

Risques

Les cahiers de l'assurance

N° 115

SOCIÉTÉ

Demain, quelle stratégie pour un grand groupe d'assurance

Thomas Buberl

RISQUES ET SOLUTIONS

Le changement climatique, porteur de catastrophes naturelles ?

François-Xavier Albouy
Emmanuel Garnier
David Moncoulon
Laurent Montador
Stéphane Pénet
Philippe Trainar
Alexis Valleron
Daniel Zajdenweber

ANALYSES ET DÉFIS

Les assurtechs transforment-elles le milieu de l'assurance ?

Fabrice Couturier
Joëlle Durieux
Fabien Giuliani
Philippe Lepeuple
Eric Maumy
Pierre-Charles Pradier
Eric Sibony
Didier Warzée

ÉTUDES ET DÉBATS

Arthur Charpentier
Claude Le Pen
François Leprince
Gilles de Margerie
Pierre Martin
Pierre-Charles Pradier
Pierre Puymèges
Anne-Laure Samson
Christian Schmidt de La Brélie
Clémence Thébaut
Guy Vallancien

Comité editorial

Jean-Hervé Lorenzi
Directeur de la rédaction

François-Xavier Albouy et Charlotte Denney
Société

Pierre Bollon et Pierre-Charles Pradier
  tudes et débats

Gilles Bénéplanc et Daniel Zajdenweber
Risques et solutions

Corinne Cipi  re, Florence Lustman et Philippe Trainar
Analyses et défis

Arnaud Chneiweiss

Arielle Texier

Marie-Dominique Montangerand
Secrétaire de rédaction

Comité scientifique

Luc Arrondel, Philippe Askenazy, 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, Marc Guillaume,
Dominique Henriet, Vincent Heuzé, Meglena Jeleva, Gilles Johanet, Ely  s Jouini
Dorothe   de Kermadec-Courson, Jérôme Kullmann, Bertrand Labilloy, Dominique de La Garanderie
Patrice-Michel Langlum  , Régis de Laroulli  re, Robert Leblanc, Claude Le Pen, 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° 115 -

1. *Société* Demain, quelle stratégie pour un grand groupe d'assurance

Entretien avec

Thomas Buberl, *Directeur général, Groupe AXA* 9

2. *Risques et solutions* Le changement climatique, porteur de catastrophes naturelles ?

Gilles Bénéplanc, <i>Introduction</i>	17
Emmanuel Garnier, <i>Le changement climatique entraîne-t-il plus de catastrophes ?</i>	19
Alexis Valleron, <i>Quel déficit de protection pour les catastrophes naturelles liées au changement climatique ?</i>	27
Daniel Zajdenweber, <i>Le changement climatique, une nouvelle guerre de religion ?</i>	32
Philippe Trainar, <i>(Ré)assurance, catastrophes naturelles et réchauffement climatique</i>	39
François-Xavier Albouy, <i>A propos d'une imperfection des marchés d'assurance</i>	49
Stéphane Pénet, <i>Changement climatique, entre perception et réalité</i>	53
Laurent Montador et David Moncoulon, <i>Le régime des catastrophes naturelles confronté au changement climatique</i> ...	61

3. *Analyses et défis* Les assuretechs transforment-elles le milieu de l'assurance ?

Pierre-Charles Pradier, <i>Introduction</i>	71
Joëlle Durieux, <i>Le poids croissant des assuretechs dans le secteur de l'assurance</i>	73
Philippe Lepeuple, <i>Quel impact des assuretechs sur le milieu de l'assurance ?</i>	77
Eric Maumy, <i>Les assuretechs changent-elles l'assurance des entreprises ?</i>	83
Fabrice Couturier, <i>Les assuretechs changent-elles le métier de l'assurance ?</i>	90
Fabien Giuliani, <i>Les fintechs remodelisent la chaîne de valeur</i>	95
Eric Sibony, <i>L'intelligence artificielle peut-elle bouleverser le secteur de l'assurance ?</i>	101
Pierre-Charles Pradier, <i>Lemonade, l'assurtech qui fait « pschitt » ?</i>	107
Didier Warzée, <i>Le phénomène assuretech en France</i>	115

4. *Études et débats*

Pierre Martin, <i>La transition énergétique (XVIII^e-XXI^e siècles) : risque ou opportunité ?</i>	123
Arthur Charpentier, <i>Fake news, post-truth, Wikipedia et blockchain : vérité et consensus</i>	133
François Leprince et Pierre Puymèges, <i>Retraites, financement de l'économie et acquisition d'annuités viagères</i>	139

Les débats de Risques

Claude Le Pen, Gilles de Margerie, Christian Schmidt de La Brélie et Guy Vallancien, *Quelle réforme pour l'hôpital ?* 143

Actualité de la Fondation du risque

Anne-Laure Samson et Clémence Thébaud, *Une méthode innovante pour guider les arbitrages en santé* 151 |

Michel Aglietta, *La monnaie entre dettes et souveraineté* par Pierre-Charles Pradier 155 |

Éditorial

Décidément, s'il est un monde objet de mutations profondes c'est bien celui des risques et de leur gestion. Ce numéro en est l'illustration parfaite. Tout est examen, analyse, commentaire, interview de cette rupture, et au fond, cela n'a rien d'étonnant. Nous sommes dans un monde qui a perdu temporairement ses repères, ses références, sa capacité de se projeter dans l'avenir, sa confiance dans ses institutions et dans sa capacité à maîtriser son destin. Tout pousse à l'incertitude. Que ce soit l'environnement, et en premier lieu, le réchauffement climatique. Que ce soit le vieillissement des populations, et en premier lieu le développement des maladies neurodégénératives. Que ce soit le développement des marchés financiers, et en premier lieu l'impact des tensions géostratégiques. Que ce soit le multilatéralisme et les attaques dont il fait l'objet, partout et par tous. Que ce soit la croissance mondiale, si largement déterminée par la volatilité du pétrole.

C'est dire que le risque change de nature et que ses modes de gestion sont profondément remis en cause et enrichis par la technologie – le *big data* par exemple –, mais surtout par le rôle central qu'il joue désormais dans l'évolution de nos sociétés. Car nos sociétés ont décidé de se protéger et seules nos conceptualisations, et les techniques qu'elles permettent de créer, peuvent rassurer tant les États que les individus. Dans cette perspective, l'interview du directeur général du groupe AXA était importante pour comprendre à quel point les grands acteurs du marché de l'assurance imaginent, pensent et développent des approches novatrices. C'est particulièrement clair dans les réponses que nous apporte Thomas Buberl, et le rôle central qu'il donne aux entreprises du secteur de la santé illustre parfaitement l'apport majeur de ces grands acteurs dans ce domaine. Mais il décrit aussi des chantiers de transformation des entreprises, montrant à la fois que le sujet, pour lui, porte autant sur la définition d'une approche géographique et de produits renouvelés que sur les transformations culturelles de l'entreprise confrontée aux mutations du monde.

Les autres dossiers de ce numéro sont tout aussi forts puisqu'il s'agit, d'une part de comprendre l'impact que le changement climatique peut avoir sur la fréquence des catastrophes naturelles, et donc sur le financement qui peut lui être apporté, et d'autre part, d'appréhender le rôle que vont jouer les assurtechs dans la révolution des produits, des processus et des métiers de l'assurance.

Deux remarques s'imposent quand on lit ces dossiers si complets. C'est tout d'abord l'importance grandissante de ces deux thèmes, et ensuite le fait que, dans un cas comme dans l'autre, nous n'avons aucune certitude sur l'évolution des choses ; si ce n'est que nous devons penser de manière radicalement nouvelle face à ces véritables disruptions de nos sociétés. Une fois de plus, les bouleversements dans l'assurance sont les prémices de ceux que va connaître notre monde.

Jean-Hervé Lorenzi

1.

Demain, quelle stratégie pour un grand groupe d'assurance

■ Thomas Buberl

Directeur général, Groupe AXA

Thomas Buberl

Directeur général, Groupe AXA

Entretien réalisé par Jean-Hervé Lorenzi, François-Xavier Albouy, Gilles Bénéplanc, Corinne Cipièrre, Pierre-Charles Pradier et Daniel Zajdenweber.

Risques : Comment se porte AXA ? Pouvez-vous nous expliquer votre nouvelle stratégie ?

Thomas Buberl : AXA va très bien. Le groupe a présenté en février dernier des résultats annuels record et est pleinement engagé dans sa transformation. Il y a deux ans, le conseil m'a donné mandat pour mettre en œuvre une nouvelle stratégie qui tienne compte de différents facteurs : les taux bas, les évolutions de régulation (en Europe et aux États-Unis) et les changements des besoins des clients. Ce dernier point est clé pour moi. Avec la révolution numérique, les habitudes des clients ont évolué. Ils attendent plus. Ils veulent que nous soyons à leurs côtés pour les aider à réduire leurs sinistres et leur apporter des solutions face aux problèmes qu'ils rencontrent. Ils demandent une relation différente, plus directe et plus fréquente avec leur assureur. Cela nous a conduits à réfléchir à ce que nous leur proposons et décider de passer d'un modèle de payeur de facture à celui de partenaire des clients. C'est un défi car notre industrie a structurellement peu d'interactions avec ses clients. Il faut changer tout cela.

Pour y parvenir, nous avons mis quatre chantiers en route.

- Le premier porte sur le recentrage géographique. AXA est un groupe mondial présent dans plus de 60 pays. Il faut segmenter, mieux différencier les pays où nous sommes déjà forts et qui ont une forte croissance et du potentiel de ceux qui ont de bons résultats mais avec un potentiel de développement

moindre. Nous avons donc choisi dix grands pays où nous allons procéder à la totalité des transformations, plus six pays avec une croissance et un potentiel forts, auxquels nous appliquerons le même modèle. Ces pays, où nous réalisons près de 90 % de notre résultat actuel, font d'AXA un des groupes d'assurance les plus diversifiés géographiquement. De leur côté, les autres pays sont gérés en mode *private equity*, c'est-à-dire avec un modèle de gestion plus agile et indépendant. Certains d'entre eux deviendront certainement des moteurs de la croissance de demain pour le groupe, d'autres pourront être cédés.

- Deuxième chantier : focaliser le groupe sur les lignes de métier en croissance et où le contact avec le client est naturel. C'est le cas de la santé, de la prévoyance et de l'assurance des entreprises. En santé, nous pouvons être plus utiles et aider nos assurés à pallier l'inefficacité de certains systèmes souvent coûteux. En assurance entreprises, il y a une demande croissante pour couvrir et réduire des risques nouveaux, complexes et coûteux. Nous allons nous développer sur ces grandes lignes de métier et augmenter leur part dans notre business, de manière organique mais aussi anorganique. C'est pour cela que nous avons mis en Bourse nos activités vie aux États-Unis et décider d'acquérir le groupe XL. Grâce à ces deux opérations, nous accélérons fortement la transformation du groupe, nous le recentrons sur ses segments cibles et réduisons son exposition au risque financier.

- Troisième chantier : la dimension culturelle. Comment faire évoluer l'entreprise et ses salariés ? Le monde d'aujourd'hui est plus complexe. Nous faisons face à des changements inédits. Nous devons donc réfléchir ensemble, avec les équipes, pour que chacun s'approprie cet impératif de transformation ; sachant que la réponse est différente en France, au Mexique,

au Japon... Nous avons donc simplifié notre organisation, en donnant plus de pouvoir aux équipes locales pour mener à bien leur transformation.

- Quatrième chantier : apporter de nouveaux services à nos clients en plus de leur couverture d'assurance. Nous avons acheté une entreprise aux États-Unis, Maestro Health, qui apporte à ses clients des parcours de soins plus efficaces à moindre coût. En France, nous sommes aujourd'hui l'un des grands acteurs dans la télémédecine – nous aurons bientôt près de 7 millions de clients. Nous avons fait de grands partenariats, avec notamment Uber et ING, tournés vers le numérique, focalisés sur les nouveaux modèles d'engagement.

