du capitalisme, 1987, p. 86.

13. *Thomas Gomart*, L'affolement du monde, *Tallandier*, 2019, quatrième de couverture.

14. Le mot particulièrement heureux est de l'économiste et historien *Jean-Charles Asselain*.

15. *François Godement*, Que veut la Chine ? De Mao au capitalisme, *éditions Odile Jacob*, 2012.

16. *Nicolas Baverez*, (Re)constructions, *éditions de L'Observatoire*, 2021.

17. *Pierre Bulber*, La puissance au XXI^e siècle : les nouvelles définitions du monde, *CNRS éditions*, 2011.

18. *Jean-Hervé Lorenzi et Pierre Dockès (dir.)*, Fin du monde ou sortie de crise ?, *Tempus Perrin*, 2009.

19. *Pierre-Cyrille Hautœur*, La crise de 1929, *La Découverte*, 2009.

20. *Joseph Aloïs Schumpeter*, Business Cycles, 1939.

21. *Stefan Zweig*, Le monde d'hier. Souvenirs d'un Européen, 1944.

22. *John Maynard Keynes*, Les conséquences économiques de la paix, 1919.

23. *Paul Bairoch, Victoires et déboires, trois volumes, 1997.*
24. *Patrick Weil, Le président est-il devenu fou ?, Grasset, 2022.*
25. *Winston Churchill, discours de Fulton, 5 mars 1946.*
26. *Hubert Védrine, Et après ?, Fayard, 2020, pp. 15-17.*
27. *Paul Bairoch, Mythes et paradoxes de l'histoire économique, La Découverte, 1992.*
28. *Franc CFA signifiait initialement franc des colonies françaises d'Afrique à sa création en 1939. Il a été rebaptisé franc de la Communauté financière d'Afrique pour faire oublier son acronyme colonial.*
29. *Michel Foucher, Atlas de l'influence française au XXI^e siècle, Robert Laffont, 2013.*
30. *Gilles Kepel, Le prophète et la pandémie, Gallimard, 2021.*
31. *Pierre Hassner, La revanche des passions. Métamorphoses de la violence et crises du politique, Fayard, 2015.*
32. *Hubert Védrine, « Certitudes et incertitudes géopolitiques », Commentaires, printemps 2018.*

MODÉLISER LA CONTAGION

Arthur Charpentier

Professeur, Université du Québec à Montréal

Deux ans après le début de la pandémie de Covid-19, due au virus SRAS-CoV-2, nous voilà tous devenus (pseudo)-experts en modèles de contagion. Mais au-delà des maladies, ces modèles basés sur des réseaux d'interactions entre personnes sont aussi couramment utilisés pour décrire la propagation d'un virus informatique, de normes sociales, d'une idée ou d'une rumeur dans une société, ou d'une crise économique, comme le rappelle Kucharski [2020].

La propagation d'une maladie infectieuse, comme la grippe, est modélisée, au niveau individuel, par le fait qu'un individu porteur de la maladie peut la transmettre à un individu sain lors d'un contact physique. Au niveau d'une région ou d'un pays, l'agrégation se modélise en tenant compte de la dynamique de ces contacts, en tenant compte du fait que chaque individu est potentiellement en contact avec des centaines ou des milliers d'autres. Mais cette approche est un peu trop simpliste, car une épidémie ne ressemblera pas nécessairement à une autre, observée et étudiée par le passé.

Les maladies infectieuses

Le mot « grippe », issu du vieux francique (variante de *grip* ou *grif*), désigne en français l'infection virale des voies respiratoires associée au « virus influenza » (on retrouve le

nom « influenza » en Italie ou en Angleterre). Le mot latin « *influentia* » signifie « couler dans », car au Moyen Âge on croyait que le fluide immatériel émis par les étoiles affectait les humains. La grippe italienne faisait alors référence à toute épidémie de maladies supposées être influencées par les étoiles. C'est vers 1750, à la suite d'une épidémie qui traversa l'Europe que le mot italien fut adopté par les Anglais. Pour poursuivre la digression linguistique, tenir certaines communautés pour responsables des épidémies n'est pas un phénomène nouveau. Au XVI^e siècle, les Anglais pensaient que la syphilis venait de France et l'ont appelée « *French pox* », tout comme les Allemands qui parlaient de « *Französische Krankheit* », tout comme les Espagnols, « *el mal Francés* ». Les Français, croyant qu'elle venait de Naples, l'appelaient la « maladie napolitaine », à la suite d'une épidémie en 1495 à Naples, probablement apportée par des marins espagnols de l'équipage de Christophe Colomb. Au Pays-Bas, le « *Spaanse pokken* » (autrement dit la « variole espagnole ») sera d'ailleurs utilisé, comme le

rappelle Frith [2012]. L'expression tchèque « *uherská nemoc* » parle de maladie hongroise, en Russie, c'était la maladie polonaise, « *польская болезнь* », en Pologne, elle était turque, et en Turquie et en Grèce, elle était chrétienne, etc. Plus récemment, souvenons-nous que nous faisons encore référence à la pandémie de grippe de 1918, qui a tué des dizaines de millions de personnes dans le monde, comme à la « grippe espagnole ». Kucharski [2020] rappelle que si en Espagne elle était appelée « *gripe francesa* » (la « grippe française »), c'est surtout parce qu'en Allemagne, en Angleterre et en France, les autorités ont étouffé les informations sur la maladie, de peur qu'elles ne sapent le moral des troupes, ce qui a longtemps laissé croire que l'Espagne comptait beaucoup plus de cas que les autres pays européens.

Mais plus que la grippe, c'est surtout le paludisme (ou malaria) qui a permis le développement des premiers modèles de contagion. Etymologiquement, « malaria » vient de l'italien médiéval « *mala aria* », le mauvais air. Il a fallu attendre la fin du XIX^e siècle pour identifier un parasite appelé Plasmodium, découvert tout d'abord par Alphonse Laveran mais surtout Ronald Ross (les deux ayant obtenu un prix Nobel pour ces travaux au début du XX^e siècle), relié aux moustiques.

Le géographe britannique Richard Burton a noté qu'en Somalie, on disait souvent que les piqûres de moustiques provoquaient des fièvres mortelles. Les médecins britanniques avaient plusieurs siècles de retard sur les médecins chinois, car dès le IV^e siècle (de notre ère), Ge Hong avait trouvé des plantes qui pouvaient réduire les fièvres (des extraits de cette plante constituent aujourd'hui la base des traitements modernes contre le paludisme). Et si on remonte encore dans le temps, le médecin romain Quintus Serenus Sammonicus avait proposé un autre remède : les personnes qui voulaient guérir devaient écrire le mot « abracadabra » sur un morceau de papier, plier le papier, l'envelopper dans du lin et le porter comme un talisman autour du cou pendant neuf jours (après quoi ils devaient le jeter par-dessus l'épaule dans une rivière coulant vers l'est, comme le demande le *Liber Medicinalis*).

Les modèles de contagion

Les modèles mathématiques comme ceux de Ronald Ross ont souvent eu la réputation d'être compliqués, mais ils présentaient l'avantage d'être de vrais modèles de la réalité. Car la santé publique est bien différente de la simple modélisation biologique. Si une agence de santé veut comprendre dans quelle mesure sa stratégie de contrôle des maladies a été efficace, elle ne peut pas revenir en arrière et refaire la même épidémie sans modèle. Seul un modèle permet d'avoir un contre-factuel. Il écrivait en 1911, « *epidemiology is in fact a mathematical subject (...) and fewer absurd mistakes would be made regarding it (for example, those regarding malaria) if more attention were given to the mathematical study of it* ». Mais ce sont surtout les travaux de William Kermack et Anderson McKendrick, dans les années 1920, qui ont révolutionné l'épidémiologie. Contrairement aux biostatisticiens, comme Karl Pearson qui utilisait des statistiques et une analyse simplement descriptive, ils ont proposé d'utiliser des méthodes mécanistes, permettant de comprendre le processus de transmission. C'est ainsi qu'ils développèrent le modèle compartimental SIR, dont l'évolution se fait sur la base d'équations différentielles. Cette approche permet d'avoir un modèle simple, expliquant les grandes tendances dans l'évolution d'une épidémie. Par exemple, le concept d'immunité collective deviendra populaire plusieurs décennies plus tard, lorsqu'on se rendit compte qu'il pouvait être un outil important pour contrôler des maladies. En effet, pendant une épidémie, les gens quittent naturellement le groupe des susceptibles S au fur et à mesure qu'ils sont infectés, et se déplacent dans le groupe I. Après avoir été malades, ils passent dans le groupe des personnes guéries, noté R (pour « *recovered* »). La vaccination (connue depuis le début du XIX^e siècle) permet ainsi de passer directement de S à R. La théorie de l'immunité de groupe garantit que la propagation d'une maladie contagieuse peut être enrayée dans une population si une proportion suffisamment importante d'individus se trouve dans la classe R (de l'ordre de 90 % pour la rougeole, 95 % pour la coqueluche et 85 % pour la variole).

Comme le notait Fine [1993], selon le modèle SIR, les épidémies ont besoin de trois éléments pour prendre leur essor : un agent pathogène suffisamment infectieux, de nombreuses interactions entre différentes personnes et une proportion suffisante de la population qui est sensible. Près du seuil critique de l'immunité collective, un petit changement dans l'un de ces facteurs peut faire la différence entre une poignée de cas et une épidémie majeure.

Dans les années 1950, George MacDonald a amélioré le modèle de Ross, toujours dans le contexte de la compréhension de la malaria, mais c'est surtout Klaus Dietz qui a popularisé le « nombre de reproduction », noté R_0 . R_0 représente le nombre de nouvelles infections que l'on s'attend à ce qu'une personne infectieuse typique génère en moyenne. Cette grandeur, propre à chaque agent pathogène, nous indique si nous devons nous attendre à une épidémie importante ou non. Si R_0 est inférieur à un, chaque personne infectieuse générera en moyenne moins d'une infection supplémentaire, et on peut donc s'attendre à ce que le nombre de cas diminue avec le temps. En revanche, si R_0 est supérieur à un, le niveau d'infection augmentera en moyenne, créant ainsi le potentiel d'une grande épidémie. Certaines maladies ont un R_0 relativement faible. Pour la grippe pandémique, R_0 se situe généralement autour de 1 à 2, ce qui correspond au niveau d'Ebola pendant les premiers stades de l'épidémie de 2013-2016 en Afrique de l'Ouest. En moyenne, chaque cas d'Ebola a transmis le virus à une ou deux autres personnes. D'autres infections peuvent se propager plus facilement. Le virus du SRAS, qui a provoqué des épidémies en Asie en 2003, avait un R_0 compris entre 2 et 3. La variole, qui reste la seule infection humaine éradiquée, avait un R_0 compris entre 4 et 6, alors qu'un seul cas de rougeole peut générer plus de 20 nouvelles infections en moyenne (et donc possède un R_0 de l'ordre de 20, comme le notent Guerra *et al.* [2017]). Ce paramètre indique la vitesse à laquelle l'épidémie va se développer, comme nous l'avons montré dans Charpentier et Barry [2020]. En effet, avec un R_0 de 2, nous attendons $2^5 = 32$ nouveaux cas à la cinquième génération de l'épidémie. Si R_0 était de 3 au lieu de 2 nous nous

attendrions à $3^5 = 243$ nouveaux cas à la même date. Ce paramètre est aussi lié au seuil de l'immunité de groupe, qui est de $1-1/R_0$, autrement dit, si R_0 est de l'ordre de 20 (comme cela peut être le cas pour la rougeole), il faut vacciner 19 personnes sur 20, soit plus de 95 % de la population, pour arrêter les épidémies. On peut noter qu'il existe quatre facteurs qui influencent la valeur de R_0 : la durée pendant laquelle une personne est infectieuse ; le nombre moyen d'occasions qu'elle a de propager l'infection chaque jour où elle est infectieuse ; la probabilité qu'une occasion entraîne une transmission ; et la sensibilité moyenne de la population. On a alors une relation de la forme :

$$R = \text{Durée} \times \text{Opportunités} \times \text{Probabilité de transmission} \times \text{Susceptibilité.}$$

Plus récemment, on a vu surgir des modèles de type Pareto pour décrire l'évolution des pandémies, à la suite du regain d'intérêt pour la discipline avec le VIH dans les années 1980 et 1990. Woolhouse *et al.* [1997] parlèrent ainsi de « règle des 20/80 », 20 % des cas étaient responsables d'environ 80 % de la transmission. Quelques années plus tard, on verra arriver la notion de « *superspreading* », certains cas engendrant un nombre très important de transmissions. De manière étonnante, on peut retrouver ces idées (entre les lignes) chez Ronald Ross, qui était allé beaucoup plus loin dans la modélisation de la contagion d'éléments pathogènes, en introduisant une « théorie des événements » pour décrire comment le nombre de personnes touchées par une maladie peut évoluer dans le temps. Plus particulièrement, il a suggéré qu'il y avait deux principaux types d'événements. Le premier type affecte les personnes de manière indépendante : si un événement vous arrive, il n'augmente ou ne diminue généralement pas les chances qu'il arrive à quelqu'un d'autre par la suite. C'est le cas des maladies non infectieuses, ou des accidents comme on peut les modéliser en actuariat, lorsque l'on suppose l'indépendance. Les événements indépendants sont un point de départ naturel pour modéliser, mais les choses deviennent plus intéressantes lorsque les événements sont contagieux. Ross appelle

ces types d'événements des « événements dépendants », car ce qui arrive à une personne dépend du nombre d'autres personnes touchées. Le type d'événement le plus simple est celui où les personnes affectées transmettent la maladie à d'autres, et où une fois affectées, les personnes le restent.