Aujourd'hui, nous avons une stratégie claire et avons engagé les mouvements majeurs pour la mettre en œuvre. Parallèlement, et parce que les « ventes doivent continuer pendant les travaux », nous avons accéléré la croissance de nos activités au premier semestre 2018 et nous sommes maintenant focalisés sur la mise en œuvre de cette stratégie. Pour revenir à la question initiale : AXA va bien et l'orientation est claire.

Risques : Jusqu'à présent, vous êtes allé très vite dans les transformations, dans ce basculement qui substitue du risque assurantiel à du risque lié aux marchés financiers. Quel est l'horizon dans le temps de cette transformation ?

Thomas Buberl : Cela va prendre du temps. Nous avons un horizon de très long terme, entre 2025 et 2030. En 2016, notre ambition était de définir la stratégie et d'engager rapidement des grands changements dans les deux premières années. C'est chose faite. Mais la mise en œuvre prendra plus de temps. Le glissement d'un *business model* vers un autre ne se fait pas en un jour, même si l'acquisition d'XL et l'IPO ⁽¹⁾ d'AXA Equitable nous donne une forte impulsion.

Pour avancer, nous pouvons nous appuyer sur les gènes entrepreneuriaux forts d'AXA. Le déploiement de la téléconsultation en est un bon exemple. Nous

devons également relever un défi majeur : la formation. C'est la clé pour accompagner nos collaborateurs vers les métiers de demain et qu'ils puissent répondre aux nouveaux besoins de nos clients. Cela nécessite un apprentissage de tous les jours.

Risques : Vous parlez d'autonomie des équipes locales. Quelles démarches mettez-vous en œuvre dans l'entreprise pour accompagner les équipes qui avaient jusqu'ici l'habitude d'un autre modèle ?

Thomas Buberl : Beaucoup de choses ont été faites sous l'impulsion de notre nouvelle organisation mise en place en début d'année. Elle vise à donner plus d'"*empowerment*" aux équipes et aux entités locales.

Dès 2016, nous avons créé un groupe de 40 *partners* réunissant les leaders d'AXA qui ont un rôle clé à jouer dans la transformation. Nous nous rencontrons tous les trois mois. D'un format très classique au début, nous sommes aujourd'hui arrivés à un stade où ce sont eux qui organisent l'ordre du jour. Ce sont eux qui mènent vraiment le changement. Nous avons aussi institutionnalisé un « *peer to peer coaching* ». J'ai moi-même un coach parmi les 40 *partners*, un Français. Nous faisons des réunions où chacun soulève un sujet difficile. On partage, on essaie de le résoudre. Cet apprentissage, c'est un engagement complètement différent.

Nous avons également créé les « AXA *days* ». Pendant deux jours, 800 collaborateurs et dirigeants du groupe réfléchissent sur la stratégie et sa mise en œuvre. Ensuite, tous se réunissent autour d'une action collective et solidaire. Cette année, nous avons par exemple travaillé ensemble dans la forêt de Rambouillet, où nous avons aidé l'Office national des forêts à débroussailler des chemins. Là, le masque professionnel tombe. Travailler dans la forêt, c'est dur, c'est simple, c'est basique, mais cela permet de tisser des relations différentes.

Enfin, j'essaie également de changer ! Mon agenda aujourd'hui est très différent de celui d'il y a un an ou deux. Je délègue beaucoup plus. Ce n'est pas simple au début mais très vite on réalise l'intérêt de laisser

plus de liberté aux équipes. Cela permet d'instaurer des relations de plus grande confiance et d'éviter des contrôles qui alourdissent le rythme de la transformation de l'entreprise. Mon objectif était que mon équipe proche puisse fonctionner en mon absence. C'est le cas désormais. Si j'annonce la veille d'une réunion que je serai absent, la plupart du temps la réunion aura lieu car mes équipes pourront faire avancer le dossier.

Risques : Vous mettez l'accent sur la santé. C'est un choix visionnaire. Pouvez-vous nous l'expliquer ?

Thomas Buberl : C'est un défi majeur à relever, en raison des coûts élevés restant à la charge des assurés et de l'inefficacité des systèmes. Ma conviction est qu'AXA peut aider les assurés à trouver le meilleur parcours de soins, à mieux lutter contre les affections de longue durée et à réduire leurs coûts de santé. Cela passe notamment par le déploiement de nouveaux services innovants. En France, nos services de téléconsultation rencontrent un vrai succès. Pour un client, c'est formidable. Il peut appeler à n'importe quelle heure de la journée, n'importe quel jour de la semaine, et dans 70 % des cas, un médecin trouve une solution qui lui évite de se déplacer dans un cabinet médical. Au-delà du client, cette technologie peut jouer un rôle social, notamment pour lutter contre les déserts médicaux. C'est un vrai problème en France et qui ne touche pas que les zones isolées. Savez-vous que l'Île-de-France est le plus grand désert médical dans notre pays ?

Dans la santé, nous nous sommes déjà déployés dans plusieurs domaines : 1. la télémédecine, en France mais aussi à Londres où nous avons créé une société, Qare, qui aide les Français résidant dans la capitale anglaise à contacter des médecins français, notamment des spécialistes ; 2. les affections de longue durée, où nous avons mis en place un outil destiné aux malades ; 3. la médecine du travail, où nous pensons que nous pouvons apporter nos solutions.

Ces solutions, en France ou ailleurs, dans le public ou dans le privé, sont l'avenir car elles répondent à des besoins croissants partout dans le monde ; que ce soit

dans les pays développés, où les infrastructures sont souvent coûteuses, ou dans les pays émergents, où il n'y a parfois aucune structure.

Risques : Vous avez été les pionniers des *pure players*, avec Direct Assurance, mais cela n'a pas marché comme cela aurait pu marcher. Avez-vous un plan de développement ? Allez-vous revivifier ce secteur de contact direct avec la clientèle ?

Thomas Buberl : Acquérir 4 000, 10 000, 20 000 clients est toujours plus facile qu'en acquérir 100 millions. Nous avons été pionniers dans l'assurance directe et nous étions les seuls à avoir un vrai modèle global ; modèle qui a bien fonctionné. Nous avons eu le même succès en Pologne, au Japon. Ce qui a changé au fil du temps, c'est le comportement client. Il y a dix, quinze ans, il y avait deux types de clients : les clients « sofa », qui recevaient l'agent d'assurance le soir à domicile, et les clients qui voulaient un contact direct avec la société via son site Internet. Aujourd'hui, la frontière entre ces deux catégories disparaît. Une clientèle hybride apparaît, elle fait des allers-retours entre le numérique et le contact direct. C'est pourquoi nous avons pris la décision l'an dernier de fusionner les deux approches (directe et physique). C'est ce que vous voyez en France, en Espagne, en Italie... Nous avons mis en place à cet effet un partenariat avec nos agents généraux. En Espagne, aujourd'hui, une partie de la croissance vient de ce segment hybride. Et nous avons en même temps conservé nos marques numériques. Les deux systèmes coexistent mais le segment du « direct-direct » est assez limité : entre 11 et 16 % du marché.

Risques : La transformation d'AXA est orientée autour de la santé et des entreprises. Comment est-elle compatible avec la distribution classique des agents généraux, basée sur les revenus récurrents que sont l'automobile et l'habitation ?

Thomas Buberl : L'assurance est et restera un métier fondé sur la confiance, c'est la raison pour laquelle il faut rencontrer les assurés, échanger avec eux. Les agents ont donc un rôle clé à jouer. Lorsque j'ai engagé la transformation de nos activités en

Allemagne, beaucoup d'agents nous disaient : « Non, c'est la fin de l'agence, je ne vous suis plus ». Mais nous avons beaucoup investi dans la numérisation des agences, non pas pour remplacer les agents mais pour les aider dans leur métier, et ils ont vu ce que le numérique pouvait leur apporter. En France, il y a dix ans, l'agent traditionnel faisait 60 % de sa commission avec l'automobile et l'habitation. Aujourd'hui, c'est environ 25/28 %. Pourquoi ? Parce que nous avons investi pour que les agents puissent utiliser les produits directs en auto et en habitation afin de gagner du temps et se développer vers de nouveaux segments : la santé, la protection, l'entreprise. C'est la réalité aujourd'hui, mais cela prend du temps. Nous sommes les premiers sur le marché à le faire. C'est très positif.

Le raisonnement doit être le même dans le domaine commercial. Le courtier et l'assureur travaillent davantage ensemble car ils ont un intérêt commun : être le partenaire des clients. Un modèle hybride doit là aussi s'installer.

Risques : Quel regard portez-vous sur la gestion des grands risques ?

Thomas Buberl : Le profil des risques change, leur nombre augmente, mais il y a toujours une solution pour chacun des risques. Prenez par exemple le risque cyber. Certains disent qu'il n'est pas assurable. C'est vrai si on aborde le sujet à travers une approche traditionnelle. Mais ce n'est pas vrai si vous combinez couverture d'assurance et services. La souscription d'une assurance cyber ne doit pas empêcher le client de mener des actions de prévention. C'est pourquoi nous proposons une offre assurancielle mais également des conseils de prudence. La combinaison des deux approches est importante.

Autre point important : prendre des risques ne veut pas forcément dire qu'il faut les conserver. Nous n'avons pas encore suffisamment utilisé les moyens de cession du risque. L'industrie de l'assurance est encore très focalisée sur le bilan, mais il y a des alternatives. Il y a notre propre bilan, les réassureurs et aussi un

marché du capital alternatif qui se développe. Il faut davantage utiliser ce *trade off* entre ces trois marchés. Le groupe XL a une activité de marché alternatif très développée.

Risques : En matière de fragmentation, comment une entreprise aussi internationale qu'AXA gère-t-elle les défis que représentent les réglementations partout dans le monde ?

Thomas Buberl : En santé et en assurance entreprises, le traitement réglementatif n'est pas si différent. En vie, c'est différent, mais nous y sommes habitués. Pour gérer ces enjeux, il n'y a aucune autre alternative que la taille, être plus global.

Risques : Quelle est la vision d'un grand patron sur l'Europe, le couple franco-allemand, et l'international en général ?

Thomas Buberl : Pour la première fois depuis longtemps, une interrogation traverse les peuples : le multilatéralisme est-il toujours le modèle le plus pertinent ? De nombreux pays, certains en bonne santé économique, ont la tentation de se replier sur eux-mêmes. C'est décevant car le multilatéralisme et le libre-échange ont apporté beaucoup au développement économique mondial. C'est également inquiétant car tous les grands enjeux auxquels nous faisons face ne pourront se régler que collectivement. Je pense au changement climatique, à la protection de la vie privée à l'heure de la révolution numérique, aux migrations. Comment ferons-nous si nous n'avancons plus collectivement ? Nous avons tous l'obligation de nous battre pour défendre ce modèle.

Cela n'empêche pas néanmoins d'analyser pourquoi le populisme s'installe, notamment en Europe et aux États-Unis. Ce phénomène doit être pris au sérieux car il a des racines : la perte de confiance, le sentiment de déclasserment, les inquiétudes face à un monde de plus en plus complexe. Nous devons répondre à ces inquiétudes. Les entreprises ne sont pas là pour se substituer aux pouvoirs publics mais elles ont un rôle à jouer. Elles doivent aider à réinventer un modèle.

Mais la tâche est immense et complexe. D'un côté, les États-Unis sont très centrés sur eux-mêmes. Je ne sais pas si c'est la solution la plus prometteuse pour eux. De l'autre côté, la Chine monte en puissance et la situation actuelle ne lui est pas défavorable. La Chine est un pays sous-estimé. On sait tous ce qui se passe dans la Silicon Valley. Mais je vous conseille d'aller voir ce qui se fait en Chine dans le domaine de la technologie, c'est impressionnant.