Dans la dynamique SIR, cela se traduit par le fait que la variation du nombre d'infectés $dI(t)/dt$ est proportionnelle au produit de $I(t)$, le nombre d'infectés, et de $S(t)$, le nombre de personnes susceptibles. Au début, le nombre de personnes touchées croît de manière exponentielle, le nombre de nouveaux cas augmentant de plus en plus vite au fil du temps, mais au bout d'un certain temps, le nombre de susceptibles devient faible, la croissance ralentit et se stabilise. C'est le modèle logistique de Pierre François Verhulst dont nous parlions dans Charpentier [2022], avec une « courbe en forme de S », telle que Rogers [1983] l'appellera pour décrire la diffusion de l'innovation, avec un regard de sociologue. Pour Everett Rogers, quatre types de personnes différentes sont responsables de la croissance d'un produit : l'adoption initiale provient des « innovateurs », suivis des « adopteurs précoces », puis de la majorité de la population, et enfin des « retardataires ». On commence à le voir, les modèles de contagion vont pouvoir expliquer toutes sortes de comportement.

L'économie et les crises

Au milieu des années 1990, on a commencé à parler de « contagion financière » pour décrire la propagation des problèmes économiques d'un pays à l'autre, comme lors de la crise financière asiatique pour reprendre l'analyse d'Allen et Gale [1999]. Mais ce sont surtout deux événements qui ont marqué les marchés. Le premier a été la faillite de fonds comme le Long Term Capital Management (LTCM) – qui a persuadé les banques centrales qu'elles devaient comprendre l'enchevêtrement des échanges financiers. Ainsi, en mai 2006, la Banque fédérale de New York a organisé une conférence pour discuter du « risque systémique »

et des phénomènes de contagion. Elle voulait identifier les facteurs susceptibles d'affecter la stabilité du réseau financier, en particulier les ondes de choc indirectes qui se sont propagées sur d'autres marchés. Car en ayant beaucoup prêté à LTCM, de nombreuses banques se sont retrouvées elles aussi en danger. Mais surtout l'essor des produits financiers complexes comme les *collateralized debt obligations* (CDO) a fait prendre conscience des mécanismes de contagion sur les marchés du crédit. Comme le rappellent Laurent et Gregory [2004], la corrélation est loin d'être constante, et augmente dans les queues de distribution (le fameux « *correlation smile* »). Tavakoli [2007] affirmait ainsi « *in the credit markets, we want to blame correlation or correlation smiles as correlation laughs at our efforts to model it [...] correlation trading has spread through the psyche of the financial markets like a highly infectious thought virus* ». Au cours de l'été 2008, malgré les nombreux avertissements, la chute des prix des logements, sur lesquels étaient adossés les crédits hypothécaires, a provoqué une crise sans précédent.

Comme le proposait Peckham [2013], inspiré par May *et al.* [2008], on peut revoir de nombreuses crises financières et économiques à l'aide de modèles de contagion. Les courbes de prix, montrant la hausse des actifs financiers et le krach qui s'ensuit ressemblaient à la hausse et à la baisse typiques des cas dans une épidémie de rougeole, ou d'une autre infection. La principale différence lorsqu'une épidémie de maladie infectieuse augmente, c'est une mauvaise nouvelle, et lorsqu'elle diminue, c'est une bonne nouvelle. En revanche, on considère généralement que la hausse des prix financiers est une bonne nouvelle et que leur chute est une mauvaise nouvelle. Et si la hausse des prix n'était pas toujours un bon signe ? Le souci est qu'identifier de telles « bulles spéculatives » peut être complexe. En effet, les investisseurs peuvent exercer un effet de levier sur leurs transactions, en empruntant de l'argent pour couvrir des investissements supplémentaires. Il est alors difficile d'estimer la phase de la bulle dans laquelle nous nous trouvons. Néanmoins, il semble parfois possible de repérer les signaux d'une croissance insoutenable. Lorsque la bulle

Internet s'est développée à la fin des années 1990, une justification courante de la hausse des prix traduisait simplement le fait que le trafic Internet doublait tous les cent jours. Il semblait justifié que des entreprises soient évaluées à plusieurs centaines de milliards de dollars et les investisseurs injectaient sans cesse de l'argent dans des fournisseurs d'accès à Internet, sur la base de cette croissance exponentielle (on peut penser à WorldCom, par exemple). Mais si on repense au modèle SIR, cette augmentation du nombre d'utilisateurs se traduit par une diminution importante du nombre de personnes sensibles.

Pour Andrew Haldane [2009], économiste en chef de la Banque d'Angleterre, quand on compare les pandémies et les crises financières, « *similarities are striking* ». Mais dans le cas d'une maladie infectieuse, on peut se laver les mains plus souvent ou réduire ses interactions sociales. Dans le domaine financier, les banques peuvent se cacher en accumulant de l'argent plutôt que de risquer de prêter à d'autres institutions. Mais lorsque les banques thésaurisent de l'argent, cela peut amplifier les problèmes, comme cela s'est produit avec le « resserrement du crédit » à l'approche de la crise de 2008. Et penser le système bancaire sur la base d'un réseau d'interconnexions a permis de mieux comprendre les contagions, comme l'ont montré Soramäki *et al.* [2007]. Dans un réseau dit « assortatif », les individus très connectés sont principalement liés à d'autres personnes très connectées. Il en résulte une épidémie qui se propage rapidement à travers ces groupes d'individus à haut risque, mais qui peine à atteindre les autres parties du réseau, moins connectées, au bord. À l'inverse, un réseau « désassorti » est celui où les personnes à haut risque sont principalement liées à des personnes à faible risque. L'infection se propage alors plus lentement au début, mais conduit à une épidémie globale plus importante. Et le réseau bancaire s'est avéré être désassorti. Une grande banque comme Lehman Brothers pouvait donc propager largement la contagion. Comme Haldane et May [2011] l'ont souligné, lorsque Lehman Brothers a fait faillite, elle avait des relations commerciales avec plus d'un million de contreparties. « *It was entangled in this mesh of expo-*

sure – derivatives and cash – and no one had the faintest idea quite who owed what to whom ». En 2009, c'est Warren Buffett qui mettait en garde contre le « *frightening web of mutual dependence* », filant la métaphore en s'inspirant du VIH, « *it's not just whom you sleep with, but also whom they are sleeping with* ». Lorsqu'une banque prête de l'argent à une autre, elle crée un lien tangible entre les deux : si l'emprunteur fait faillite, le prêteur perd son argent. En théorie, nous pourrions retracer ce réseau pour comprendre le risque d'épidémie, tout comme les chercheurs ont pu le faire avec les maladies sexuellement transmissibles. La différence est que dans le monde financier, les banques ont longtemps cherché à se diversifier pour réduire leur risque global. En détenant un éventail important d'investissements, la banque semble y gagner en stabilité. Mais lorsque plusieurs banques investissent dans le même actif, cela crée une voie de transmission potentielle entre elles. Si une crise survient et qu'une banque commence à vendre ses actifs, cela affectera toutes les autres entreprises qui détiennent ces investissements. Plus les grandes banques diversifient leurs investissements, plus les possibilités de contagion partagée sont nombreuses. Arinaminpathy, Kapadia et May [2012] ont ainsi montré que, lorsqu'une crise financière survient, la diversification peut déstabiliser le réseau. Et les crises financières récentes ont clairement montré que le « *too big to fail* » n'était pas une grille de lecture, l'important étant « *too central to fail* ».

Et le risque cyber ?

Le 12 mai 2017, un logiciel appelé WannaCry a commencé à demander des rançons à des milliers d'utilisateurs d'ordinateur. Il a d'abord bloqué l'accès des utilisateurs à leurs fichiers, puis a affiché un message leur indiquant qu'ils avaient trois jours pour transférer 300 dollars en bitcoins sur un compte anonyme. Si les utilisateurs refusaient de payer, leurs fichiers seraient définitivement verrouillés. Et lorsqu'il a touché les ordinateurs du service national de santé britannique, le NHS, il a entraîné l'annulation de milliers de rendez-vous. En l'espace de quelques

jours, plus de 200 000 ordinateurs dans une centaine de pays ont été touchés, ce qui a entraîné des dommages estimés à quelques milliards de dollars. On peut commencer par constater que contrairement aux infections biologiques, qui peuvent prendre des jours ou des semaines pour se développer, ces infections peuvent survenir sur des échelles de temps beaucoup plus rapides, en quelques heures. Les épidémies Mirai et WannaCry doublaient de volume toutes les quatre-vingts minutes.

Le premier virus informatique à se propager en dehors d'un réseau de laboratoire est né en février 1982. Appelé « Elk Cloner », créé par Rich Skrenta, lycéen de quinze ans en Pennsylvanie, il s'est propagé lorsque les gens ont échangé des jeux entre ordinateurs. Comme les ordinateurs n'étaient pas connectés en réseau, les virus informatiques ressemblaient beaucoup aux infections biologiques, en se propageant sur des disquettes. Même s'il a touché l'ordinateur d'un ami de Rich travaillant pour la marine américaine, le virus n'a pas beaucoup circulé en dehors d'un cercle d'amis. Et ce virus était relativement inoffensif. Leyden [2012] raconte qu'il se contentait d'afficher à l'écran un court poème. Les virus ont rapidement évolué. Dès 1984, une distinction a été opérée entre les virus et les vers, les « worms ». Ces derniers pouvaient se multiplier et se propager sans s'accrocher à d'autres programmes. En 1988, le « Morris Worm », créé par Robert Morris, étudiant à Cornell, s'est rapidement propagé sur Arpanet, l'ancêtre d'Internet. Robert Morris a affirmé que le ver était censé se transmettre silencieusement, dans le but d'estimer la taille du réseau. Malheureusement, une mutation, une petite modification de son code, allait rapidement causer de gros problèmes. Morris avait initialement codé son ver de telle sorte que lorsqu'il atteignait un nouvel ordinateur, il commençait par vérifier si la machine était déjà infectée (afin d'éviter d'installer plusieurs vers). Cette approche permettait aux utilisateurs de bloquer facilement le ver, en le vaccinant : en imitant une infection, il était possible de se protéger. Pour contourner ce problème, Morris a fait en sorte que le ver se duplique parfois même si la machine était déjà infectée. Mais il a sous-estimé l'effet que cela aurait, de nombreuses

machines contaminées devenant inutilisables. Le ver a finalement touché 6 000 ordinateurs (soit 10 % de l'Internet de l'époque).

Moins d'une journée après le début de l'épidémie Mirai en août 2016, près de 65 000 appareils avaient été infectés. A son apogée, plus d'un demi-million de machines ont été infectées, avant de voir sa taille diminuer au début de 2017. Comme pour le ver de Morris, ses créateurs ne s'attendaient pas à ce que l'épidémie devienne aussi incontrôlable. Lorsque le FBI a retracé ses origines, il a découvert qu'il avait commencé avec un étudiant de vingt et un ans, Paras Jha, et deux de ses amis qui avaient créé une « attaque par déni de service distribué » (DDoS) dans Minecraft, permettant de ralentir la connexion des autres joueurs. Mais rapidement le virus a quitté Minecraft. Le 30 septembre 2016, le code source de Mirai a été publié sur un forum Internet. Il s'agit d'une tactique courante utilisée par les pirates informatiques, car si le code est accessible au public, il est plus difficile pour les autorités d'épingler ses créateurs. La force de Mirai et WannaCry est qu'ils étaient très efficaces pour trouver des machines vulnérables. A titre de comparaison, pour la rougeole, l'une des infections humaines les plus contagieuses, il est admis que dans une population susceptible, une personne atteinte de rougeole infectera 0,1 autre personne par heure en moyenne (sur la base d'un R_0 de l'ordre de 20 et une infectiosité de huit jours). Les plus anciens se souviennent peut-être des messages électroniques dont l'objet était « ILOVEYOU », en mai 2000. Le message contenait un ver informatique, déguisé en fichier texte contenant une lettre d'amour. Une fois ouvert, le ver se mettait à corrompre les fichiers de l'ordinateur de la personne concernée et s'envoyait à toutes les personnes figurant dans son carnet d'adresses. Il s'est largement répandu, faisant tomber le système de messagerie de plusieurs organisations, dont le Parlement britannique. Et étrangement, ce ver est resté très longtemps présent dans des ordinateurs du monde entier, au lieu de disparaître, comme on aurait dû s'y attendre avec un virus biologique. Romualdo Pastor-Satorras et Alessandro Vespignani [2001] ont montré que si les virus informatiques ne se compor-

taient pas comme des épidémies biologiques, c'était probablement à cause de la structure du réseau Internet. En raison de l'énorme variabilité du nombre de liens entre les ordinateurs, même des infections apparemment faibles peuvent survivre. Un ordinateur n'est jamais à plus de quelques pas d'un serveur fortement connecté, qui peut propager l'infection à grande échelle, agissant alors comme un « *superspreader* ». Aussi, le 28 février 2017, lorsque Amazon Web Services (AWS) a déconnecté plusieurs de ses serveurs, des milliers de personnes ont eu des soucis, en grande partie à cause des objets connectés (des ampoules, des portes) qui ont cessé de fonctionner. Pareil lorsque Facebook a annoncé que des millions de ses utilisateurs avaient été affectés par une faille de sécurité, le 28 septembre 2018. Comme de nombreuses personnes utilisent leur compte Facebook pour se connecter à d'autres sites Web, de telles attaques peuvent avoir des conséquences que les utilisateurs ne pouvaient imaginer.

La similarité avec les virus biologiques peut aller encore plus loin car les logiciels malveillants peuvent évoluer avec le temps et devenir plus difficiles à détecter. Plutôt que de s'installer dans un équilibre stable, l'écosystème des virus informatiques et des logiciels antivirus se déplacerait continuellement, comme le montrent les théories biologiques de l'évolution et l'approche génétique des maladies. Une façon courante de se protéger contre les logiciels malveillants consiste à demander aux logiciels antivirus de rechercher les menaces connues. En général, cela implique la recherche de segments de code familiers ; une fois qu'une menace est reconnue, elle peut être neutralisée. Le système immunitaire humain fonctionne de manière relativement similaire. Mais l'évolution (on parlera aussi de mutation) peut venir entraver ce processus, les agents pathogènes qui semblaient familiers changeant d'apparence pour échapper à la détection. C'est le cas de la grippe, par exemple, avec à la surface du virus une paire de protéines appelées hémagglutinine (HA) et neuraminidase (NA). La HA permet au virus de s'accrocher aux cellules hôtes, tandis que la NA contribue à la libération de nouvelles particules virales par les cellules infectées. Les protéines peuvent prendre plusieurs formes différentes, et les différents

types de grippe – comme H1N1, H3N2, H5N1, etc. Les épidémies de grippe hivernale sont principalement causées par les virus H1N1 et H3N2, et ces virus évoluent progressivement au cours de leur circulation, ce qui entraîne une modification de la forme de ces protéines. Notre système immunitaire ne reconnaît plus le virus muté comme une menace, d'où les épidémies annuelles de grippe. Ce type de comportement a été observé sur des virus informatiques.

La contagion et les *fake news*...

Kucharski [2020] montre que les contagions sont partout dès lors qu'il y a des regroupements humains (mais aussi chez les animaux). C'est le cas du bâillement, des démangeaisons ou d'un fou rire. Ces réactions sociales en chaîne peuvent se propager sur des échelles de temps très rapides. Mais bien souvent, comprendre la contagion est complexe. Aimez-vous une certaine activité parce que votre ami l'aime, ou êtes-vous amis parce que vous aimez tous les deux cette activité ? Les sociologues ont parlé de « *reflection problem* », une explication pouvant en refléter une autre, comme le disait Manski [1993]. Nos amitiés et nos comportements seront souvent corrélés, mais il peut être très difficile de montrer qu'il y a une contagion, qui semble refléter un mécanisme causal fort. Et comprendre comment des informations se partagent dans un réseau est important pour décrypter la contagion de rumeurs et d'idées conspirationnistes dont les conséquences peuvent être dramatiques.

Bibliographie

ALLEN F. ; GALE D., "The Asian Crisis and the Process of Financial Contagion", *Journal of Financial Regulation and Compliance*, vol. 7, n° 3, 1999.

ARINAMINPATHY N. ; KAPADIA S. ; MAY R. M., "Size and Complexity in Model Financial Systems", *Proceedings of*

- the National Academy of Sciences*, vol. 109, n° 45, 2012, pp. 18338-18343.
- BUFFETT W., Letter to the Shareholders of Berkshire Hathaway Inc., 27 février 2009.
- CHARPENTIER A., « Le tabou de l'exponentielle », *Risques*, n° 129, 2022, pp. 117-122.
- CHARPENTIER A. ; BARRY L., « Concilier risques collectifs et décisions individuelles », *Risques*, n° 123, 2020, pp. 122-128.
- CHARPENTIER A., Les réseaux pour réinventer l'assurance ?, *Risques*, n° 117, 2019, pp. 95-99.
- FINE P. E., "Herd Immunity: History, Theory, Practice", *Epidemiologic Reviews*, vol. 15, n° 2, 1993, pp. 265-302.
- FRITH J., "Syphilis-its early History and Treatment until Penicillin, and the Debate on its Origins", *Journal of Military and Veterans Health*, vol. 20, n° 4, 2012, pp. 49-58.
- GUERRA F. M. ; BOLOTIN S. ; LIM G. ; HEFFERNAN J. ; DEEKS S. L. ; LI Y. ; CROWCROFT N. S., "The Basic Reproduction Number (R_0) of Measles: a Systematic Review", *The Lancet Infectious Diseases*, vol. 17, n° 12, 2017.
- HALDANE A., "Rethinking the Financial Network", Bank of England, *BIS Review*, 28 avril 2009. <https://www.bis.org/review/r090505e.pdf>
- HALDANE A. ; MAY R. M., "The Birds and the Bees, and the Big Banks", *Financial Times*, 20 février 2011.
- KUCHARSKI A., *The Rules of Contagion: Why Things Spread – And Why They Stop*, Basic Books, 2020.
- LAURENT J. P. ; GREGORY J., "In the Core of Correlation", *Risk*, vol. 17, n° 10, 2004, pp. 87-91.
- LEYDEN J., "The 30-Year-Old Prank that Became the First Computer Virus", *The Register*, 14 décembre 2012.
- MANSKI C., "Identification of Endogenous Social Effects: The Reflection Problem", *Review of Economic Studies*, vol. 60, n° 3, 1993, pp. 531-542.
- MAY R. ; LEVIN S. A. ; SUGIHARA G., "Complex Systems: Ecology for Bankers", *Nature*, n° 451, 2008, pp. 893-895.
- PASTOR-SATORRAS R. ; VESPIGNANI A., "Epidemic Spreading in Scale-Free Networks", *Physical Review Letters*, vol. 86, n° 14, 2001, p. 3200.
- PECKHAM R., "Economics of Contagion: Financial Crisis and Pandemic", *Economy and Society*, vol. 42, n° 2, 2013, pp. 226-248.
- ROGERS E. M., *Diffusion of Innovations*, Collier Macmillan, 1983.
- ROSS R., "The Mathematics of Malaria", *British Medical Journal*, 1(2626), 1911, p. 1023.
- SORAMÄKI K. ; BECH M. L. ; ARNOLD J. ; GLASS R. J. ; BEYELER W. E., "The Topology of Interbank Payment Flows", *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, vol. 379, n° 1, 2007, pp. 317-333.
- TAVAKOLI J., Comments on SEC Proposed Rules and Oversight of NRSROs, Letter to Securities and Exchange Commission, 13 février 2007. <https://www.sec.gov/comments/s7-04-07/s70407-1.pdf>
- WOOLHOUSE M. E. ; DYE C. ; ETARD J. F. ; SMITH T. ; CHARLWOOD J. D. ; GARNETT G. P. ; ANDERSON R. M., "Heterogeneities in the Transmission of Infectious Agents: Implications for the Design of Control Programs", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 94, n° 1, 1997, pp. 338-342.

Les débats de *Risques*

L'ASSURANCE PEUT-ELLE SERVIR LA REDISTRIBUTION ?

Le 5 mai 2022, la revue Risques organisait un débat sur la question du pouvoir d'achat, sujet au cœur des préoccupations des Français. Il s'agissait de réfléchir au rôle que pourrait jouer l'assurance en matière de redistribution. Ce débat réunissait José Bardaji, directeur du centre de compétences fédérales statistiques et recherche économique de France Assureurs, Arnaud Chneiweiss, médiateur de l'assurance, Jean-Philippe Diguët, directeur de l'assurance à la Fédération nationale de la Mutualité française (FNMF), Pierre-Yves Geoffard, professeur à PSE-Ecole d'économie de Paris, Pierre Pestieau, professeur à l'Université de Liège et Philippe Trainar, directeur de la Fondation Scor pour la science.

Le débat était animé par Jean-Hervé Lorenzi, directeur de la rédaction de la revue Risques.

Risques : Le pouvoir d'achat est au cœur des préoccupations des Français. L'assurance, dont le fonctionnement repose sur la mutualisation, peut-elle jouer un rôle en matière de redistribution, d'une manière directe ou indirecte ? Mais d'abord, il nous faut définir ce que nous appelons redistribution.

Pierre Pestieau : A première vue, l'assurance privée n'a pas pour mission de redistribuer les revenus. Elle le fait parfois. Quand il y a mutualisation, il y a certainement de la redistribution, des personnes qui ont été épargnées par le sinistre vers celles qui ont été victimes du sinistre. C'est une redistribution assez élémentaire. Les deux domaines où l'assurance peut

faire de la redistribution, même si ce n'est pas sa vocation, c'est d'abord lorsque la législation lui interdit de faire certaines discriminations. Et on pense ici aux annuités ou à l'assurance retraite, dont les femmes bénéficient davantage que les hommes. Ensuite il y a l'interdiction des tests de risque, qui parfois peut jouer un rôle redistributif si les risques que l'on ne peut pas détecter touchent davantage les classes défavorisées. Mais la redistribution reste la raison d'être première de l'assurance sociale.

Risques : Arnaud Chneiweiss, vous qui avez été un acteur opérationnel de l'assurance, pensez-vous que l'on puisse associer justice et assurance ?

Arnaud Chneiweiss : La redistribution opérée par l'assurance suit la sinistralité ; et, en conséquence, elle n'est pas forcément juste. Prenons l'exemple des catastrophes naturelles. Comme les primes d'assurance multirisque habitation sont à peu près égales sur l'ensemble du territoire, on ne fait pas payer le vrai prix du risque de catastrophe naturelle aux habitants de la Côte d'Azur ou aux habitants du Sud-Ouest, c'est-à-dire les régions les plus sinistrées. En pratique les habitants du Nord de la France, ménages plutôt modestes, sont solidaires des habitants de la Côte d'Azur. C'est donc de la redistribution, parce que les catastrophes naturelles frappent davantage certaines zones du territoire (le Sud-Ouest et le Sud-Est), mais ce n'est pas de la justice sociale, si l'on peut dire, puisque a priori on s'attendrait plutôt à l'inverse pour la justice sociale.

Risques : Le pouvoir d'achat est aujourd'hui central dans la préoccupation des Français. Quel rôle peut jouer l'assurance ?

Arnaud Chneiweiss : En matière de pouvoir d'achat, il y a sûrement des gains possibles, puisqu'il y a des doublons dans certaines assurances, en matière par exemple de protection juridique ou d'assistance. On sait que parfois on a deux ou trois fois une assurance : une avec la carte bancaire, une autre avec son contrat habitation (protection juridique associée), etc. Quand les ratios sinistres/primes sont excellents, il faut s'interroger sur la pertinence de ces assurances pour le client. C'est le cas notamment pour les assurances affinitaires.