Au milieu se trouve l'Europe. En 2017 l'élection d'Emmanuel Macron a suscité un espoir pour l'Europe et un rapprochement franco-allemand. Aujourd'hui, je dois constater que l'Europe est plus fragmentée et plus fragilisée qu'avant. Et des forces tirent l'Europe dans des directions différentes : les États-Unis veulent mettre une barrière entre la France et l'Allemagne, et la Chine tire l'Allemagne vers l'Est. Nous sommes à un moment extrêmement important. Il faut agir, maintenant, il y a urgence. Certains sujets permettent de le faire, je pense notamment à la question de l'union des marchés de capitaux, l'union bancaire. Il faut la mettre en œuvre maintenant, l'important est d'avancer. Chez AXA, nous avons un grand principe, qui s'appelle : "*bias for action*"

(« notre parti pris c'est l'action »). Si l'on a fait une erreur, on peut corriger après. Il faut bouger. Et si les entreprises peuvent aider, qu'elles le fassent.

Risques : Vous pourriez prendre une initiative pour l'Europe de la santé, par exemple ?

Thomas Buberl : Certainement. Cela doit se faire en cohérence avec notre orientation stratégique, mais dans le domaine de la santé nous pouvons beaucoup apporter.

Risques : Votre modèle est finalement très européen. C'est un état d'esprit qui pourrait s'appliquer à l'Afrique ?

Thomas Buberl : Oui, l'assurance joue un rôle central dans le développement économique. Nos équipes au Nigéria ou en Egypte le démontrent chaque jour.

Note

1. Initial Public Offering (*introduction en Bourse*).

2.

Le changement climatique, porteur de catastrophes naturelles ?

■ Gilles Bénéplanc
Introduction

■ Emmanuel Garnier
Le changement climatique entraîne-t-il plus de catastrophes ?

■ Alexis Valleron
Quel déficit de protection pour les catastrophes naturelles liées au changement climatique ?

■ Daniel Zajdenweber
Le changement climatique, une nouvelle guerre de religion ?

■ Philippe Trainar
(Ré)assurance, catastrophes naturelles et réchauffement climatique

■ François-Xavier Albouy
A propos d'une imperfection des marchés d'assurance

■ Stéphane Pénéat
Changement climatique, entre perception et réalité

■ Laurent Montador et David Moncoulon
Le régime des catastrophes naturelles confronté au changement climatique

INTRODUCTION

Gilles Bénéplanc

Le réchauffement climatique semble une évidence, les experts le mesurent, les citoyens le ressentent au quotidien : canicule, dérèglement des saisons, survenance de catastrophes naturelles.

La rubrique « Risques et solutions » a choisi d'étudier la question centrale de l'existence ou non d'une corrélation entre le changement climatique et la survenance de catastrophes naturelles causant toujours plus de victimes et de dommages. Assistons-nous à une croissance des conséquences dommageables des événements naturels du fait du réchauffement climatique ? ou bien la croissance économique et la concentration des populations dans certaines zones géographiques sont-elles l'explication principale de ce phénomène ?

Répondre à cette question suppose une approche pluridisciplinaire ; il faut convoquer le temps long de l'historien, les modèles des climatologues, les approches actuarielles des réassureurs. Le marché de l'assurance (et de la réassurance) et la puissance publique gardent un rôle central dans le suivi des catastrophes, l'organisation des secours et l'indemnisation des victimes. Les deux acteurs majeurs doivent joindre leurs efforts pour organiser la mutualisation des risques et l'organisation de la solidarité en s'appuyant sur les derniers développements scientifiques.

Emmanuel Garnier ouvre la rubrique avec un article qui procède à une analyse historique de la

corrélation entre changement climatique et survenance de catastrophes naturelles.

Puis *Alexis Valleron* décrit les progrès de la science de l'imputabilité qui cherche à trancher la question précédente. Il insiste également sur le rôle de l'assurance et de la réassurance pour relever le défi de la forte croissance des dommages assurés.

L'article de *Daniel Zajdenweber* étudie les débats violents entre les défenseurs extrémistes des thèses du Giec, pour qui les catastrophes sont une preuve irréfutable du réchauffement climatique, et ceux qui considèrent que si le réchauffement climatique ne fait aucun doute, la principale cause de la croissance des dommages réside dans le développement économique et l'augmentation de la population. Abondant dans le même sens, *Philippe Trainar* analyse cette question en s'appuyant sur les données statistiques des catastrophes naturelles que suivent très précisément les assureurs pour montrer, qu'à l'heure actuelle, les modèles ne permettent pas de conclure à une corrélation entre réchauffement climatique et montée des dommages causés par les catastrophes.

L'article de *François-Xavier Albouy* insiste sur l'importance du volet humain des catastrophes naturelles et sur les nécessaires évolutions des systèmes d'indemnisation et de secours des victimes.

Les deux derniers articles de cette rubrique traitent du cas de la France. *Stéphane Pénet* analyse l'état du

changement climatique pour souligner les défis que devront relever l'ensemble des acteurs. De leur côté, **Laurent Montador** et **David Moncoulon** montrent comment le régime d'indemnisation des catastrophes naturelles en place depuis 1982 va être impacté par le

changement climatique et soulignent à la fois la nécessaire adaptation du système et l'importance des efforts de prévention.

Bonne lecture !

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ENTRAÎNE-T-IL PLUS DE CATASTROPHES ?

Emmanuel Garnier

Directeur de recherche, CNRS

UMR 6249 CNRS Chrono-Environnement, Université de Besançon

« La plupart de nos maux physiques sont encore notre ouvrage. »
Jean-Jacques Rousseau, *Lettre sur la Providence* (1756)

Nous vivons aujourd'hui dans le sentiment d'un emballement généralisé de la machine climatique dont les catastrophes de la dernière décennie seraient les signes annonciateurs. Face à de telles certitudes, il serait pertinent de donner à la question un peu d'épaisseur historique, seule capable de relativiser la notion de « nouveauté » de ces phénomènes. Si la discipline de Clio ne peut en aucun cas être considérée comme une panacée à même de répondre à la question quasi métaphysique sur le rapport mécanique (ou non) entre le changement climatique et les extrêmes à l'origine de catastrophes à répétition, elle peut en revanche fournir d'intéressants retours d'expérience. Privilège de l'historien, du haut de ses mètres cubes d'archives pétries de « chair humaine », il peut encore « donner du temps au temps » (météorologique) et ainsi, prendre le recul nécessaire pour comprendre, nuancer et nommer ce que l'on appelait jadis les « dérangements du temps » (1).

Un préalable : l'approche sémantique et historiographique

L'emploi du terme « changement climatique » apparaît probablement pour la première fois en 1956 dans l'article de G.N. Plass (2). En pratique, les scientifiques des années 1970 parlent plutôt « de la question

de l'effet de serre anthropique » (rapport du Club de Rome, comité Jason), et il faut attendre la publication du premier rapport du Giec en 1990 pour qu'il soit officiellement évoqué et médiatisé, puis celle du troisième rapport de 2001 pour qu'il soit défini de manière précise. Il désigne tout changement de climat dans le temps, induit par la variabilité naturelle ou par les activités humaines et inclut aussi bien la variabilité climatique que les « extrêmes ».

Que sont donc ces fameux « événements extrêmes » ?
Le rapport SREX de 2012 (Giec), justement con-

sacré à ce type d'événements, déclare « qu'il n'y a pas de définition précise d'un extrême » mais « qu'il correspond généralement » à l'aléa ou au risque (*hazard* dans le texte) (3). Refusant donc de trancher, ledit rapport se borne à expliquer qu'il peut dépendre de sa distribution statistique ou bien de son impact sur les sociétés. Néanmoins, les climatologues s'accordent à le considérer comme un phénomène météorologique s'écartant fortement des moyennes pluviométriques, thermométriques ou éoliennes. Or, le disciple de Cléo est en mesure d'exhumer pléthore de « monstruosité » et de « dérangements » du temps minutieusement enregistrés en raison de leur signature sociale, entendons les dommages aux personnes et aux biens. Dans ces conditions, le choix fait par le comité éditorial de la revue *Risques* de privilégier le terme de « catastrophe » à celui « d'extrême » apparaît des plus pertinents. Néanmoins, là encore, il est indispensable de s'interroger sur la polysémie du mot.

Le risque et la résilience sont intimement liés à la survenue de l'événement extrême. En effet, sans victimes ni dommages, il n'y a pas de « signature sociale » et donc pas de catastrophe. Ainsi, un aléa naturel (inondation, cyclone, sécheresse, etc.) majeur, s'il se produisait dans une région totalement dépeuplée, un scénario peu plausible de nos jours en raison de la pression démographique mondiale, ne serait pas une catastrophe mais seulement un événement extrême ou un aléa. Pour autant, étymologiquement la « catastrophe » n'est pas forcément un épisode néfaste pour les hommes, comme le rappelle le grec *katastrophè*, littéralement un bouleversement. Il souligne ainsi à bon escient la dimension humaine de la catastrophe. Ce phénomène brutal et rapide marque une rupture et engendre une modification du système concerné, voire un nouveau système qui peut paradoxalement donner naissance à un modèle plus pertinent et durable. Nous parlerons alors de capacité de résilience. Dans ces conditions, plutôt que de s'interroger sur l'augmentation des événements extrêmes, il paraît plus judicieux d'inverser la perspective en s'intéressant à celle des catastrophes. De la sorte, c'est la mesure de la vulnérabilité qui émerge, préoccupation majeure s'il en est des assureurs et des décideurs.

Cinq siècles de « catastrophes » climatiques

« Le temps s'est-il détraqué ? », tel était le titre pour le moins iconoclaste d'un petit ouvrage très pédagogique publié en 2015 par un climatologue du Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement et préfacé par Jean Jouzel (4). Contre toute attente, à la question de savoir si les événements extrêmes devenaient plus fréquents, il répondait par la négative, ajoutant même que l'on ne pouvait pas davantage observer de tendance. Quel est alors le verdict de l'histoire ? Les résultats qui suivent correspondent à des extrêmes, au sens climatique du terme, mais plus encore à des catastrophes puisque ces événements n'ont été enregistrés dans la documentation historique que parce qu'ils avaient eu un impact socioéconomique.

■ Tempêtes et cyclones

L'histoire bat en brèche l'idée selon laquelle la submersion Xynthia de février 2010 fut un aléa totalement imprévisible. En effet, entre 1550 et 2010, 117 submersions ont été recensées pour l'ensemble des littoraux (5). Parmi elles, 30 frappèrent exclusivement le littoral atlantique. Plus intéressantes sont les périodes de retour calculées à partir de ces séries. Une nouvelle fois, elles sont relativement homogènes puisqu'elles sont comprises entre quatorze et dix-neuf ans, avec un risque estimé à quinze ans sur les rivages atlantiques (6) (voir tableau 1).

Tableau 1 - Submersions historiques du littoral français (1550-2010)

Littoral	Nombre d'événements (1550-2010)	Période de retour (années)
Atlantique	30	15
Manche	29	16
Méditerranée	24	19
Mer du Nord	34	14

Source : Garnier [2015].

La chronologie reconstruite accuse de fortes disparités au cours des cinq cents dernières années. Contrairement à ce que l'on pourrait croire, les cinquante dernières années n'ont pas connu de recrudescence de ce type d'événements extrêmes. Le siècle le plus catastrophique fut le XVIII^e siècle avec neuf submersions alors que le XX^e siècle n'en totalise que cinq. Depuis un siècle, six submersions ont frappé les régions françaises de l'Atlantique avec une caractéristique notable néanmoins : la très grande majorité se produisit entre 1924 et 1957. Le point d'orgue de ce pic fut la fameuse *Great Storm* de février 1953 qui causa la mort de milliers d'individus sur les littoraux des Pays-Bas, d'Allemagne, de Grande-Bretagne et de Belgique. Le journal *La Voie du Nord* du 4 février livre d'ailleurs d'impressionnants clichés des dommages dans le secteur de Dunkerque et de Gravelines où sera construite une centrale nucléaire vingt-sept ans plus tard (7). Ville martyre (29 décès) par excellence de la catastrophe Xynthia, la commune de La Faute-sur-Mer fut inondée à douze reprises entre 1700 et 2010, avec une accélération de ces extrêmes entre les années 1920 et 1940. La presse locale (*L'Ouest-Éclair*) se fait d'ailleurs largement l'écho, photographies à l'appui, des prés et champs (et non des lotissements comme aujourd'hui) sous les eaux mais ne signale que de très rares victimes (8).