Mais à la question : peut-on baisser les tarifs d'assurance pour donner du pouvoir d'achat ? je réponds que si la baisse des tarifs signifie la baisse des garanties, ce n'est pas une bonne idée. Je pense en particulier aux ménages modestes ; ils ont besoin d'une bonne couverture d'assurance, puisque pour eux, que la voiture soit en panne ou qu'il y ait un dégât des eaux, cela entraîne des conséquences catastrophiques. Un ménage aisé pourra puiser dans son épargne ; un ménage modeste a besoin d'être bien couvert. Et une assurance qui couvre bien, coûte un peu cher.

Pierre-Yves Geoffard : Il faut d'abord préciser ce qu'on entend par redistribution. Habituellement on pense plutôt à la redistribution de revenus, à un système qui prend à ceux qui ont des revenus plus élevés et qui donne à ceux qui ont des revenus plus bas. Là, si on parle des effets redistributifs de l'assurance, on peut aussi examiner cette question de ce point de vue : par exemple une assurance qui tarifie tout le monde au même prix, indépendamment de la sinistralité, a peu d'effets redistributifs. Elle ne redistribue pas mais, de fait, elle n'est ni progressive ni régressive.

Risques : Quel est la part des produits de l'assurance dans le calcul de l'inflation ?

Pierre-Yves Geoffard : Quand on regarde l'indice des prix à la consommation, l'alimentation représente 17 % du panier, les assurances représentent 1,7 % et l'énergie 9 %. Baisser les tarifs d'assurance ne va pas redonner plus de pouvoir d'achat.

Il existe un mécanisme économique efficace pour baisser les prix, et donc transférer du pouvoir d'achat : c'est la concurrence. Et c'est une forte redistribution de pouvoir d'achat. En assurance, c'est plus compliqué, parce que la concurrence va faire baisser les prix, va faire tendre le prix du contrat vers la prime pure justement, vers le niveau de risque ; et lorsqu'on a affaire à des risques individuels socialement déterminés... je pense plutôt au risque santé, c'est un risque individuel (si on met de côté les aspects épidémiques) mais qui est fortement déterminé socialement. Les pauvres sont plus malades, meurent plus tôt, connaissent plus d'épisodes de dépendance, etc. Ce risque est plus élevé. Donc si on fait payer, comme dans certains systèmes, le prix de l'assurance santé, si on autorise et qu'on s'appuie sur la concurrence, mécaniquement le prix de l'assurance santé va se rapprocher de la prime pure, qui va être plus élevée pour les pauvres, non pas parce qu'ils sont pauvres, mais parce que socialement leur niveau de risque est plus élevé. C'est pourquoi on estime important que l'assurance maladie soit régulée de manière à avoir cette fonction de redistribution. De la même manière, la directive européenne sur la non-discrimination de genre dans les services impose

que les contrats d'assurance soient tarifés au même prix pour une femme et pour un homme ; cela induit de la redistribution entre hommes et femmes.

Pour redistribuer du pouvoir d'achat, la concurrence, a priori, est un outil extrêmement puissant, mais en assurance il faut sans doute réfléchir à la réguler pour éviter que ce rapprochement du prix ne pénalise pas les catégories de population qui ont un risque plus élevé.

Risques : Philippe Trainar, vous séparez toujours assurance et solidarité, expliquez-nous cela ?

Philippe Trainar : J'aimerais bien revenir sur les termes eux-mêmes : assurance et redistribution. Assurer et redistribuer, c'est apparemment un similaire. On transfère des ressources d'une personne A vers une personne B. Mais leurs objectifs sont radicalement différents. Ces deux objectifs différents viennent de ce que l'assurance n'assure pas l'erreur ; a priori si vous vous trompez d'assurance, tant pis pour vous, l'erreur n'a pas vocation à être assurée. De même l'assurance, normalement, n'assure pas l'imprévoyance, ou peu. Elle cherche au contraire à inciter à prévoir, alors que la redistribution n'y incite pas. On redistribue en faveur de personnes imprévoyantes ; s'ils n'ont pas été prévoyants, ce sont naturellement les premiers clients de la redistribution a priori. Et quelque part, c'est ce droit à l'erreur, ce droit à l'imprévoyance qui est couvert par la redistribution.

Normalement, l'assureur incite à prévenir le risque ; la redistribution n'incite pas à prévenir le risque, ce n'est pas son sujet. En revanche celle-ci incite à l'autonomie ; quand on redistribue on ne veut pas redistribuer pour toute la vie mais pour aider les bénéficiaires de la redistribution à retrouver leur autonomie, à retrouver un travail. Pour l'assureur, la question de retrouver un travail n'est absolument pas une question ; d'ailleurs aucun contrat d'assurance ne contient d'incitation à redevenir autonome et à retrouver un travail. On est donc sur des logiques économiques très différentes. Ne vaudrait-il pas mieux séparer aujourd'hui l'assurance de la redistribution, la

redistribution ayant vocation à prendre en compte l'ensemble des ressources de la personne quand l'assureur n'a pas nécessairement vocation à connaître toutes les ressources de la personne ?

Risques : Quel rôle joue l'assurance dans l'évolution des inégalités de revenus ?

José Bardaji : Partons d'une première définition de la redistribution, la plus connue, à savoir la redistribution monétaire dont l'objectif principal est de réduire les écarts de niveau de vie. Cela regroupe ici les prestations sociales et les prélèvements non contributifs. Dans ce cas, il n'y a pas de place à proprement parler pour l'assurance. Envisageons ensuite une définition plus large, proposée dans un article récent d'Accardo, André, Billot, Germain et Sicsic (2021). Les auteurs élargissent la redistribution à tous les biens et à toutes les contributions, également collectives, qui ont été individualisées (tels les services de police, l'éducation et la santé). Dans ce cas, les auteurs arrivent au résultat remarquable qu'en France, deux tiers des ménages reçoivent plus qu'ils ne contribuent. La place de l'assurance y est alors encore plus réduite !

L'essence même de l'assurance est de proposer une redistribution dite « horizontale » tandis que, depuis le début de notre échange, nous avons parlé de la redistribution dite « verticale », du neuvième décile de revenu vers le premier décile. L'assurance c'est surtout de la redistribution horizontale entre une population qui subit un risque et une population qui échappe à ce risque sur une période de temps donnée.

Mais cela peut être plus complexe. Prenons un premier exemple à partir d'une simulation de devis d'assurance auto sur un site de comparateur et examinons l'information sollicitée. A l'évidence, il y a la marque et la cylindrée de la voiture. Mais ne sont questionnés ni le revenu ni le patrimoine du conducteur. En revanche, la profession et catégorie sociale l'est. Donc, si en première approche, l'assurance n'est pas redistributive « verticalement », ici ou là, on voit bien que pour discriminer, ou en tout cas pour tarifier et établir la prime pure, comme l'a dit Pierre-Yves Geoffard,

des variables retenues peuvent être très corrélées à des niveaux de richesse ou de revenu. L'assurance contribuerait-elle ainsi à une redistribution « diagonale » ? Pas sûr. Prenons deux autres exemples. Toujours en assurance automobile, le jeune est celui qui va payer le plus cher alors même qu'il a a priori le revenu le plus faible, c'est donc antiredistributif. En assurance santé à adhésion individuelle, c'est l'inverse. La personne âgée sera celle qui paiera la prime la plus élevée, tout simplement parce que le risque est croissant avec l'âge et ce, indépendamment de son niveau de revenu. A contrario, une forme de redistribution est organisée avec les contrats d'assurance santé d'entreprise.

On le voit bien, le lien entre l'assurance et la redistribution n'est vraiment pas univoque. L'assurance organise en premier lieu une mutualisation d'un risque au sein d'une population. Parfois, cette mutualisation pourra organiser une redistribution, dans un sens qui sera fonction du risque considéré !

Risques : Quand on a évoqué le projet de la grande Sécurité sociale intégrée, on avait en tête le coût des complémentaires santé. Qu'en pensez-vous ?

Jean-Philippe Diguet : En assurance complémentaire santé, dans le modèle actuel d'articulation entre régime obligatoire et régime complémentaire, la question de la redistribution et du pouvoir d'achat est au cœur des récentes discussions au sein du Haut Conseil pour l'avenir de l'assurance maladie (HCAAM) ; sachant qu'en matière de complémentaire santé, en tout cas pour les mutuelles de la FNMF, chaque année les augmentations tarifaires suivent l'augmentation des dépenses de soins, soit l'indice Ondam (Objectif national de dépenses d'assurance maladie), et qu'une part importante des cotisations relève de la fiscalité, laquelle représente près de 5 Md€ pour l'ensemble des opérateurs (taxe de solidarité additionnelle – TSA – à 13,27 %). Et pour les mutuelles de la FNMF, entre la taxation initiale qui était nulle et la taxation de 13,27 %, au fil des ans on atteint 57 Md€ de taxes.

Une baisse des taxes est le principal paramètre qui puisse concourir à redonner du pouvoir d'achat,

notamment pour les contrats individuels, et particulièrement pour les retraités. Nous sommes là au cœur de l'un des sujets de discussion au sein du HCAAM, dans la mesure où une complémentaire santé moyenne – entre 125 € et 150 € par mois –, par rapport à une rente mensuelle moyenne de 1 400 € ou des rentes plus basses de l'ordre de 1 000 €, peut représenter entre 8 et 15 % du pouvoir d'achat de ces personnes. La suppression de la TSA donnerait un gain de 2 % environ.

Deux autres possibilités existent pour redonner du pouvoir d'achat : 1. améliorer nos résultats en luttant contre la fraude et 2. diminuer nos frais de gestion, baisse possible puisque certains opérateurs le montrent, mais baisse relativement difficile en présence d'une inflation des coûts réglementaires. La résiliation infra-annuelle (RIA), pour les mutuelles de la FNMF, stimule la concurrence mais sur un marché qui n'était pas véritablement captif. Cette RIA concourt peut-être pour certains à faire baisser les tarifs mais elle contribue à les augmenter pour d'autres. Ce n'est donc pas sur ce sujet, en matière de complémentaire santé, quelque chose qui concourt à la baisse des coûts. Néanmoins sur la garantie emprunteur, qui est un marché captif des bancassureurs, la loi Lemoine avec l'introduction de la RIA à tout moment, a pour véritable but de donner du pouvoir d'achat aux Français, en réduisant le coût de leur assurance emprunteur.

Risques : Qui veut intervenir ? Pierre-Yves Geoffard ?

Pierre-Yves Geoffard : Nous avons évoqué la distinction entre assurance sociale et assurance privée ; je dirais qu'il y a trois types d'assurance : les assurances sociales publiques (pour simplifier), les assurances privées à but lucratif et les assurances privées à but non lucratif. Historiquement ce sont les formes les plus anciennes de mécanismes d'assurance ; c'est de la mutualisation des risques ; c'est la solidarité. Je ne crois pas que ce mot soit encore parvenu dans notre débat ; or il devrait être central à cette question. Les formes archaïques ou les formes primitives d'assurance, ce sont des formes de mutualisation des risques, des

mécanismes solidaires ; on est solidaire de qui ? de quoi ? Cela va être un groupe professionnel, un groupe dans le même territoire, etc. On se met d'accord pour partager ; s'il y a un coup dur sur l'un d'entre nous, on va se mettre ensemble et on va le partager. Ce sont des formes d'assurance qui induisent des éléments de redistribution pas forcément explicites, mais il faut quand même avoir cela en tête. Ce que nous avons en tête c'est le calcul actuariel, c'est la différence entre la prime pure et ce qui est payé. Aujourd'hui, quand on réfléchit à l'assurance on est dans une vision probabiliste. On se dit d'emblée : si pour une personne, la prime pure est différente de la prime qu'elle est amenée à payer, c'est là qu'il y a de la redistribution. Pendant des siècles il y a eu de l'assurance, avec sans doute de la redistribution, mais sans avoir besoin de l'explicitier. Les questions pertinentes étaient : qui a le droit de faire partie du groupe solidaire et qui a le droit de sortir du groupe solidaire ? Ces questions ne se posent évidemment pas pour les assurances obligatoires universelles, mais bien sur les assurances complémentaires santé. Mais vise-t-on l'universalité ?

Risques : Je propose que nous fassions un dernier tour de table.