En matière de tempêtes continentales du type Lothar-Martin (1999) et Klaus (2011), l'Europe de

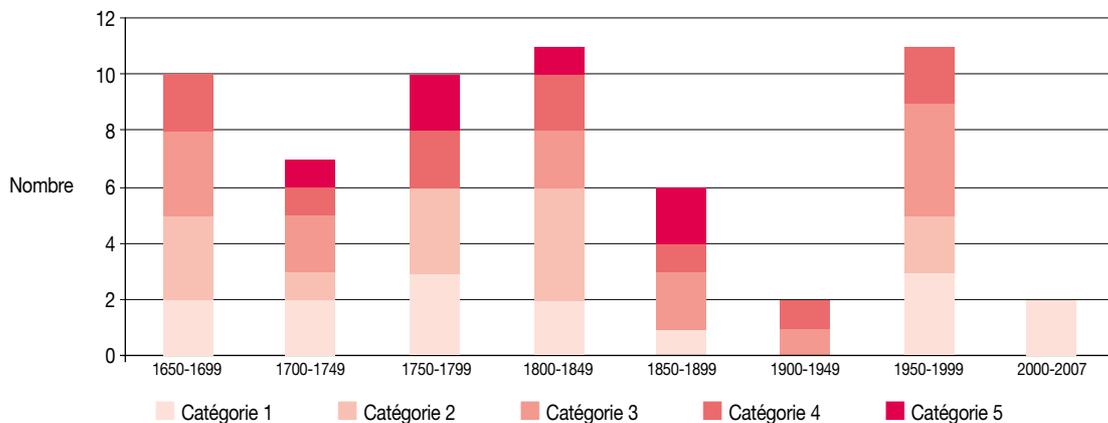
l'Ouest a subi 39 aléas éoliens compris entre force 10 et 12 de l'échelle de Beaufort depuis 1500, soit une période de retour d'environ treize ans. Sans surprise, 80 % d'entre eux éclatèrent au cours des mois de janvier, février et mars, le XVIII^e siècle en comptabilisant le plus grand nombre (9) (voir figure 1).

A contrario, les données historiques collectées depuis le milieu du XVII^e siècle sur l'évolution des cyclones et des ouragans dans les Antilles et dans l'océan Indien tendent à prouver une très nette recrudescence de ces catastrophes. Pour les seules Mascareignes, 89 cyclones ont été extraits des archives entre 1656 et 2007. Dans le détail, les résultats montrent que le XVIII^e siècle fut plus fréquemment touché que le XIX^e siècle. Plus important dans le contexte climatique actuel, les années 1900-1959 paraissent plutôt épargnées tandis qu'un tournant brutal intervient en 1960 avec une hausse presque continue du nombre des cyclones et des ouragans jusqu'à la fin du millénaire et un pic de fréquence au cours de la décennie 1980 (10).

■ Les sécheresses européennes

Les reconstructions historiques de sécheresses effectuées dans le cadre du projet européen Drought R&SPI furent tout autant déroutantes (11). Contre toute attente, la consultation des archives confirmait

Figure 1 - Répartition par période de cinquante ans et par catégories (de 1 à 5) de l'échelle d'intensité de Saffir-Simpson des ouragans dans les Mascareignes (*)



(*) La catégorie 1 indique un événement historique mentionné dans les archives mais insuffisamment documenté pour en déduire sa sévérité.

Source : Garnier et Desarthe [2013].

simultanément la permanence historique des sécheresses et l'absence de tendance sous l'effet du changement climatique contemporain. La documentation historique conservait la mémoire de 144 extrêmes hydrologiques pour les bassins de la Tamise, de la Seine et du Rhin entre 1500 et 2011. Parmi eux, onze événements seulement concernaient la période postérieure à 1960. Mieux que cela, les époques les plus touchées par ce phénomène se situaient très massivement durant le Petit Âge glaciaire (plus de 70 % du total). Ainsi, si les sécheresses de 1959, 1976 et 2006 furent bien des épisodes d'une sévérité exceptionnelle, elles ne constituèrent pas pour autant un signal climatique (voir figure 2).

Enfin, ces recherches démontrèrent la variabilité géographique de ces extrêmes puisque leur comparaison indiquait que seulement 20 à 30 % d'entre eux avaient affecté simultanément plusieurs bassins hydrographiques entre le XVI^e siècle et le début du XXI^e siècle (12).

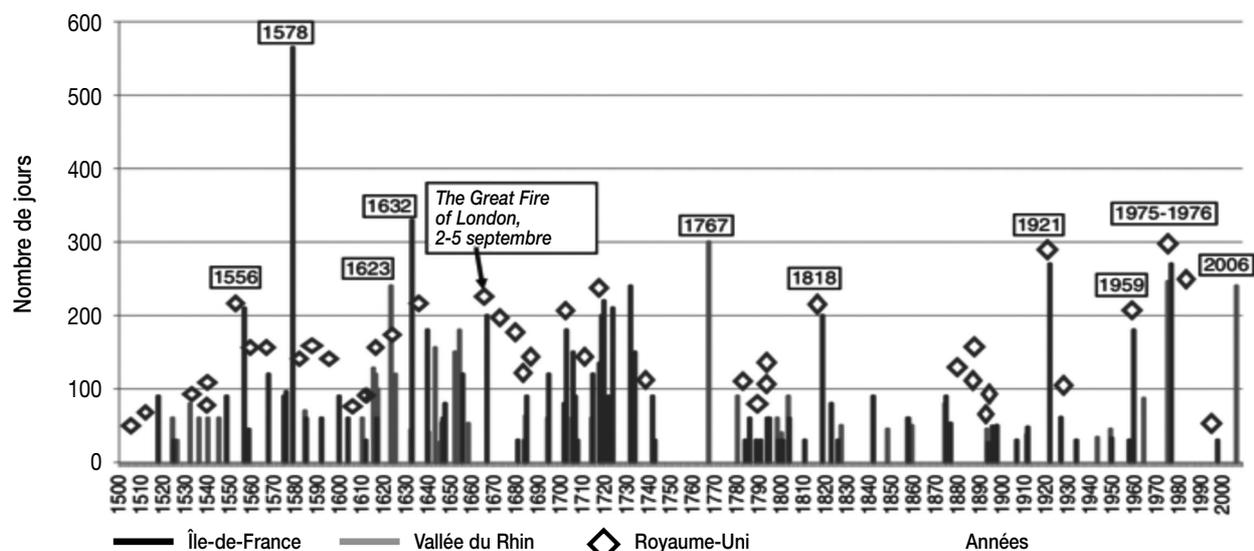
■ « *Fluctuat nec mergitur !* » : Paris et le risque d'inondation

Une étude très récente menée pour l'Établissement public territorial de bassin Seine Grands Lacs

(EPTB-SGL) a permis de livrer une série historique inédite des inondations depuis le début du XVI^e siècle. Elle dénombre 81 inondations entre 1500 et 2018, sachant que les bases de données ministérielles n'en listent guère plus d'une trentaine (dont vingt depuis 1910) (13) ! Le graphique montre une répartition des extrêmes hydrographiques assez inégale entre les années 1500 et 2017 et, une nouvelle fois, l'absence de signal climatique au cours des cinquante dernières années. Si on observe une fréquence plus élevée d'événements dans le second tiers du XVI^e siècle, puis entre les années 1940-1960, en revanche, le dernier tiers du XX^e siècle, ne connaît pas de recrudescence des extrêmes. Bien au contraire, on constate une période de rémission d'une vingtaine d'années entre les années 1980 et 2000. En conséquence, voir dans la crue de janvier 2018 un signe tangible du dérèglement climatique, comme l'ont fait certains en habillant le zouave du pont de l'Alma d'un gilet de sauvetage, procède plus d'une foi militante que d'une réalité climatique (14) (voir figure 3 p. 23).

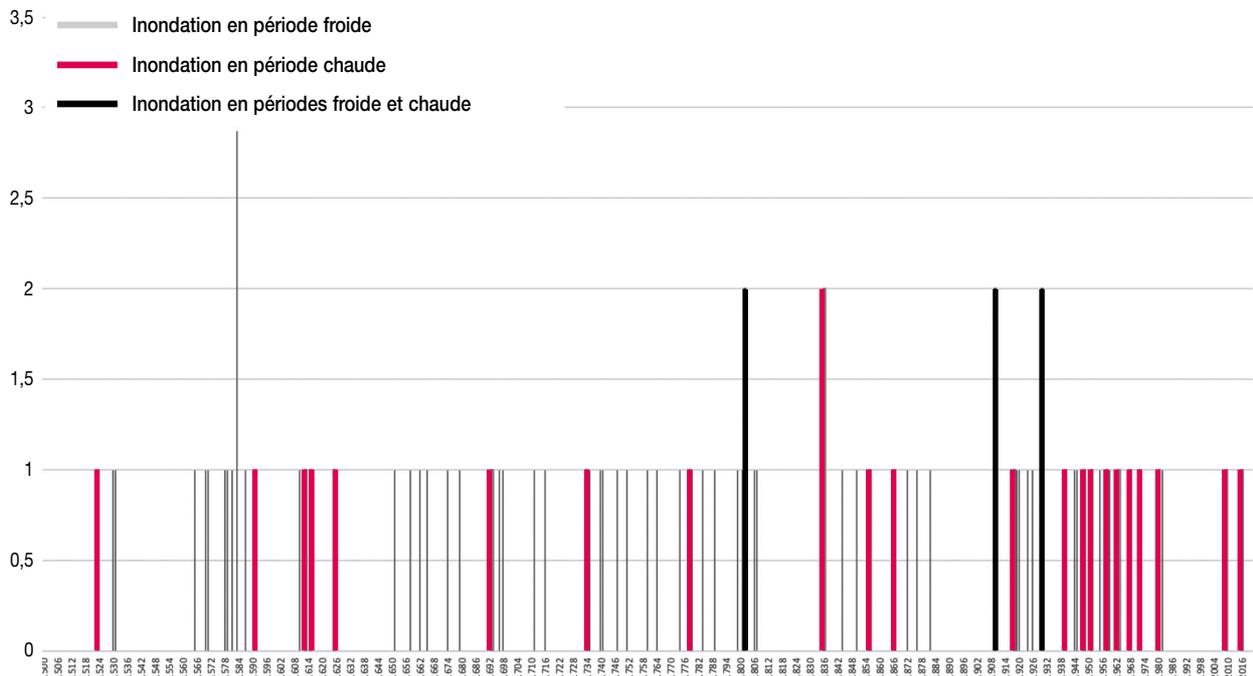
De la même manière, l'inondation de juin 2016, que médias, élus et même certains climatologues tentèrent de présenter à l'époque comme « atypique » et « exceptionnelle » n'indiquait pas un « signal » climatique (15). Certes, son impact fut très grave pour

Figure 2 - Nombre de jours de sécheresse en Île-de-France, vallée du Rhin, Royaume-Uni entre 1500 et 2008



Source : Garnier [2015].

Figure 3 - Nombre d'inondations dans le bassin de la Seine entre 1500 et 2018



Source : Garnier [2018].

Paris qui accueillait alors le championnat d'Europe de football ainsi que de nombreux touristes puisqu'elle se solda par un coût supérieur à 1,4 milliard d'euros. Une fois de plus, le verdict des archives est on ne peut plus clair : 40 % des inondations qui advinrent entre 1500 et nos jours se produisirent entre avril et septembre. Faute de données sur les débits avant les années 1830-1850, les calculs de périodes de retour présentées ici correspondent au mode de calcul utilisé par les assureurs et les réassureurs (voir tableau 2).

Le tableau ci-dessous révèle les fortes disparités chronologiques des crues estivales selon le siècle

Tableau 2 - Périodes de retour des inondations de période chaude (mai-octobre) à Paris 1500-2000

Siècle	Période de retour
XVI ^e	25
XVII ^e	16
XVIII ^e	50
XIX ^e	25
XX ^e	50
XVI^e-XX^e	33,2

Source : Garnier [2018].

considéré ainsi que leur fréquence plus soutenue durant le Petit Âge glaciaire. Pour le XX^e siècle, seulement deux événements mineurs sont intervenus sur des affluents de la Seine, ce qui explique probablement la « perte de mémoire » liée au risque de crues en juin 2016.

La mémoire, outil de résilience

Le paradigme de civilisation élaboré par Montesquieu affirme comme postulat que plus les sociétés sont évoluées, plus elles sont capables de se mettre à l'abri des conséquences des catastrophes. Les archives de l'historien tendraient à prouver le contraire lorsqu'elles soulignent la capacité des communautés d'autrefois à conserver et transmettre la mémoire des risques climatiques et, au-delà, à en tirer des retours d'expérience à même d'améliorer des stratégies de résilience dont les repères visuels, les ex-voto et les paysages sont les signes les plus emblématiques. Plus trivialement,

ces exemples historiques peuvent-ils être exploités pour renforcer la capacité de nos sociétés contemporaines à absorber le choc que représente un extrême climatique ? ⁽¹⁶⁾

Si l'expérience du passé ne doit pas être idéalisée, elle doit en revanche être exhumée, préservée et réemployée pour concevoir des mesures de prévention basées sur les adaptations élaborées par nos devanciers. Pour eux, en effet, le risque n'était pas une fatalité mais plutôt un état d'attente débouchant sur l'anticipation d'une crise éventuelle. Ils veillaient donc à entretenir le souvenir des catastrophes passées et à se préparer à la menace permanente. Les communautés développèrent des systèmes d'alerte-prévention souples et efficaces permettant aux populations de se réfugier, soit à l'étage de leur maison, soit dans des zones réputées, de mémoire d'homme, insubmersibles. Malheureusement, cet enseignement a été perdu en raison de la « rupture » mémorielle induite par l'exode rural, l'attraction balnéaire, la pression immobilière et le tout ingénierie, postérieurs à la Seconde Guerre mondiale. *Bis repetita placent* dans les Antilles françaises ! Alors que les premiers colons guadeloupéens avaient veillé à s'installer sur la côte-sous-le-vent, car moins exposée aux ouragans, les cinq dernières décennies d'aménagement foncier ont conduit à concentrer la population dans la partie est de l'île, autrement dit la plus vulnérable aux vents. Certes empiriques, ces dispositions des anciens n'en illustrent pas moins une mémoire de la conservation fondée sur la capacité d'un groupe à acquérir et à développer, à travers l'histoire, le souvenir de son propre héritage en matière de survie.

Exemple parmi d'autres, l'exposition de Paris au risque inondation demeure un cas d'école. Et à ce titre, la nouvelle série des crues historiques de la Seine modifie considérablement les connaissances actuelles, tant en matière d'estimation des périodes de retour et de saisonnalité des inondations que de culture du risque dans une région où la spéculation immobilière est très forte. La fréquence historique des inondations printanières et estivales doit notamment être prise en compte dans la perspective des futurs jeux Olympiques

qui se dérouleront à Paris au cours de l'été 2024, sachant que le scénario de défense de la capitale est fondé sur une unique référence historique, la crue de janvier 1910 (donc un contexte hivernal), qu'elle ne retient comme scénario catastrophique que le débordement de deux affluents de la Seine, le tout doublé d'une « théorie de l'évacuation » et de « l'auto-évacuation » de 700 000 à plus d'un million de personnes alors même que les archives prouvent qu'en 1910 les rues étaient impraticables, sinon avec des barques, du fait du débordement des égouts. Elle doit également interroger le décideur politique au moment où, en dépit des inondations récentes de juin 2016 et de janvier 2018, fleurissent des projets de « retour au fleuve » visant à installer le long des rives de la Seine à Paris de nouveaux espaces récréatifs, commerciaux et artisanaux. Mieux encore, certaines communes de la banlieue parisienne planifient la création de marinas fluviales alors même qu'elles subissent régulièrement des inondations. À n'en pas douter, de telles infrastructures ne feront qu'augmenter fortement la vulnérabilité de territoires déjà exposés en multipliant les enjeux économiques, et donc financiers.

Comment ne pas s'interroger non plus sur les mesures préconisées en matière de prise en charge du risque ? En effet, les plus récentes d'entre elles évoquent, comme « outils de résilience » en zones inondables, l'élaboration de nouvelles normes constructives et la création d'outils financiers (donc de nouveaux règlements...), sans jamais évoquer quelques principes de précaution ancestraux consistant à ne pas construire dans le lit d'un fleuve ou au plus près de la mer et à entreprendre, ce qui se fait déjà chez nos voisins, un retrait stratégique pour les secteurs les plus vulnérables de « mémoire d'homme ».

Quant à la « culture du risque », une terminologie très en vogue ces dernières années et, à ce titre, passablement galvaudée, elle gagnerait sans doute à s'appuyer sur les retours d'expérience historiques. Le candidat à la construction ou le propriétaire de zone inondable serait davantage responsabilisé si de « vrais » repères historiques étaient implantés à grande échelle

(commune, quartiers, rues) au cœur du tissu urbain et à méso-échelle (communauté de communes, canton, département). Ces jalons paysagers n'indiqueraient pas forcément une hauteur d'eau atteinte à un endroit donné mais au moins une indication sur la progression maximale du phénomène à plusieurs dates différentes. Sur un plan technique, les autorités veilleraient à ce qu'ils ne se limitent pas à de simples plaques « commémoratives » aux dimensions dérisoires, comme le sont les repères officiels promus depuis Xynthia (diamètre de 8 cm). Rapidement patinés, ils sont peu remarquables pour le citoyen. Plus volumineux donc, ils devraient non seulement comporter la hauteur d'eau ou la mention de l'événement mais également indiquer la nature des dommages (humains et économiques) qui en résulta. À l'instar de l'Allemagne ou de la Grande-Bretagne, l'idéal serait de créer des ouvrages du type « stèle » d'une hauteur suffisante (2 à 3 m) et dégagés afin de constituer des rappels visuels identifiables et sanctuarisés. Objet de visites d'écoliers, d'élus, d'associations, ils offriraient à une population de plus en plus hétérogène l'opportunité de s'approprier ou de se réapproprier un territoire exposé aux extrêmes. À coup sûr, la catastrophe redeviendrait ce qu'elle fut à l'origine, dans l'esprit des tragédiens grecs, à savoir un « retournement » de situation qui, à partir d'un événement néfaste, permettait de renouer avec la situation antérieure ou d'engendrer un autre modèle social à même de rendre ses acteurs plus résilients et solidaires.

Au terme de ce balayage forcément trop réducteur, l'historien ne peut que confirmer les propos du climatologue Pascal Yiou au sujet des extrêmes et de leur évolution. La consultation de la documentation historique et la reconstruction des aléas anciens ne traduisent pas de recrudescence générale, même si certaines parties du globe sont effectivement affectées par un tel phénomène depuis cinquante ans. En revanche, l'historien sera nettement plus affirmatif à propos des catastrophes. Pour lui, nul doute qu'elles connaissent une tendance à l'aggravation dont les origines sont avant tout à rechercher dans la vulnérabilité croissante de nos sociétés dites modernes.

Notes

1. Emmanuel Garnier, Les dérangements du temps. 500 ans de chaud et de froid en Europe, Paris, Plon, 2010. Prix Gustave-Chaix-d'Est-Ange de l'Académie des sciences morales et politiques (Institut de France) et Risques 2010 La Tribune/BFM.

2. G.N. Plass, « The Influence of the Carbon Dioxide Band on the Atmospheric Infra-Red Colling Rate », Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, vol. 82, issue 353, 1956, pp. 310-324.

3. IPCC, Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation, Cambridge University Press, 2012, pp. 115-117.

4. Pascal Yiou, Le temps s'est-il détraqué ? Comprendre les catastrophes climatiques, Paris, Buchet & Chastel, 2015.

5. <http://www.risckit.eu/np4/home.html>

6. E. Garnier, P. Ciavola, C. Armaroli, T. Spencer and O. Ferreira, "Historical Analysis of Storms Events : Case Studies in France, England, Portugal and Italy", Coastal Engineering, vol. 134, 2017, pp. 10-23.

7. Emmanuel Garnier, « Xynthia, February 2010 : Autopsy of a Foreseeable Catastrophe », in Quevauviller P. (eds.), Coping with Coastal Storms, Chichester, John Wiley & Sons, 2017, pp. 111-148.

8. Emmanuel Garnier, « Xynthia, February 2010 : Autopsy of a Foreseeable Catastrophe », in Quevauviller P. (eds.), Coping with Coastal Storms, Chichester, John Wiley & Sons, 2017, pp. 111-148.

9. Emmanuel Garnier, « Quatre siècles de tempêtes en forêt. Les phénomènes éoliens majeurs en France entre les XVI^e et XIX^e siècles », Rendez-vous techniques, Office national des forêts, n° 3, 2004, pp. 16-20. C. Pfister, E. Garnier, M.-J. Alcoforado, D. Wheeler, J. Luterbacher, M.-F. Nunes, J.-P. Taborda., « The Meteorological Framework and the Cultural Memory of Three Severe Winter-Storms in Early Eighteenth Century Europe », Climatic Change, vol. 101, n° 1-2, 2010, pp. 281-310. Emmanuel Garnier, « Histoire des tempêtes », Risques, n° 91, 2012, pp. 22-30.

10. Emmanuel Garnier, Jérémie Desarthe, "Cyclones and

Societies in the Mascarene Islands 17th-20th Centuries”, *American Journal of Climate Change*, 2013, n° 2, pp.1-13.

11. <http://www.eu-drought.org>

12. Emmanuel Garnier, « *A Historic Experience for a Strengthened Resilience. European Societies in front of Hydro-Meteors 16th-20th Centuries* », in *Prevention of Hydrometeorological Extreme Events-Interfacing Sciences and Policies*, edited by P. Quevauviller, Chichester, John Wiley & Sons, 2015, pp. 3-26.

13. Emmanuel Garnier, « *Analyse des données d'archives sur les crues de la Seine et affluents* », rapport n° 1,

Établissement public territorial de bassin Seine Grands Lacs, mai 2018, 26 p.

14. <https://www.franceinter.fr/societe/la-decruie-de-la-seine-au-ralenti>

15. Emmanuel Garnier, « *Un éclairage historique sur l'inondation "atypique" de juin 2016 en Île-de-France* », *Risques*, 2016, n° 107, pp. 127-133.

16. Emmanuel Garnier, « *Using Past Experience in Order to Better Adapt ?* », in Euzen A., Thiébault S. (eds.), *Adapting to Climate Change. A Question for our Societies*, Paris, EdiSens-CNRS, coll. « Victoires », 2017, pp. 73-83

QUEL DÉFICIT DE PROTECTION POUR LES CATASTROPHES NATURELLES LIÉES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Alexis Valleron

Head Property Treaty West Europe, Swiss Re Europe

La science de l'imputabilité s'est rapidement développée depuis une quinzaine d'années et obtient aujourd'hui des résultats qui lient le changement climatique à la survenance ou à l'amplitude de certaines catastrophes naturelles. Ainsi, la tendance claire d'augmentation des dommages qui sont liés à ces phénomènes extrêmes pourrait être encore accentuée dans le futur. Le défi pour la (ré)assurance de combler l'actuel immense déficit de protection contre les catastrophes sera alors encore plus pertinent.

Les événements extrêmes sont-ils imputables au changement climatique ?