Philippe Trainar : En matière de redistribution, l'assurance privée lucrative et l'assurance privée non lucrative ne se différencient guère. C'est la genèse du capital qui différencie ces deux catégories d'assureurs. A l'inverse, les assurances sociales (Sécurité sociale, complémentaires retraite et assurance chômage) ont dès le départ présenté une dimension redistributive parce que leurs cotisations sont depuis toujours proportionnelles au revenu, quand les prestations ne le sont pas nécessairement ou totalement. Cette dimension redistributive porte a minima sur la moitié du bilan des assurances sociales, c'est-à-dire sur les recettes. Ce qui me frappe beaucoup dans les assurances sociales, c'est que le mélange a une importance fondamentale, non point économique ou sociale mais politique. La commission des comptes de la Sécurité sociale passe beaucoup de temps sur le sujet, le Conseil d'orientation des retraites (COR) aussi, etc.

Pierre Pestieau : Je suis un peu surpris par les propos de Pierre-Yves Geoffard quand il dit : l'assurance existe depuis très longtemps et elle a fait beaucoup de redistribution. La redistribution massive est apparue lorsque l'assurance sociale s'est développée après la Seconde Guerre mondiale. Dans la plupart des pays, l'assurance privée représente beaucoup moins de ressources que l'assurance sociale ; c'est généralement un rapport d'un à trois ou quatre, sauf dans des pays particuliers comme les pays anglo-saxons, et encore.

Pour la question de la redistribution, le problème c'est que ces deux types d'assurance obéissent à des logiques totalement différentes : l'assurance privée se vend comme un produit de marché, l'assurance sociale a besoin d'un support politique. D'ailleurs ce mélange entre redistributif et assurantiel qui caractérise l'assurance sociale s'explique par la recherche d'un tel support. Il est aujourd'hui généralement admis que l'assurance sociale est un des principaux vecteurs de redistribution de nos Etats providence.

Arnaud Chneiweiss : L'industrie de l'assurance apparaît comme une industrie riche, une industrie peut-être un peu de rente dans un monde en bouleversement ; les pouvoirs publics n'ont eu de cesse, au moins depuis dix ans, de reprocher aux assureurs de ne pas assez redistribuer. La crise sanitaire en est l'exemple symbolique avec la taxation sur les complémentaires santé. Si on regarde sur dix ans, il y a eu trois mouvements de la part des pouvoirs publics pour demander un équilibre plus favorable aux assurés : 1. la résiliation à tout moment, avec la loi Hamon en 2014 pour l'assurance auto, l'habitation, les assurances affinitaires. Ce mouvement s'est étendu au fil des ans à l'assurance santé, à l'assurance emprunteur, pour faciliter la résiliation à tout moment de son contrat d'assurance. Aujourd'hui un communiqué de presse du Comité consultatif du secteur financier (CCSF) est sorti pour étendre encore la possibilité de résiliation à tout moment à tous les contrats. C'est un premier axe : on peut résilier à tout moment son contrat pour faire des gains de pouvoir d'achat ; 2. les pouvoirs publics ont mis la pression sur les frais de gestion jugés excessifs et qui ne favorisent pas assez la redistribution. C'est

notamment le cas pour les assurances santé, mais on voit une pression croissante à la transparence en la matière, sur les assurances vie par exemple ; 3. une incitation des pouvoirs publics à ce que les assureurs couvrent les nouveaux risques dont la société a besoin (par exemple cyber-risque). Ces trois axes montrent que les pouvoirs publics étant contraints dans leur capacité à redistribuer par eux-mêmes du pouvoir d'achat, ils sont tentés d'intervenir dans la relation contractuelle entre assurés et assureurs pour favoriser un meilleur équilibre en faveur des premiers.

José Bardaji : Sur l'évolution du marché de l'assurance, je vois deux forces contraires. D'abord, la *data science* (*big data*) qui vise à une mutualisation réduite, en raison d'une segmentation accrue ; l'idée étant de trouver les variables les plus pertinentes pour faire en sorte que les populations soient les plus homogènes possible. Sujet classique de segmentation d'une population disent les statisticiens, en maximisant la variance inter et en minimisant la variance intra. Cela va donc très clairement dans le sens d'une diminution de la redistribution. Ensuite, et dans le même temps, les derniers textes réglementaires étendent la mutualisation. C'est vrai avec l'instauration de la couverture santé obligatoire pour la fonction publique, et plus tard pour la territoriale puis l'hospitalière. Suite logique de l'Accord national interprofessionnel (ANI) du 11 janvier 2013 qui a rendu obligatoire la complémentaire santé pour tous les employeurs du secteur privé à partir de 2016. C'est vrai aussi avec la loi Lemoine et la suppression du questionnaire médical dans certaines situations : les emprunteurs âgés de moins de 60 ans pour un montant de crédit inférieur à 200 000 €. Ces deux forces existent et tendent vers un équilibre évidemment différent selon la branche d'assurance sur laquelle elles s'appliquent.

Risques : Jean-Philippe Diguet, en conclusion, quel rôle joue selon vous l'assurance dans la redistribution ?

Jean-Philippe Diguet : La réforme de la protection sociale complémentaire des agents de la fonction publique illustre bien la question de la mutualisation, de la redistribution, avec notamment le plafonnement des cotisations ou des primes pendant cinq ans pour les retraités à partir de leur départ, et l'absence de tarification à l'âge à partir d'un certain âge, a priori 75 ans. On est véritablement sur un sujet qui vise à donner plus de pouvoir d'achat aux retraités (sur la base d'une plus grande mutualisation). Je soulignerai également la capacité des complémentaires à innover plus que la Sécurité sociale. C'est un argument fort pour militer contre la grande Sécu. L'innovation permet de réduire les coûts et ainsi d'augmenter le pouvoir d'achat et la redistribution pour les adhérents, pour les assurés, avec notamment l'exemple de la téléconsultation, des réseaux de soins, permettant une baisse des dépenses de soins, avec notamment le contrôle des factures de l'ordre de 800 M€ sur 32 Md€ de prestations. C'est un montant relativement important.

Autre sujet en faveur d'une meilleure redistribution et d'une réduction du reste à charge – ou d'une amélioration du pouvoir d'achat –, toujours dans la sphère des personnes retraitées, mais en l'occurrence sur le périmètre des personnes dépendantes (et en forte dépendance), c'est le sujet de l'assurance dépendance que l'on porte avec France Assureurs depuis deux ou trois ans, assurance basée sur la mutualisation la plus large pour permettre de baisser ce reste à charge de l'ordre de 400 € à 500 € pour les personnes en situation de forte dépendance.

Actualité de la Fondation du risque

QUELS SONT LES ENJEUX DE LA RÉGLEMENTATION EUROPÉENNE SUR LE RECYCLAGE DES BATTERIES ÉLECTRIQUES ?

Quentin Hoarau

Chercheur post-doctorant (1) au laboratoire de génie industriel de CentraleSupelec

Etienne Lorang

Doctorant au Beta (2) et à la chaire « Economie du climat »

Si la décarbonation de la mobilité en Europe passe notamment par l'accroissement des véhicules électriques, le développement de cette filière implique des enjeux à la fois industriels et environnementaux. Des chercheurs (3) se sont intéressés à la nouvelle réglementation européenne sur le recyclage des batteries pour analyser les conditions favorables à sa réalisation.

Le secteur des transports représente plus d'un quart des émissions de gaz à effet de serre dans l'Union européenne, dont plus de 70 % proviennent des véhicules routiers (voitures, camionnettes, camions, bus), d'après l'Agence européenne de l'environnement. Pour les réduire, la Commission européenne a proposé d'arrêter la commercialisation des voitures thermiques neuves d'ici à 2035. Dans ce contexte, la mobilité électrique

est amenée à croître fortement dans les prochaines années, comme en témoignent les engagements en ce sens des principaux constructeurs. Ce mouvement semble d'ailleurs s'être déjà enclenché puisque les véhicules 100 % électriques et hybrides rechargeables progressent fortement dans le parc automobile : les nouvelles ventes de ces véhicules ont atteint 18,7 % de part de marché en Europe au cours des neuf premiers mois de l'année 2021.

Une nouvelle réglementation qui promeut le recyclage des batteries

Pour accélérer l'électromobilité et développer une filière industrielle – étant donné que les batteries représentent l'essentiel de la valeur ajoutée de ce type de véhicules – la Commission européenne a proposé, en juillet 2021, de nouveaux objectifs pour le recyclage des batteries électriques. « La fin de vie des batteries est légiférée par une directive depuis 2006. Le texte a été réactualisé pour prendre en compte les batteries à lithium, qui ont connu un bond technologique ces dernières années. La nouvelle directive implique désormais un taux minimum de matières recyclées dans les nouvelles batteries d'ici à 2030 », souligne Quentin Hoarau.

Il faut dire que les accumulateurs (batteries) électriques sont gourmands en métaux critiques comme le nickel, le cobalt et le lithium. Dans ces conditions, le recyclage de ces matériaux semble s'inscrire dans la bonne direction, sachant que les sous-sols européens n'en sont pas très pourvus. « Les enjeux environnementaux liés au recyclage sont immenses et incluent trois grandes problématiques : la préservation des ressources naturelles, la gestion des déchets, et les émissions de gaz à effet de serre. Le recyclage des batteries électriques constitue ainsi une bonne illustration des défis dans ce domaine », précise Quentin Hoarau.

Des objectifs élevés atteignables ?

Concrètement, d'ici à 2030, les nouvelles batteries devront notamment intégrer des taux minimaux de matériaux recyclés : 12 % pour le cobalt, ainsi que 4 % pour le lithium et le nickel, trois métaux à la fois stratégiques, mais aussi toxiques s'ils sont abandonnés dans la

Méthodologie

Les chercheurs ont étudié les nouvelles règles européennes liées au recyclage des batteries des véhicules électriques et les conditions pour atteindre les objectifs fixés. Pour ce faire, ils ont réalisé un modèle d'analyses de flux de matières, qui projette les déchets des batteries et leur potentiel de recyclage. Ils ont d'abord modélisé la trajectoire de développement de la mobilité électrique (nombre de véhicules), à partir des scénarios de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), puis émis des hypothèses sur la taille des batteries pour calculer l'intensité des matériaux par unité d'énergie. Ensuite, ils ont obtenu une demande en matériaux critiques par tonne et appliqué des hypothèses sur les taux de recyclage et de récupération. Entre ces deux étapes, ils ont utilisé le processus de Weibull pour obtenir des hypothèses sur le vieillissement des batteries. Enfin, ils ont analysé les effets des différents mécanismes sur les objectifs de recyclage européens pour obtenir des résultats chiffrés et proposer des recommandations.

nature. Et ces seuils seront revus à la hausse en 2035. « Pour arriver à recycler des matériaux, il est nécessaire d'avoir suffisamment de déchets. Toutefois, le marché de l'électromobilité va tellement progresser qu'il risque de ne pas y avoir suffisamment de déchets à recycler », observe Quentin Hoarau. Certes, les objectifs fixés par la Commission européenne proviennent d'une étude de faisabilité, mais ils n'ont pas fait l'objet d'une étude de sensibilité aux différents paramètres que sont la durée de vie des batteries, l'augmentation de la demande, l'efficacité du recyclage ou encore les évolutions technologiques permettant d'utiliser plus ou moins de matériaux dans les batteries. « Nous avons souhaité réaliser une contre-expertise pour voir si les seuils fixés de recyclage étaient atteignables », poursuit Quentin Hoarau.

Pour ce faire, le chercheur et Etienne Lorang ont analysé les hypothèses susceptibles d'avoir un impact sur l'atteinte des objectifs de recyclage en estimant

les taux de matériaux récupérables en fonction des paramètres mentionnés précédemment. Et dans ces travaux, deux principaux résultats se dégagent. Le premier concerne les seuils de matériaux à recycler : ils sont jugés élevés et tout juste atteignables, même dans le cas d'un scénario médian où les besoins en lithium des nouvelles batteries sont moindres. Le second porte sur le paramètre le plus important pour respecter les objectifs fixés. Il s'agit, ici, de la durée de vie de la batterie. « Plus elle est élevée et moins il y aura de déchets à recycler. Il sera donc plus difficile de réussir à tenir les seuils minimaux de matériaux à réutiliser », affirme Quentin Hoarau, tout en ajoutant qu'« un effet pervers pourrait même inciter les constructeurs à réduire la durée de vie des batteries ». Quant aux autres paramètres, ils ont plus ou moins d'incidence dans l'atteinte des objectifs de recyclage : l'efficacité du recyclage et l'augmentation de la demande en véhicules électriques auront des impacts évidents, alors que l'évolution technologique des batteries aura un effet plus limité.

Une future réglementation à affiner

D'après leurs résultats, les deux chercheurs formulent certaines recommandations pour améliorer la future réglementation européenne. « Nous estimons qu'il serait préférable d'abaisser de quelques points de pourcentage les seuils minimaux de recyclage, car ils sont très élevés. Cette légère réduction des objectifs permettrait d'éviter une éventuelle révision à la baisse après l'entrée en vigueur de cette réglementation », indique Quentin Hoarau. De fait, si les recycleurs et industriels ont besoin de signaux forts pour s'organiser et mettre en pratique les nouvelles règles, il est plus pertinent de relever des objectifs environnementaux que de les baisser. L'autre grande recommandation implique la durée de vie des batteries dont la moyenne est d'environ dix ans dans des véhicules. « Etant donné que la durée de vie des batteries est le paramètre le plus important dans l'attein-

A retenir

- La Commission européenne a proposé une nouvelle réglementation qui vise à promouvoir le recyclage des batteries des véhicules électriques. Les nouvelles batteries devront intégrer des parts minimales de matériaux recyclés d'ici à 2030.
- L'atteinte des objectifs de recyclage fixés par l'Europe dépend fortement de la durée de vie des batteries. Cette dernière constitue le paramètre le plus important pour réussir à atteindre les objectifs de recyclage.
- Les seuils fixés sont élevés et probablement difficilement atteignables. Il serait préférable de les abaisser légèrement pour les augmenter progressivement par la suite. En outre, la durée de vie moyenne des batteries ne figure pas dans cette nouvelle réglementation, mais la fixation d'un objectif serait nécessaire.

te des seuils de recyclage fixés, il semble logique de compléter la future réglementation en rajoutant un objectif temporel minimum sur les batteries », conclut Quentin Hoarau. Si, pour l'heure, la future réglementation va faire l'objet de discussions au sein des instances européennes, le développement à venir de méga-usines en Europe, en particulier en France et en Allemagne, imposera bientôt des défis concrets à la filière dans son ensemble.

Notes

1. Quentin Horeau a soutenu sa thèse en 2020 sur l'économie de la transition énergétique dans le secteur automobile.

2. Beta : Inrae et Université de Lorraine. La thèse d'Etienne Lorang porte sur l'économie du recyclage.

3. D'après « An assessment of the European regulation on battery recycling for electric vehicles », in Energy Policy, écrit par Quentin Hoarau et Etienne Lorang, ainsi qu'un entretien avec les deux chercheurs. Cet article est tiré des cahiers Louis Bachelier, n° 42, intitulés « Climat : des défis économiques et financiers analysés par la recherche », décembre 2021.

Livres

■ Nicole Perlroth

This is how they tell me the world ends: the cyber weapons arms race

Bloomsbury Publishing,
février 2021, 505 pages

Drôle de titre qui évoque dans une construction à l'ambiguïté incertaine la fin du monde et (*on* ou) « eux », le pronom fétiche des œuvres de science-fiction, des romans d'espionnage et de la paranoïa. Qu'est-ce que cet *on* ? Qui sont donc ces « eux » ? La dernière phrase du prologue comprend une énumération distinguant « nos ennemis », « les Ukrainiens » et « les fouineurs » (hackers) : ce sont tous ceux-là qui ont donné à Nicole Perlroth des visions de fin du monde qu'elle narre dans un gros livre sous-titré *la course aux cyberarmements*. Mais d'où cette journaliste au *New York Times* tient-elle ses informations ? N'a-t-elle pas été manipulée ? Un appendice considérable tient le compte méticuleux des sources, afin que le lecteur puisse constater qu'elle a bien vérifié tout ce qui pouvait l'être (sur ce point, le livre offre un véritable modèle de méthodologie, dont la lecture est heureusement facultative...).

On peut se demander si une enquête aussi scrupuleuse est encore

d'actualité maintenant que le cliquetis des cyberarmes est couvert par le feulement du départ des roquettes et le fracas de leurs impacts dévastateurs. Il suffit de lire les premières pages pour se convaincre que ce livre est d'une actualité saisissante. L'autrice évoque dans le prologue la longue série de cyberattaques menées par la Russie contre l'Ukraine (notamment les campagnes de désinformation orchestrées par les « trolls » des services de renseignement russes, la tentative de truquer le résultat de l'élection présidentielle de 2014, la désactivation temporaire des réseaux d'électricité et de chauffage le 23 décembre 2015, le faux rancongiciel NotPetya lancé la veille de la fête nationale ukrainienne, le 27 juin 2017, et jusqu'aux campagnes antivax de 2021) pour conclure sur « le véritable agenda de Poutine : détruire le soutien à la démocratie occidentale et, en fin de compte, à l'Otan, cette Organisation du traité de l'Atlantique Nord qui est la seule chose à mettre Poutine en échec. »

Mais pourquoi diable recommander dans *Risques* la lecture d'un livre en anglais et dont le style verbal, si on juge par cette citation, évoque plutôt Gérard de Villiers qu'un traité savant et pondéré de relations internationales qui donnerait les clés du désordre actuel ? Parce que précisément cet ouvrage

fait l'état de l'art des menaces cyber et pourtant il se lit comme un roman. Mieux qu'un roman même, car l'autrice a divisé son récit en 23 chapitres (25 avec le prologue et l'épilogue) qui sont autant de *short stories*. On peut donc avaler tout rond le bouquin ou picorer les anecdotes, laisser reposer et reprendre la lecture après un temps indéterminé. Chaque chapitre peint une saynète qui vaut par elle-même, étant écrite avec un art consommé de la captation de l'attention du lecteur, et chacune de ces touches particulières contribue à une fresque qui détaille les acteurs de la cyberguerre, le marché des failles de sécurité critiques et des fouineurs mercenaires, mais aussi les stratégies des uns et les questions légitimes sur le contrôle démocratique de ce monde caché par le brouillard de la guerre, les serveurs mandataires (proxies) et les réseaux privés virtuels (VPNs). L'autrice met en scène un artifice proprement littéraire, elle invente un genre, le roman par articles : pas de héros, pas d'intrigue mais un monde rendu sensible par des saynètes impressionnistes entre lesquelles circulent des personnages.

Cette forme agréable qui donne envie d'attaquer le chapitre suivant malgré l'heure tardive n'est qu'un artifice pour faire passer une pilule a priori indigeste. Si vous n'avez pas passé les vingt dernières années

à compiler le noyau de linux ou à optimiser votre PC pour gagner aux jeux vidéo, les concepts de base ne vous seront pas très familiers. Mais l'autrice s'y entend pour vous installer dans un monde de fouineurs et vous fournir des exemples de failles critiques (*zero day*) comme de leur mise en œuvre (*exploits*) sans édulcorant. S'il devient compréhensible, ce monde n'est cependant jamais hospitalier, car avec la conscience vient l'inquiétude. En effet, l'organisation sociale du traitement des failles de sécurité est infiniment plus embarrassante que ne l'étaient les failles elles-mêmes. En trente ans, nous avons quitté un monde de boy-scouts où les gentils programmeurs informaient les entreprises des failles de sécurité qu'ils découvriraient au hasard de leur « fouinage » à une guerre où les gouvernements ont enrôlé des équipes de terroristes informatiques et personne ne mesure jamais les dégâts collatéraux de la

mine en cours d'élaboration. Nicole Perloth nous fait participer aux moments décisifs de cette course aux armements sans retour. Désormais les Etats paient pour obtenir en exclusivité des failles de sécurité qui leur permettent d'accéder aux ordinateurs ennemis... mais laissent les leurs propres également béants. C'est en fait la partie béante de l'affaire Snowden que nous n'avions pas aperçue : nous avons tous compris que les services de renseignements collectaient des données. Mais aviez-vous saisi que les moyens de cette collecte sont également ouverts à d'autres ? En effet, le problème des failles de sécurité c'est que tous ceux qui connaissent leur existence peuvent en faire usage. Et il n'y a aucune raison de penser que seuls s'y glissent les chevaliers blancs montant des licornes étincelantes de pureté.

C'est pourquoi le livre s'interroge d'emblée sur les moyens de se pro-

téger mais aussi sur les questions sociales – indemnisation, remédiation, contrôle démocratique. La nature même des failles de sécurité fait qu'il n'existe pour une personne aucun moyen de s'en protéger que de renoncer à l'informatique. En revanche, il est possible de faire évoluer les systèmes informatiques : la remédiation sera collective, d'où l'importance redoublée du contrôle démocratique. Lequel n'est possible que si les citoyennes et citoyens sont dûment informés. On conseille donc fortement la lecture de cet ouvrage divertissant et instructif, même si on aurait aimé que les considérations politiques de l'épilogue soient ancrées dans la réalité des institutions européennes. Mais c'est justement un effet stimulant de cette lecture que de réveiller l'ambition européenne...

Pierre-Charles Pradier

■ Jagdish Bhagwati

In defense of globalization

Oxford University Press, 2007,
344 pages

Voici un livre qui, malgré ses quinze ans, n'a pas vieilli. Il traite d'un sujet qui soulève des controverses et des passions partout dans le monde, et pas toujours des plus pacifiques. Jagdish Bhagwati, l'un des grands théoriciens du commerce international au niveau mondial, analyse les nombreux arguments des altermondialistes face au phénomène de la globalisation. Tout en reconnaissant l'existence de nombreux problèmes à résoudre au niveau planétaire, il montre comment nombre des arguments avancés par les opposants à ce processus sont soit exagérés soit sans fondement, et surtout qu'aucune alternative réelle n'est proposée, du fait de leur incohérence, voire excès de passion ou manque de rationalité dans leurs analyses.

Deux thèses principales se dégagent de la vision et des analyses de l'auteur. D'une part, et cela malgré ses détracteurs, la globalisation a bien un visage humain, mais il faudrait faire le nécessaire pour le rendre plus attrayant ; d'autre part, la globalisation a apporté et apportera encore des bénéfices aux économies et aux sociétés. Néanmoins, l'auteur plaide également pour l'ajustement permanent des traités ou procédures existants, voire la mise en place de nouveaux

mécanismes qui permettraient de mieux réguler et domestiquer ce processus, là où cela s'avère nécessaire. Avec du bon sens, et un grand bagage académique, Bhagwati réunit en ce livre l'approche d'un libéral convaincu des bienfaits de la globalisation, avec une sensibilité qui dénote une vision social-démocrate au regard des divers problèmes qui affectent le bien-être humain.

C'est un ouvrage d'une grande élégance, tant par son style que par les nombreuses sources sur lesquelles il appuie ses arguments. En effet, sur un sujet qui pourrait paraître aride, il a recours dans ses analyses à de grands auteurs de la philosophie, de l'histoire et de la littérature universelle. Il cite notamment des auteurs telle Lady Murasaki ⁽¹⁾, la meilleure et première femme de lettres japonaise, en passant par Shakespeare, et jusqu'à Woody Allen.

Remarquablement bien écrit, accessible, efficace et convaincant, c'est un plaidoyer teinté de réalisme, loin de tout cynisme sur l'intégration économique mondiale, un processus depuis longtemps en cours mais qui continue de susciter des réactions radicales à travers le monde, avec en toile de fond des débats de plus en plus idéologiques sur le commerce, l'investissement international et les flux migratoires, et leurs impacts sur les différentes dimensions de la société.

Son ouvrage est composé de quatre parties et une conclusion *sui generis*. Tout d'abord, sur

quatre chapitres, il traite de manière spécifique des arguments alignés contre la globalisation, ainsi que du rôle croissant, et souvent positif, que peuvent jouer certaines organisations non gouvernementales (ONG) dans ce processus (partie I). Les chapitres 5 à 12, en bon ordre et avec méthode, dissèquent un par un les arguments pour et contre la globalisation sur des thématiques bien précises fondées notamment sur des interrogations duales relatives à l'impact de la globalisation : la pauvreté a-t-elle augmenté ou diminué ? y a-t-il eu recrudescence ou diminution du travail des enfants ? *quid* des nuisances ou des bénéfices pour les femmes ? y a-t-il eu érosion ou renforcement des démocraties ? mise en danger ou enrichissement des cultures locales ⁽²⁾ ? amélioration ou recul des salaires et des normes sur le marché du travail ? celui-ci est-il négativement impacté ? quel rôle pour les entreprises multinationales : prédateur ou bienfaiteur ? (partie II).