■ Retour sur 2017

L'année 2017 restera dans l'histoire comme une des plus intenses en catastrophes naturelles [Sigma, 2018]. Avec près de 14 milliards de dollars de dommages assurés consécutifs aux feux de forêt, dont plus de la moitié lors du Tubbs Fire d'octobre en Californie, on atteint un record pour ce péril. Mais c'est la succession de trois ouragans majeurs qui engendra les plus grandes pertes pour l'industrie de la (ré)assurance, environ 30 milliards de dollars pour chacun d'entre eux : Harvey et ses pluies torrentielles qui inondent la région de Houston en août ; Irma qui ravage les Caraïbes en restant pendant trois jours en catégorie 5 avant de toucher l'ouest de la Floride en catégorie 3

et d'y provoquer encore de grands dommages ; puis Maria, deux semaines plus tard, l'ouragan le plus puissant que Porto Rico ait connu depuis près d'un siècle.

Après de tels événements, qui marquent l'opinion par l'ampleur des dégâts qu'ils engendrent, des voix s'élèvent systématiquement pour pointer le rôle du changement climatique dans leur survenance ou leur ampleur et parfois aussi pour questionner ce rôle. Or ces questions intéressent de plus en plus le monde de la science.

■ La science de l'imputabilité

Il y a encore quinze ans, la science considérait qu'il n'était pas de son ressort d'imputer la survenance de telle ou telle catastrophe au changement climatique. Le nombre et la complexité des phénomènes favorisant ou freinant leur apparition et leur taille semblaient tels que s'attaquer à y trouver la contribution du

changement climatique paraissait un défi insurmontable. Par ailleurs, les événements extrêmes sont par nature rares et souvent violents, rendant les observations difficiles à collecter et pas assez nombreuses pour tirer des conclusions statistiquement fiables. La plupart des résultats scientifiques d'alors se contentaient de noter des tendances génériques : la montée des eaux associée au réchauffement des océans et son impact sur les ondes de marée, l'augmentation des probabilités de période de sécheresse dans le temps, etc.

Malgré ces défis, qui restent grands, la science a depuis développé des techniques pour se confronter à ce sujet et commence à obtenir des résultats sur l'imputabilité du changement climatique à des événements naturels donnés [Ornes, 2018]. En utilisant des modèles informatiques de plus en plus puissants permettant de simuler des phénomènes de plus en plus complexes, d'une part, sur de longues durées et, d'autre part, sur les conditions thermodynamiques d'événements connus, les chercheurs obtiennent aujourd'hui des résultats probants. Ainsi, une étude récente suggère que le changement climatique est responsable d'une augmentation de + 20 % à + 40 % des précipitations qui accompagnèrent l'ouragan Harvey [Risser et Wehner, 2017]. Certains phénomènes météorologiques, comme les tornades, sont encore hors de portée de telles approches car trop complexes mais les progrès sont rapides.

Les catastrophes naturelles, un phénomène en croissance

■ L'urbanisation, les mouvements démographiques

Nul besoin cependant d'établir le lien entre le changement climatique et la survenance de tel ou tel événement extrême pour constater la forte augmentation des dommages liés aux événements naturels dans les années passées ni pour prédire que cette

tendance va continuer dans le futur. En effet, des facteurs bien connus aggravent les conséquences économiques des événements extrêmes. Il suffit par exemple de comparer le paysage désertique de Ocean drive à Miami en 1926 à celui, sur-urbain, de 2017 pour comprendre que l'enrichissement et les déplacements continus des populations vers les zones les plus exposées aux catastrophes naturelles (par exemple en bord de mer) rendent si différentes les conséquences économiques et humaines de deux années similairement exceptionnelles (1926 et 2017 sont toutes deux des années records en termes d'énergie cyclonique dégagée ⁽¹⁾ et 2017 est spectaculairement plus coûteuse que 1926).

Les feux de forêt américains de 2017 ont aussi été favorisés par des changements de pratiques d'exploitation forestière et de pâturage, à l'origine d'une accumulation accrue de biomasse inflammable. De même, l'urbanisation modifie la vulnérabilité aux inondations, en réduisant l'absorption de l'eau par des sols de plus en plus pavés. Ainsi, la situation à laquelle fut confrontée la région de Houston après le passage de l'ouragan Harvey a certainement été aggravée par l'expansion urbaine des quinze dernières années. On peut aussi mentionner la mondialisation et l'interdépendance des économies, contribuant également à l'accroissement de la vulnérabilité aux catastrophes naturelles.

■ Le changement climatique

Reste que le changement climatique est un sérieux candidat pour accentuer cette tendance dans les années à venir. En 2015, la Fédération française de l'assurance publiait une étude suggérant, qu'en France, les dommages assurés aux particuliers, entreprises et exploitations agricoles consécutifs à des sécheresses, inondations et tempêtes pourraient doubler dans les vingt-cinq prochaines années ; ce doublement étant imputable pour près d'un tiers au changement climatique [FFA, 2015]. De plus, l'étude illustre les différentes dynamiques selon les périls considérés, les dommages consécutifs aux sécheresses étant sensiblement augmentés par le

changement climatique quand ceux consécutifs aux tempêtes seraient en fait légèrement réduits.

Cette étude porte sur un marché – la France – particulièrement bien protégé par l'assurance contre les conséquences des catastrophes naturelles. Au niveau mondial, la protection apportée par l'assurance est bien plus faible. Il est donc possible, et sans doute souhaitable, qu'au niveau mondial les dommages assurés à la suite des catastrophes naturelles fassent bien plus que doubler dans les vingt-cinq prochaines années, à condition de combler – même partiellement – l'actuel immense déficit de protection.

Le grand défi, le déficit de protection

■ Le dommage économique croît plus vite que le dommage assuré

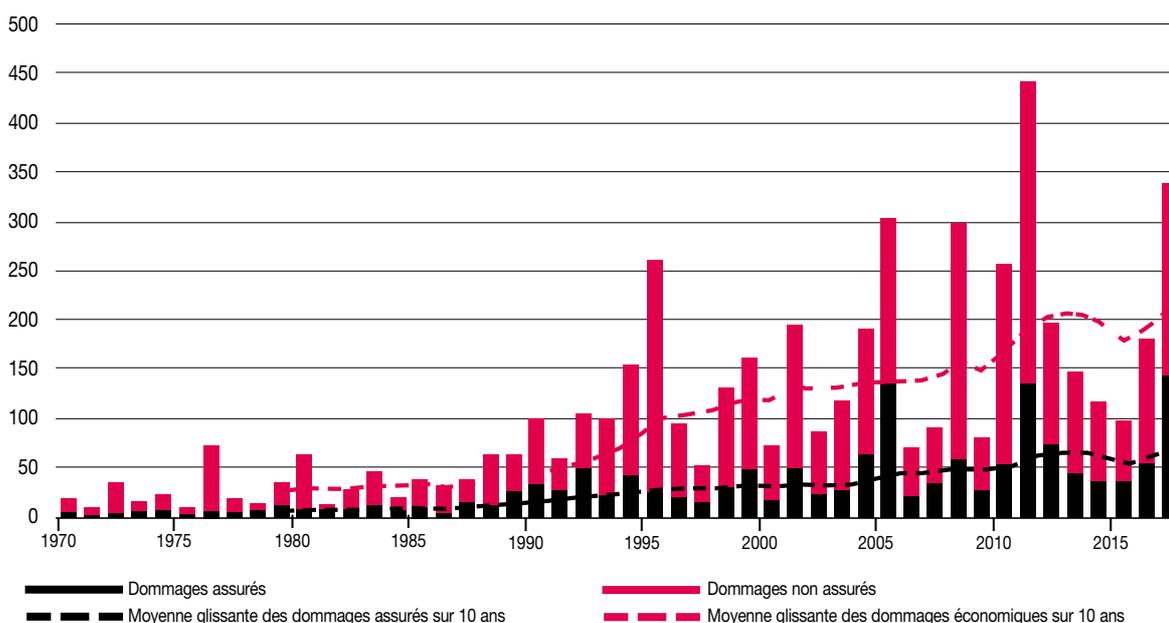
Le déficit de protection, c'est-à-dire la différence entre dommages économiques et dommages assurés,

est estimé pour l'année 2017 à 193 milliards de dollars. Il touche toutes les économies, pas seulement les marchés émergents. Par exemple, on estime les dommages économiques imputables à l'ouragan Harvey à plus du triple des dommages assurés (85 Md\$ US *vs* 30 Md\$ US) bien que subis dans le pays le plus développé du monde (voir figure 1).

L'assurance permet une bien meilleure résilience aux catastrophes naturelles que l'alternative du recours à la dette, et en conséquence de l'augmentation de la fiscalité dans la période qui suit les dommages ; cette période devant être consacrée en priorité à la reconstruction. C'est pourquoi il est souhaitable, et sans doute urgent, de s'atteler à développer l'assurance contre ces risques.

La figure 1 permet de saisir les enjeux pour la société et pour l'industrie de la (ré)assurance dans son rôle de rendre le monde plus résilient. Les montants payés par les (ré)assureurs pour indemniser les catastrophes ont crû de façon spectaculaire ces cinquante dernières années, même après correction de l'inflation, en raison principalement des évolutions démographiques et de celles de l'urbanisation. Mais les

Figure 1 : Dommages assurés *vs* dommages non assurés (*), 1970-2017, en Md\$ US, aux prix de 2017



(*) Dommages économiques = dommages assurés + dommages non assurés

Source : Swiss Re Institute.

montants en jeu pour l'économie, c'est-à-dire ceux des biens non assurés, ajoutés à ceux payés par les (ré)assureurs ont crû encore plus vite. La moyenne mobile sur dix ans entre 1991 et 2017 connaît une tendance de + 5,4 % pour les dommages assurés et de + 5,9 % pour les dommages économiques.

On peut mettre en regard de cette dynamique globale passée les prévisions de la FFA pour la France des vingt-cinq prochaines années dans l'étude précitée. Cette étude estime une variation moyenne annuelle future des dommages assurés à + 2,4 % (dont environ le tiers en raison du changement climatique). Cette comparaison appelle à un certain optimisme pour le futur en ce qu'elle met en lumière la capacité passée de l'industrie de la (ré)assurance à s'adapter à des évolutions importantes du paysage des risques.

■ L'assurance s'adapte

L'assurance de biens est le plus souvent proposée sous forme de contrats annuels dont les tarifs et les conditions peuvent s'ajuster ainsi régulièrement. Ils lui ont permis de rester pertinente dans un monde qui a vu les dommages assurés à la suite de catastrophes plus que tripler en moyenne sur les vingt-cinq dernières années (en moyenne mobile sur dix ans, 22 Md\$ US en 1992 contre 68 Md\$ US en 2017). Grâce en particulier au rôle de la réassurance, elle a su absorber des chocs importants liés à la volatilité inhérente aux catastrophes : les dommages assurés face aux catastrophes en 2017 – 144 Md\$ US – sont plus du double de leur moyenne mobile sur dix ans.

Si on s'intéresse à 2005 qui, avec Katrina, Rita et Wilma, restera à ce jour l'année record pour les (ré)assureurs des ouragans, c'est plus du triple de la moyenne mobile de l'époque. Le grand défi du déficit de protection des catastrophes n'est donc pas qu'un défi lié à sa taille (les dommages non assurés sont en moyenne deux fois plus importants que ceux assurés). Il relève également de la capacité des (ré)assureurs à rendre les risques davantage assurables. En ce sens aussi, l'industrie sait s'adapter en créant de

nouveaux produits et en développant des modèles de plus en plus aptes à comprendre le risque et à le maîtriser. Reste un grand obstacle, celui de convaincre les acteurs économiques de s'assurer. En Italie, alors que 80 % des habitations sont construites dans des zones à risque, seuls 2 % des foyers s'assurent contre le tremblement de terre. L'offre d'assurance, pourtant existante, ne convainc pas.