Concession ou non aux anti-globalisation, convaincus que les économistes sont incapables d'apprécier les valeurs non économiques, le chapitre 13 est moins tendre s'agissant des marchés de capitaux. L'auteur adopte une position très critique face à ce qu'il appelle le « *Wall Street-Treasury Complex* » qui selon lui a persuadé les pays en développement d'éliminer, à grande vitesse et souvent sans préparation, les contrôles de capitaux. Le chapitre 14 analyse en profondeur les flux migratoires internationaux, leurs enjeux et

asymétries pour les deux parties, les pays de départ et les pays d'accueil (partie III). Les quatre derniers chapitres mettent l'accent sur la nécessité de renforcer la gouvernance. D'un côté l'auteur prône l'accélération de la gouvernance relative à l'agenda social, et d'un autre il recommande pour les processus de transition l'adoption d'une vitesse optimale et aucunement maximale (partie IV). Enfin, une très courte et fine conclusion nous résume ce qu'il pense être l'état d'âme et les passions profondes (en lieu et place de la rationalité requise pour traiter des sujets aussi graves pour l'humanité) des auteurs et militants anti-globalisation. Pour cela il nous propose un beau poème, qui parle de rêves et de chimères inatteignables, du poète allemand Rainer Maria Rilke ⁽³⁾, que Bhagwati met en parallèle avec les activités publiques des altermondialistes, qui, envoutés par leurs certitudes pleines de passion manquent de réalisme et de rationalité, les empêchant d'identifier le véritable problème et d'y apporter de bonnes solutions.

Malgré la politesse exquise dont témoigne Bhagwati en dévelop-

pant ses arguments, on peut dire en résumé que ce livre est une attaque en bonne et due forme vis-à-vis des tenants de l'anti-globalisation. Point de vue que je partage pleinement. Pour lui, bien gouvernée, la globalisation peut se transformer en une force encore plus puissante en faveur du bien-être social dans le monde. Selon nous, Bhagwati montre de manière magistrale et convaincante que la mondialisation fait partie de la solution, et non du problème.

Loin de toute naïveté, je pense que ce livre mérite d'être lu et bien réfléchi, et d'être traduit en français, ne serait-ce qu'au nom d'une éthique intellectuelle qui voudrait que les participants à ces débats (devenus en réalité des monologues unilatéraux anti-globalisation, ou tout simplement un dialogue de sourds !) puissent puiser dans ou s'inspirer d'autres sources que celles des économistes et militants s'opposant farouchement à la marche de l'histoire.

Carlos Pardo
Economiste

Notes

1. *Murasaki Shikibu (vers 973 - vers 1014-1025), Le conte de Geiji, considéré comme l'un des monuments de la littérature japonaise, où elle exprime sa nostalgie des temps passés ; cet ouvrage précède d'un millénaire celui de Marcel Proust, A la recherche du temps perdu.*

2. *Afin d'illustrer que la mondialisation ne conduit pas nécessairement à l'homogénéisation à outrance des cultures, mais à un hybride aux accents multiples et colorés, Bhagwati cite l'exemple de Salman Rushdie, écrivain anglo-américain d'origine indienne, qui mélange l'argot de Bombay et un anglais impeccable, dans des romans teintés d'un réalisme magique proche des auteurs sud-américains...*

3. *I Live my Life, in Growing Orbits de Rainer Maria Rilke: « All of you undisturbed cities, / haven't you ever longed for the Enemy? I live my life in growing orbits / which move out over the things of the world. / Perhaps I can never achieve the last, / but that will be my attempt. I am circling around God, around the ancient tower, / and I have been circling for a thousand years, / and I still don't know if I am a falcon, or a storm, / or a great song. »*

■ János Kornai

By force of thought. Irregular memoirs of an intellectual journey

The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, 2006, 460 pages

Cas atypique, peut-être, mais cette recension se veut un hommage posthume et affirmé à notre ancien et célèbre professeur d'économie János Kornai, décédé en octobre 2021 à l'âge de quatre-vingt-treize ans. Mais soyons précis, en réalité il n'était pas, ni ne pouvait être *stricto sensu* notre professeur, car il était interdit d'enseignement « officiel » par décision des autorités hongroises communistes de l'époque. Et malgré tout nous assistions à ses conférences, extra-officielles. C'était le privilège de centaines, voire de milliers d'étudiants de ma génération, et de bien d'autres, qui se bagarraient (intellectuellement) pour y accéder. Pas besoin de faire l'appel, les amphithéâtres étaient toujours pleins à craquer, et les notes issues de ses conférences circulaient et avaient même une valeur marchande !

Par ailleurs, alors qu'il était interdit d'enseignement officiel en Hongrie, par délit de dissidence, il était professeur, entre autres, au MIT et à Harvard. Il fut l'un des intellectuels les plus importants du XX^e siècle.

Pour les Européens de l'Ouest curieux des pays d'Europe centrale, plus qu'une biographie, le livre de

Kornai constitue une monographie, un véritable monument, qui retrace pas à pas à travers son expérience l'histoire économique, intellectuelle, politique et sociale de la Hongrie ; histoire singulière d'un pays communiste qui introduisit en premier des réformes économiques de fond. Kornai, avec une prudence extrême, fut l'un des promoteurs de ces réformes, lesquelles visaient à libérer les forces vives de l'économie, et plus encore de la société elle-même.

Outre des aspects autobiographiques fort instructifs de la mouvementée et, à certains égards, quasi tragique histoire de la Hongrie et de la famille de notre auteur, qu'il décrit dans les quatre premiers chapitres (il a personnellement souffert à la fois du nazisme et du communisme, les deux régimes totalitaires du XX^e siècle), le fil conducteur de son livre est surtout axé sur ses propres recherches en économie. Dans cette recension, sans souci d'exhaustivité, je parcours certaines de ses principales contributions qu'il retrace avec une main de maître dans ce livre.

Les chapitres 5 et 6 sont consacrés à son premier ouvrage, inspiré de sa thèse de doctorat en économie, *Overcentralization in Economic Administration*, qui contenait une critique ouverte de l'économie planifiée de style soviétique. Paru quelques mois avant la révolution de 1956, c'est le premier livre publié par quelqu'un habitant derrière le rideau de fer. Les conséquences seront lourdes pour lui. Sa

« punition » ne sera effectivement levée qu'à la fin des années 1980.

Les chapitres 7 et 8 décrivent en détail le début de son parcours de chercheur, et surtout comment il commença à appliquer les méthodes mathématiques à l'économie. Sans jamais perdre le sens des réalités, ses recherches le conduiront à construire la théorie de Kornai-Lipták sur la planification à deux niveaux, théorie fondée sur la programmation de l'économie nationale. Ce travail avec le mathématicien Tamás Lipták a été publié dans *Econometrica* et est devenu un article majeur dans la littérature sur l'économie de la planification. Cela lui a valu la reconnaissance des plus grands économistes de l'époque : Arrow, Hurwicz, Koopmans, Malinvaud et bien d'autres. Les autorités hongroises, plus « libérales » que d'autres régimes communistes, l'ont même autorisé à se rendre à des conférences en Occident.

Tout au long des chapitres 9 à 11, Kornai consacre un long développement pour expliquer la genèse et la raison d'être d'*Anti-Equilibrium* (publié en 1971), sans doute le plus controversé de ses ouvrages, qui constitue une critique approfondie de la pertinence de la théorie de l'équilibre général, « joyau de la couronne » de la théorie économique. Dans ce livre, il a également innové en introduisant des réflexions, alors considérées comme futuristes, liées à la théorie de l'information, sur des sujets tels que l'asymétrie d'information, la

négociation, les contrats, les aspirations. Ces thèmes seront développés plus tard par d'autres économistes. La thèse la plus originale et hardie de ce livre est que les économies capitalistes étaient dans un état constant d'offre excédentaire (surproduction), tandis qu'à l'opposé les économies planifiées étaient dans un état constant de demande excédentaire (et donc d'une pénurie généralisée).

Anti-Equilibrium lui fournira le fondement de son œuvre magistrale, *Economie de la pénurie*, publiée en 1980 (chapitre 13). Par rapport à tous ses travaux antérieurs sur l'économie de la planification, souvent théoriques, ce travail était pionnier car il proposait une analyse systématique et puissante du fonctionnement réel de la planification. Partant du concept de la « contrainte budgétaire douce » (les entreprises publiques dans les économies socialistes faisant des pertes n'étaient jamais fermées !), Kornai a expliqué que cela entraînait une augmentation de la demande des entreprises, ce qui à son tour signifiait une forte insensibilité aux variations de prix. Ce phénomène avait pour résultat des pénuries généralisées qui influençaient alors négativement le comportement des agents économiques, et cela à tous les niveaux. Ce livre eut une influence très forte sur les décideurs économiques (et même politiques) de la nouvelle génération, à un moment où les réformes écono-

miques, introduites à la fin des années 1960, commençaient à s'essouffler, et le pays à s'enfoncer dans une crise économique inédite. Point intéressant, cette crise par son ampleur et sa gravité a été à la base de la demande d'adhésion de la Hongrie au Fonds monétaire international, et cela avec l'assentiment des dirigeants soviétiques.

Enfin, dans les derniers chapitres de son livre (18 à 21), il rend compte de ses dernières publications. Parmi celles-ci, *The Socialist System : the Political Economy of Communism* (1992), où il a pu écrire et développer ses thèses sur la pénurie, et cela sans recourir à l'auto-censure, et enfin expliquer clairement le rôle du Parti communiste dans la configuration institutionnelle de l'économie socialiste.

Le livre que nous présentons ici – *Par la force de la pensée* – constitue un travail essentiel pour tous ceux qui travaillent sur l'histoire des idées et de la pensée économique, des systèmes socialistes et de la transition post-socialiste, et pour les lecteurs intéressés par la vie intellectuelle de l'Europe de l'Est avant, pendant et après le communisme.

Si l'ouvrage ici présenté peut paraître ancien (car édité en 2006), son contenu et ses analyses sont plus que jamais d'actualité pour mieux comprendre la longue période de transition vers le capita-

lisme et la difficile construction d'institutions démocratiques dans les pays de l'Est. Plus important encore, ce livre permet de saisir les dérives actuelles de certains de ces pays, dont la Hongrie représente de nouveau un cas particulier.

En conclusion, nous pensons que cette recension, bien que tardive, est un hommage bien mérité pour la vie et l'œuvre d'un grand homme. Cela, parce que tout au long de sa vie, et en particulier pendant le processus de transition, malgré ses illusions humaines, il a rappelé en permanence ce qu'il appelait sérieusement ses « préférences lexicales ». En effet, pour Kornai, la liberté, les droits de l'homme et la démocratie avaient plus de valeur que toute croissance économique, et même que tout bien-être matériel, et cela quelles que soient l'apparence et/ou l'expression politique du régime en question. Ayant vécu le nazisme et le communisme, il était extrêmement triste de voir, à la fin de sa vie, que la démocratie hongroise à peine née commençait déjà à être démantelée par le régime Orbán en Hongrie.

Carlos Pardo
Economiste

*Ancien étudiant de l'Université
d'économie de Budapest,
autrefois nommée Marx Károly*

VENTE AU NUMERO - BULLETIN D'ABONNEMENT

		Prix	FRANCE			Prix	FRANCE
1	Les horizons du risque.				43		
2	Les visages de l'assuré (1 ^{ère} partie).	19,00			Le nouveau partage des risques dans l'entreprise. Solvabilité des sociétés d'assurances.		
3	Les visages de l'assuré (2 ^e partie).	19,00			La judiciarisation de la société française.	29,00	
4	La prévention.				44		
5	Age et assurance.				Science et connaissance des risques. Y a-t-il un nouveau risk management ? L'insécurité routière.	29,00	
6	Le risque thérapeutique.	19,00			45		
7	Assurance crédit/Assurance vie.	19,00			Risques économiques des pays émergents. Le fichier clients. Segmentation, assurance, et solidarité.	29,00	
8	L'heure de l'Europe.				46		
9	La réassurance.				Les nouveaux risques de l'entreprise. Les risques de la gouvernance. L'entreprise confrontée aux nouvelles incertitudes.	29,00	
10	Assurance, droit, responsabilité.				47		
11	Environnement : le temps de la précaution.	23,00			Changements climatiques. La dépendance. Risque et démocratie.	30,50	
12	Assurances obligatoires : fin de l'exception française ?				48		
13	Risk managers-assureurs : nouvelle donne ?	23,00			L'impact du 11 septembre 2001. Une ère nouvelle pour l'assurance ? Un nouvel univers de risques.	30,50	
14	Innovation, assurance, responsabilité.	23,00			49		
15	La vie assurée.	23,00			La protection sociale en questions. Réformer l'assurance santé. Les perspectives de la théorie du risque.	30,50	
16	Fraude ou risque moral ?	23,00			50		
17	Dictionnaire de l'économie de l'assurance.				Risque et développement. Le marketing de l'assurance. Effet de serre : quels risques économiques ?		
18	Éthique et assurance.	23,00			51		
19	Finance et assurance vie.	23,00			La finance face à la perte de confiance. La criminalité. Organiser la mondialisation.	30,50	
20	Les risques de la nature.	23,00			52		
21	Assurance et maladie.	29,00			L'évolution de l'assurance vie. La responsabilité civile. Les normes comptables.		
22	L'assurance dans le monde (1 ^{re} partie).	29,00			53		
23	L'assurance dans le monde (2 ^e partie).	29,00			L'état du monde de l'assurance. Juridique. Économie.	31,50	
24	La distribution de l'assurance en France.	29,00			54		
25	Histoire récente de l'assurance en France.	29,00			Industrie : nouveaux risques ? La solvabilité des sociétés d'assurances. L'assurabilité.	31,50	
26	Longévité et dépendance.	29,00			55		
27	L'assureur et l'impôt.	29,00			Risque systémique et économie mondiale. La cartographie des risques. Quelles solutions vis-à-vis de la dépendance ?	31,50	
28	Gestion financière du risque.	29,00			56		
29	Assurance sans assurance.	29,00			Situation et perspectives. Le gouvernement d'entreprise : a-t-on progressé ? L'impact de la sécurité routière.	31,50	
30	La frontière public/privé.	29,00			57		
31	Assurance et sociétés industrielles.	29,00			L'assurance sortie de crise. Le défi de la responsabilité médicale. Le principe de précaution.	31,50	
32	La société du risque.	29,00			58		
33	Conjoncture de l'assurance. Risque santé.	29,00			La mondialisation et la société du risque. Peut-on réformer l'assurance santé ? Les normes comptables au service de l'information financières.	31,50	
34	Le risque catastrophique.	29,00			59		
35	L'expertise aujourd'hui.	29,00			Risques et cohésion sociale. L'immobilier. Risques géopolitiques et assurance.	31,50	
36	Rente. Risques pays. Risques environnemental.				60		
37	Sortir de la crise financière. Risque de l'an 2000. Les concentrations dans l'assurance.	29,00			FM Global. Private equity. Les spécificités de l'assurance aux USA.	31,50	
38	Le risque urbain. Révolution de l'information médicale. Assurer les OGM.	29,00			61		
39	Santé. Internet. Perception du risque.				Bancassurance. Les agences de notation financière. L'Europe de l'assurance.	33,00	
40	XXI ^e siècle : le siècle de l'assurance. Nouveaux métiers, nouvelles compétences. Nouveaux risques, nouvelles responsabilités.	29,00			62		
41	L'Europe. La confidentialité. Assurance : la fin du cycle ?	29,00			La lutte contre le cancer. La réassurance. Risques santé.	33,00	
42	L'image de l'entreprise. Le risque de taux. Les catastrophes naturelles.	29,00			63		
					Un grand groupe est né. La vente des produits d'assurance. Une contribution au développement.	33,00	
					64		
					Environnement. L'assurance en Asie. Partenariats public/privé.		
					65		
					Stimuler l'innovation. Opinion publique. Financement de l'économie.		
					66		
					Peut-on arbitrer entre travail et santé ? Réforme Solvabilité II. Pandémies.		
					67		
					L'appréhension du risque. Actuariat. La pensée du risque.		
					68		
					Le risque, c'est la vie. L'assurabilité des professions à risques. L'équité dans la répartition du dommage corporel.		
					69		
					Gouvernance et développement des mutuelles. Questionnement sur les risques climatiques. La fondation du risque.		

VENTE AU NUMERO - BULLETIN D'ABONNEMENT

	Prix FRANCE		Prix FRANCE
70 1ère maison commune de l'assurance. Distribution dans la chaîne de valeur. L'assurance en ébullition ?	35,00	102 Les nouvelles addictions. <i>Compliance</i> : entre raison et déresponsabilisation.	40,00
71 Risque et neurosciences. Flexibilité et emploi. Développement africain.	35,00	103 Le choc du <i>big data</i> dans l'assurance. L'e-santé est-elle une révolution ?	40,00
72 Nouvelle menace ? Dépendance. Principe de précaution ?	35,00	104 Risques de la croissance urbaine. Les multiples facettes du défi climatique.	40,00
73-74 Crise financière : analyse et propositions.	65,00	105 L'assurance automobile face aux chocs du futur. Terrorisme et assurance.	41,00
75 Populations et risques. Choc démographique. Délocalisation.	35,00	106 Assurer la culture ? Gérer la multiplicité des risques pays.	41,00
76 Événements extrêmes. Bancassurance et crise.	35,00	107 Matières premières : richesse ou malédiction ? Montée des risques et populisme.	Epuisé
77 Etre assureur aujourd'hui. Assurance « multicanal ». Vulnérabilité : assurance et solidarité.	36,00	108 Les risques du vivant. Les ruptures dans la mondialisation, quel impact sur l'assurance ?	41,00
78 Dépendance... perte d'autonomie analyses et propositions.	36,00	109 Le risque climatique est-il assurable ? La protection des données personnelles des individus.	42,00
79 Trois grands groupes mutualistes. Le devoir de conseil. Avenir de l'assurance vie ?	36,00	110 Le choc démographique dans l'entreprise. Comment rendre liquide le patrimoine immobilier des ménages.	42,00
80 L'assurance et la crise. La réassurance ? Mouvement de prix.	36,00	111 L'assurance contribue-t-elle au développement de l'industrie spatiale ? Le rôle insoupçonné de la capitalisation dans les retraites en France.	42,00
81-82 L'assurance dans le monde de demain. Les 20 débats sur le risque.	65,00	112 Heurs et malheurs de la <i>supply chain</i> . Brexit : <i>soft</i> ou <i>hard</i> ?	42,00
83 Le conseil d'orientation des retraites. Assurance auto, la fin d'une époque. Y a-t-il un risque de taux d'intérêt ?	36,00	113 Se protéger face aux cyberattaques. Sécuriser et valoriser les parcours professionnels.	43,00
84 Gras Savoye, une success story. L'assurance, objet de communication. L'assurance, réductrice de l'insécurité ?	36,00	114 Peut-on réformer les retraites. La <i>blockchain</i> (chaîne de blocs), fausse ou vraie révolution ?	43,00
85 Solvabilité II. L'aversion au risque.	36,00	115 Le changement climatique, porteur de catastrophes naturelles ? Les assurtechs transforment-elles le milieu de l'assurance ?	43,00
86 Un monde en risque. Le risque nucléaire. Longévité et vieillissement.	37,00	116 Peut-on réguler les dépenses de santé ? Assiste-t-on à un ralentissement de l'espérance de vie ?	43,00
87 Segmentation et non discrimination. Vieillesse : quels scénarios pour la France ?	37,00	117 La réassurance, rempart face aux menaces. L'irrésistible montée du courtage en assurance.	44,00
88 Sport, performances, risques. Des risques pays aux dettes souveraines.	37,00	118 L'assurance des biens immobiliers. La difficile révision de Solvabilité II.	44,00
89 Le risque opérationnel, retour au réel. Vieillesse et croissance.	38,00	119 Quels défis pour les réseaux de distribution captifs ? L'assurance chômage est-elle la bonne solution au chômage ?	44,00
90 Les risques artistiques, industriels et financiers du cinéma. Les institutions et opérateurs de la gestion des risques au cinéma.	38,00	120 L'assurance des grands chantiers. Les taux zéro vont-ils durer ?	44,00
91 Les tempêtes en Europe, un risque en expansion. L'actif sans risque, mythe ou réalité ?	38,00	121 Numéro spécial pandémie. Face aux crises du Covid-19.	45,00
92 L'assurance vie : la fin d'un cycle ? L'assurance européenne dans la crise.	38,00	122 L'assurance aviation en question. Les progrès de la responsabilité sociétale d'entreprise.	45,00
93 Protection sociale, innovation, croissance. Les ressources humaines dans l'assurance, préparer 2020.	39,00	123 Cyber(in)sécurité ! Le risk management de la sphère publique.	45,00
94 Risque et immobilier. Mythes et réalités du risque de pandémie.	39,00	124 Numéro spécial. L'économie, la finance et l'assurance après la Covid-19.	50,00
95 <i>Big data</i> et assurance. Les risques psychosociaux en entreprise.	39,00	125 Les grands événements sportifs, quels risques ? Le droit du travail : rupture et continuité.	46,00
96 Les risques dans l'agroalimentaire. Et si l'assurance était vraiment mondiale ?	39,00	126 L'assurance du risque agricole. Assurance, le retour de l'inflation ?	46,00
97 Les nouveaux défis du risque transport. Le risque de réputation, le mal du siècle.	39,00	127 La prévention en santé. Epargne et investissement.	46,00
98 Quelle assurance pour les risques majeurs ? Les réseaux sociaux bouleversent l'assurance.	39,00	128 Pandémie et impacts sur l'assurance. Les conséquences de la réforme de l'assurance chômage.	46,00
99 Le poids de la fiscalité sur l'assurance. Les gaz de schiste, une solution alternative ?	39,00	129 Pandémie et pertes d'exploitation. Quel avenir pour les complémentaires santé ?	46,00
100 101 personnalités répondent à <i>Risques</i>	39,00		
101 Cybersécurité, <i>terra incognita</i> . Survivre à des taux d'intérêt historiquement bas.	39,00		

Où se procurer la revue ?

Vente au numéro par correspondance et abonnement

Seddit

26, boulevard Haussmann, 75009 Paris

Tél. +33 (0)1 42 47 93 64

www.seddit.com



A découper et à retourner accompagné de votre règlement à

Seddit - 26, boulevard Haussmann, 75009 Paris

Tél. +33 (0)1 42 47 93 64

Abonnement annuel (4 numéros) FRANCE 154 € EXPORT 174 €*
 Je commande _____ ex. des numéros _____

Nom et prénom _____

Société : _____

Adresse de livraison _____

Code postal _____ Ville _____

Nom du facturé et Adresse de facturation _____

E.mail _____ Tél. _____

Je joins le montant de : _____ par chèque bancaire à l'ordre de Seddit

Je règle par virement en euros sur le compte BNP Paribas, Centre d'affaires Elysée Haussmann

IBAN : FR76 3000 4008 2800 0115 8612 476 / BIC : BNPAFRPPXXX

RIB : Code banque 30004 / Code agence 00828 / Numéro de compte 00011586124 / Clé RIB 76

* Uniquement par virement bancaire

Conformément à la loi « informatique et libertés » du 6 janvier 1978, vous bénéficiez d'un droit d'accès et de rectification aux informations qui vous concernent.

Si vous souhaitez exercer ce droit et obtenir communication des informations vous concernant, veuillez vous adresser à SEDDITA, 26, boulevard Haussmann, 75009 PARIS

Risques

Les cahiers de l'assurance

Directeur de la publication

Grégory Gaudet

Directeur de la rédaction

Jean-Hervé Lorenzi

Rédaction

Tél. +33 (0)1 42 47 93 56 • Courriel : risques@franceassureurs.fr

Editeur

SARL Seddita

26, boulevard Haussmann, 75009 Paris

Tél. +33 (0)1 42 47 93 64

Prix de l'abonnement (4 numéros)

France : 154 € • Etranger : 174 €

Prix au numéro

France : 46 € • Etranger : 54 €

Mise en page

L.C Création - 06 60 67 81 57

Impression

Dupliprint Mayenne - 733, rue Saint-Léonard - CS 30011 - 53101 Mayenne Cedex

Créée en 1990 avec le soutien de la Fédération française de l'assurance (aujourd'hui dénommée France Assureurs), la revue *Risques* apporte des éléments d'analyse et de réflexion sur les grands débats de société et constitue une référence sur les questions de risque et d'assurance.

Lieu de débat et de réflexion, cette revue à caractère scientifique réunit un comité composé d'universitaires de toutes les disciplines du risque et de praticiens de l'assurance.

Sur le site

<http://www.revue-risques.fr>

vous pouvez consulter :

- les éditoriaux du directeur de la rédaction,
 - les chapitres introductifs des responsables de rubrique,
 - un résumé de chaque article
- des quatre derniers numéros parus et l'intégralité des numéros précédents.