Si la population générale est si sensible au changement climatique, c'est en raison de la grande incertitude qu'il fait peser sur nos vies et celles de nos enfants, et de la crainte de devoir affronter de notre vivant des catastrophes majeures. Or l'industrie de l'assurance, et plus encore celle de la réassurance, sont au cœur du sujet de la protection contre les catastrophes : comprendre les dynamiques des catastrophes, y compris celles liées au changement de notre climat, les quantifier, trouver des réponses appropriées, est vital pour la (ré)assurance.

Notre industrie ne jouit pas d'une très bonne réputation dans la population générale qui reconnaît mal les bénéfices immenses qu'elle apporte au développement de nos économies et s'en défie souvent. Pourtant, c'est bien l'assurance qui peut contribuer le mieux à la protéger contre le risque de catastrophes et les incertitudes qui lui sont liées.

Conclusion

Le changement climatique arrive en tête des préoccupations environnementales dans de nombreux pays (dont la France, l'Allemagne, les États-Unis), principalement parce que les populations craignent un renforcement des phénomènes météorologiques extrêmes [WWF-Ifof, 2017]. Or aucune industrie n'est plus légitime que la (ré)assurance pour développer et appliquer la connaissance sur le sujet, tout en apportant des solutions de résilience à la société. Démontrer ce rôle unique auprès du grand public permettra, espérons-le, de relever enfin le considérable défi que représente le déficit de protection contre les catastrophes.

Notes

1. <http://tropical.atmos.colostate.edu/Realtime/index.php?arch&loc=northatlantic>

Bibliographie

Fédération française de l'assurance, « Impact du changement climatique sur l'assurance à l'horizon 2040 », 2015. www.ffa-assurance.fr/content/etude-changement-climatique-et-assurance-horizon-2040

ORNES S., "How does Climate Change Influence Extreme Weather? Impact Attribution Research Seeks Answers",

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2018.

RISSE M.D. ; WEHNER M.F., "Attributable Human-Induced Changes in the Likelihood and Magnitude of the Observed Extreme Precipitation during Hurricane Harvey", *Geophysical Research Letter*, vol. 44, pp. 12457-12464, 2017.

Swiss Re Institute, « Catastrophes naturelles et techniques en 2017 : une année de pertes record », rapport Sigma, 2018.

WWF-Ifop, « L'opinion mondiale face au changement climatique », sondage, 2017. https://www.ifop.com/wp-content/uploads/2018/03/3891-1-study_file.pdf

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE UNE NOUVELLE GUERRE DE RELIGION ?

Daniel Zajdenweber

Professeur émérite, Université Paris-Ouest-Nanterre-La Défense

Les débats, parfois violents, sur le réchauffement climatique et ses causes ont souvent été nourris par une utilisation « idéologique » des statistiques sur les montants des dommages liés aux événements climatiques. Parce qu'ils sont spectaculaires, de l'ordre de la centaine de milliards de dollars et plus encore, et qu'ils sont bien localisés, tant dans le temps que dans l'espace, ces dommages sont utilisés par des scientifiques, des hommes politiques et des journalistes pour démontrer – le croient-ils – que le réchauffement est rapide et va en s'accéléralant. C'est peut-être le cas, mais cela n'a rien à voir avec les montants des dommages. En fait, le développement économique, l'augmentation de la population et sa concentration croissante le long des côtes sont les véritables causes de l'augmentation tendancielle des dommages.

Le réchauffement général de l'atmosphère ne fait plus de doute. Tous les indicateurs, comme ceux cités dans l'article de Stéphane Pénét (voir p. 53), relèvent des anomalies de températures positives de plusieurs degrés Celsius au cours des étés récents. Plus grave, ces anomalies s'observent en moyenne décennale depuis les années 1990 (environ un degré Celsius en France) et elles s'accompagnent de phénomènes météorologiques extrêmes (étés chauds de plus en plus nombreux, canicules, incendies géants de forêts en Californie et dans le Nord de l'Europe, fonte estivale des glaces arctiques, fonte des glaciers, etc.). De nombreux scientifiques de différentes disciplines (météorologistes, climatologistes, géophysiciens, astronomes, statisticiens, historiens) se sont attelés à mesurer et surtout à expliquer ces anomalies. Un consensus s'est dégagé au sein des travaux du Giec (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution

du climat) pour mettre en évidence l'augmentation de la concentration de gaz carbonique (CO₂) dans l'atmosphère depuis le début de l'ère industrielle, aux environs de 1800.

Autrement dit, l'augmentation exponentielle de la population mondiale et l'utilisation massive de sources d'énergie carbonée (charbon d'abord puis pétrole et gaz) seraient les « responsables » principaux du réchauffement climatique, via l'effet de serre. À l'inverse, plusieurs scientifiques, dits « climatosceptiques », mettent en doute cette causalité. Soit ils recherchent d'autres facteurs que le gaz carbonique susceptibles d'expliquer le réchauffement global, comme par exemple le rayonnement solaire, soit ils considèrent que le réchauffement actuel n'est qu'une fluctuation de plus dans un ensemble de cycles climatiques irréguliers de longue durée, dont les origines sont mal connues, mais qui ne doivent rien ou presque rien aux émissions de gaz à effet de serre. Parfois même la

causalité inverse est évoquée : la hausse des températures précéderait et entraînerait la croissance de la concentration de gaz carbonique ! Ces auteurs climatosceptiques soulignent que la température moyenne observée depuis la fin de l'ère glaciaire (il y a environ 12 000 ans) est déjà passée par des périodes longues de température moyenne nettement plus élevée qu'aujourd'hui, pour retomber à des moyennes plus froides comme pendant le Petit Âge glaciaire entre 1300 et 1860 environ.

Ce débat scientifique sur le réchauffement climatique, qui mériterait par ailleurs des développements épistémologiques et historiques sur l'avancement des connaissances, a très vite été l'enjeu de polémiques politiques. En effet, les conséquences économiques à long terme des effets du réchauffement ne sont pas anodines. Elles engagent des investissements importants pour limiter la croissance de l'effet de serre et elles impliquent des choix contraignants quant aux modes de vie (restrictions sur la consommation de sources d'énergie carbonée, normes de construction, etc.). D'ailleurs, ce n'est pas tout à fait par hasard si deux candidats à la présidence des États-Unis, pays le plus grand émetteur de gaz à effet de serre par habitant, ont choisi leur camp au cours des élections. Al Gore, battu en 2000, fera de nombreuses références aux travaux de l'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change ; Giec en français) avec lequel il partagera le prix Nobel de la Paix en 2007, tandis que Donald Trump, élu en 2016, fera ouvertement campagne contre les travaux du Giec.

L'analyse des arguments utilisés par certains hommes politiques, mais aussi par des journalistes friands de formules chocs (les *punchlines*), montre que beaucoup d'erreurs et d'approximations sont dites, parfois avec mauvaise foi. Mais le pire est arrivé. Le débat sur le réchauffement climatique débouche sur une nouvelle forme de guerre de religion entre certains défenseurs des thèses du Giec et des opposants à ces thèses. Les défenseurs intolérants accusent les opposants d'être des « négationnistes », tandis que les climatosceptiques accusent les adhérents aux thèses du Giec d'être des sectaires manipulés par

de faux scientifiques. Autrement dit, le débat scientifique fait place à des échanges d'invectives et des menaces, notamment sur les réseaux sociaux et sur certains blogs. Ainsi, un possible changement de paradigme scientifique (infirmant les thèses du Giec) est-il considéré par des défenseurs extrémistes des thèses du Giec comme une prise de position négationniste.

En dehors du buzz qu'elle engendre, cette nouvelle guerre de religion ne présente pas beaucoup d'intérêt. Mais elle a des conséquences graves sur les personnes concernées par les accusations et les invectives, dont la réputation – voire la carrière professionnelle – est mise en cause. Nous y reviendrons. De plus, elle fausse les résultats des études sérieuses sur l'impact économique des catastrophes climatiques. Elle concerne donc également les édiles publics et les assureurs. Le cas des cyclones tropicaux aux États-Unis fournit un exemple caractéristique de ce genre d'interprétation tendancieuse, voire malveillante.

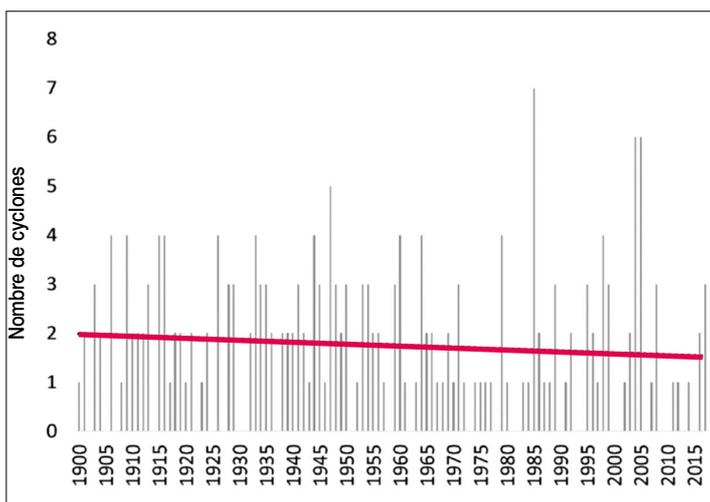
Fréquence, intensité et dommages dus aux cyclones

Ces cyclones, dès lors qu'ils touchent les États bordant le golfe du Mexique (Texas, Louisiane, Mississippi, Alabama), la Floride et la côte atlantique (jusqu'au nord de New York), sont identifiés depuis le début du XX^e siècle (1). On peut donc analyser leur fréquence et leur intensité selon une échelle qui va de la dépression tropicale, qui n'est pas encore un cyclone au sens technique, jusqu'aux cyclones les plus puissants, de degrés 3, 4 et 5 sur l'échelle de Saffir-Simpson. Compte tenu de leur fréquence et des dommages matériels et humains, les États-Unis se sont dotés de plusieurs administrations chargées de leur observation et de leur gestion (alertes, précautions, évaluation des dommages), entre autres la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) et le National Climatic Data Center (NCDC). Leurs données ont servi de base à de nombreuses recherches sur l'évaluation

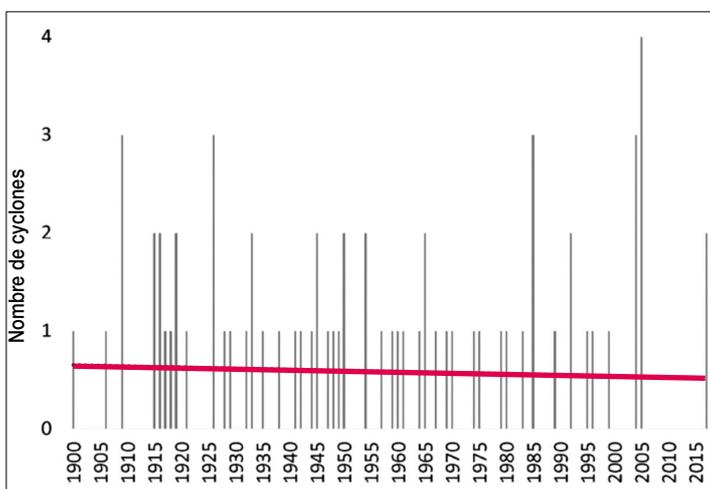
des dommages, notamment celles de Pielke Jr et Landsea [1998], et en juillet 2018, couvrant toute la période 1900-2017, celles de Klotzbach *et al.* [2018]. Le titre de l'article résume bien son contenu : "Continental US Hurricane Landfall Frequency and Associated Damage". Ses conclusions sont sans ambiguïté : *"While neither US landfalling hurricane frequency nor intensity shows a significant trend since 1900, growth in coastal population and wealth have led to increasing hurricane-related damage along the US coastline"*.

Les trois graphiques ci-dessous illustrent ces conclusions.

Graphique 1 - Nombre de cyclones frappant les côtes des États-Unis entre 1900 et 2017

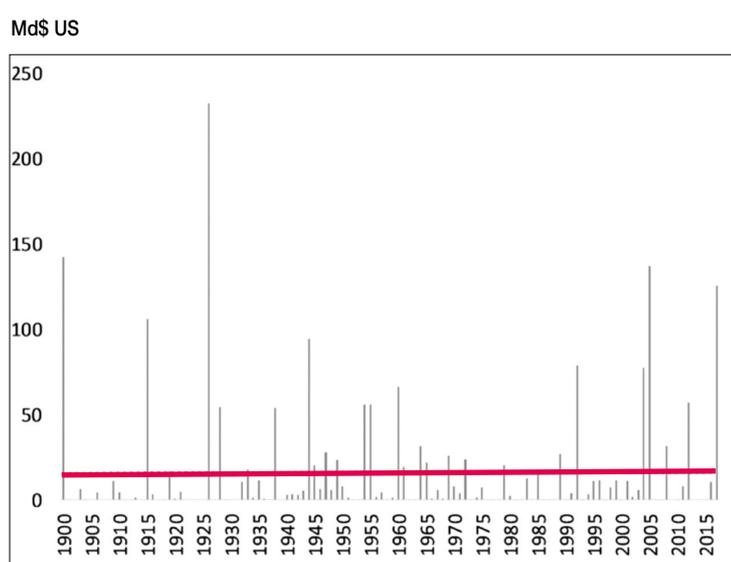


Graphique 2 - Cyclones les plus importants ayant frappé les côtes des États-Unis entre 1900 et 2017



Le graphique 1 recense tous les cyclones qui ont frappé les États-Unis, année par année, tandis que le graphique 2 ne recense que les cyclones intenses de degré 3 au moins sur l'échelle de Saffir-Simpson. Dans les deux cas, la ligne pointillée représente la tendance nulle, estimée par régression. La légère tendance décroissante n'est pas statistiquement significative. On remarque la très grande amplitude des écarts annuels qui varient entre zéro et sept cyclones toutes tailles confondues et entre zéro et quatre cyclones majeurs. On remarque également la très grande irrégularité des intervalles entre les périodes actives (1915-1925) et les périodes sans cyclone majeur (2006-2016).

Graphique 3 - Dommages totaux normalisés dus aux cyclones touchant les États-Unis entre 1900 et 2017



Le graphique 3 expose tous les dommages matériels en milliards de dollars normalisés, assurés ou non, c'est-à-dire en tenant compte de l'inflation, de la croissance de la population et de la richesse, principalement immobilière, comté par comté. Comme les deux graphiques précédents, il ne montre pas une tendance quelconque (ligne horizontale en pointillé). Le cyclone le plus destructeur en données normalisées a eu lieu en 1926 ; il n'avait pas encore de nom. En 2017, il aurait coûté plus de 200 milliards de dollars. À l'époque il n'a coûté qu'une centaine de millions de dollars. Il s'agissait d'un cyclone sur la Floride dont les côtes étaient

encore vides ou presque. Rappelons que la population de cet État est passée de 2,8 millions d'habitants en 1950 à 19,3 millions en 2010, et qu'elle doit frôler les 20 millions en 2018. Une multiplication par sept en presque soixante-dix ans ! Comme on peut le voir, le cyclone le plus coûteux en 2017 (Harvey au Texas, de catégorie 4) a coûté environ 125 milliards de dollars (chiffre provisoire ; sur Wikipedia le chiffre de 190 milliards de dollars est évoqué), tandis que Katrina (catégorie 5) en Louisiane en 2005 a coûté environ 150 milliards de dollars et a coûté la vie à 1 836 personnes (2).

La conclusion de l'article est claire : la principale cause de l'augmentation tendancielle des dommages consécutifs au passage des cyclones n'est pas une augmentation tendancielle de leur intensité. Quant à la fréquence des cyclones, elle ne semble pas liée de façon visible au réchauffement climatique. Le principal facteur d'accroissement des dommages, c'est la concentration géographique des populations et des richesses le long des côtes exposées au passage des cyclones, donc menacées par le vent, les submersions marines et par les inondations consécutives aux fortes précipitations. L'article ne nie pas le réchauffement climatique, simplement il le replace dans la bonne échelle de mesure. L'accroissement de la population et des richesses le long des côtes (l'exposition dans le langage des assureurs) est un phénomène à croissance exponentielle, plusieurs pourcents de croissance annuelle depuis le milieu du XX^e siècle, tandis que le réchauffement est beaucoup plus lent et irrégulier.

Cette conclusion rejoint celle déjà faite par Jean-Jacques Rousseau en 1756 à l'occasion du séisme de Lisbonne (1755) et par les historiens du climat comme Emmanuel Garnier à propos de la tempête Xynthia (3) en janvier 2010 : la croissance des dommages est essentiellement due à l'augmentation de la concentration géographique des populations et des richesses le long des côtes exposées aux tempêtes ou aux tsunamis.

L'article ne va pas au-delà de sa conclusion. Il ne dit pas que le réchauffement climatique n'a pas d'influence sur l'intensité ou la fréquence des cyclones

tropicaux. Les auteurs savent bien que la thermodynamique des cyclones est un phénomène complexe, qui plus est non linéaire. Un cyclone ne se déclenche que lorsque certains seuils météorologiques sont atteints (température de l'eau de mer en surface, humidité de l'atmosphère, écarts de température entre la surface et la haute atmosphère, etc.). Fait peu connu du grand public, un cyclone contient une rétroaction négative qui l'empêche de dépasser une intensité maximale correspondant à un vent tourbillonnant d'environ 300 kilomètres par heure. En effet, le vent refroidit la surface de l'eau et donc freine l'effet thermodynamique qui le nourrit (4). Il n'y a donc pas une relation simple, encore moins linéaire, entre le réchauffement global et la génération de cyclones dans l'Atlantique du Nord-Ouest. De même, l'article n'aborde pas les autres phénomènes naturels liés au réchauffement climatique : sécheresses, incendies de forêts, inondations, fonte des pergélisols et autres élévations des niveaux des mers.

L'article de Klotzbach est trop récent [juillet 2018] pour déclencher une campagne de commentaires ou de critiques tant dans des publications scientifiques que sur le Net. Ce n'est pas le cas des articles similaires publiés antérieurement par l'un des auteurs, Roger A. Pielke Jr. Il est victime d'une campagne de dénigrement que nous qualifierons d'idéologique, tant les arguments de ses détracteurs sont consternants. D'où l'expression « guerre de religion » dans le titre notre article.

Polémiques et guerre de religion

Roger Pielke Jr est connu pour ses prises de position sans ambiguïté sur les dommages liés au réchauffement climatique, qu'il ne nie pas. Il s'est exprimé dans les articles que nous avons cités, écrits en collaboration et dans d'autres articles ou livres, par exemple *The Climate Fix* [2011]. Il s'est également exprimé sur le Net, par exemple sur *fivethirtyeight.com* (5) le 19 mars 2014,

en développant la même thèse : “*Disasters cost more than ever. But not because of climate change*”.

Sur ce site, il montre qu'entre 1990 et 2014 le total mondial, en milliards de dollars, des montants des dommages dus aux événements climatiques en général, compilés par le réassureur Munich Re, a suivi une pente ascendante. Mais il montre surtout qu'il n'en va pas de même lorsqu'on normalise les dommages en les évaluant en pourcentage du produit national brut mondial. Dans ce cas il n'y a aucune tendance. Autrement dit, l'essentiel de la croissance des dommages liés aux événements climatiques est dû à la croissance économique mondiale, pas au réchauffement lui-même.

Ces prises de position ont déclenché des vagues de critiques violentes de la part de certains défenseurs des thèses du Giec. Ils qualifient Roger Pielke Jr de négationniste avec tout ce que ce terme recèle de condamnation morale. Ils se sont exprimés sur des blogs comme par exemple le blog Skeptical Science, lequel ne cache pas son idéologie dans son sous-titre : *Getting skeptical about global warming skepticism*. De même, en 2015, un homme politique a accusé Pielke Jr d'être à la solde du lobby pétrolier ⁽⁶⁾, ce qu'il n'était pas.

Les polémiques sectaires ou politiciennes n'apportent rien à la connaissance et à la gestion du réchauffement climatique. Mais on peut en analyser les errements. Il semble que les défenseurs extrémistes des thèses du Giec, comme ceux que nous citons, ont une conception déterministe de la causalité. Ils pensent (à tort) que le réchauffement climatique peut être compris comme un enchaînement du type : réchauffement d'une colonne de mercure → dilatation de la colonne → mesure de la température. Cet enchaînement de causes étant réversible, on retrouve le principe du fonctionnement du thermomètre à colonne de mercure. L'erreur est d'étendre ce principe de fonctionnement au climat selon le schéma :

Activités humaines → CO₂ → effet de serre → réchauffement climatique → dommages

Pour ces défenseurs extrémistes, remettre en cause ce schéma, notamment sur la relation réchauffement-dommages, ce serait comme nier les lois physiques de la dilatation des métaux. Ce raisonnement simpliste n'est pas pertinent. D'une part, les relations causales sont beaucoup moins nettes que dans le cas du thermomètre, car on ne mesure que des corrélations. D'autre part, les montants des dommages dépendent aussi de l'exposition aux risques. Ne pas mesurer d'impact significatif du réchauffement climatique sur les montants des dommages ne revient pas à nier ce réchauffement. S'il doit être mis en évidence, la mesure des dommages n'est pas un indicateur fiable. Enfin, la source de bien des errements nourrissant les polémiques est contenue dans les données des dommages elles-mêmes. Cette source d'erreur concerne les défenseurs des thèses du Giec tout comme les climatosceptiques.

Les statistiques des dommages normalisés, dus aux phénomènes climatiques toutes causes confondues (cyclones, sécheresses, inondations, vagues de froid, etc.), comme ceux liés aux cyclones seulement présentent une distribution typique. Elle est fortement dissymétrique à droite. Sa queue de distribution est du type distribution de Pareto avec un exposant caractéristique $\alpha \leq 1$ [Zajdenweber, 2009]. Autrement dit, la distribution des dommages a pour modèle une distribution sans espérance. Elle tend vers l'infini lorsque le nombre d'observations augmente. Ce phénomène s'observe avec la très grande variabilité des montants des dommages. Ils s'échelonnent entre un très grand nombre de petits dommages inférieurs à un milliard de dollars, et un petit nombre de dommages gigantesques de l'ordre de la centaine de milliards de dollars et au-delà. Ces dommages gigantesques ne se réalisent que de façon discontinue. Des périodes parfois longues sans dommages géants, comme entre 1965 et 1990 aux États-Unis, sont interrompues par des périodes où il peut y en avoir plusieurs. Ces alternances irrégulières de périodes relativement « calmes » et de périodes « agitées » donnent souvent l'illusion d'une tendance, par exemple lorsque l'on passe de vingt-cinq années calmes (de 1965 à 1990) à vingt-cinq années agitées (de 1992,

année du cyclone Andrew, à 2017), comme on peut le voir sur le graphique 3 (p. 34) des montants des dommages normalisés. L'espérance étant infinie, il est difficile d'utiliser une moyenne empirique. Sa valeur dépend de la longueur de la période étudiée et de sa date de départ. On peut donc choisir la période confortant une thèse ou son contraire, ce que le langage des statisticiens nomme le "cherry picking". Faute de tests statistiques vraiment probants, il faut s'en remettre à l'approche historique de longue durée, portant au moins sur un siècle. D'où notre préférence pour les statistiques des dommages établis par Philip J. Klotzbach et ses coauteurs [2018] sur la période 1900-2017 et pour les études historiques sur le climat portant sur plusieurs siècles.

Conclusion

Pour confirmer le consensus majoritaire chez les scientifiques, exprimé dans les thèses du Giec – lesquelles mettent en évidence le rôle de l'effet de serre d'origine anthropique dans le réchauffement global du climat – il faut d'autres données que les dommages. Elles ne manquent pas : mesures de températures, élévation des niveaux des mers, fonte des glaces et des pergélisols, etc. Il est possible que les futures données recueillies par la sonde Parker Solar Probe lorsqu'elle arrivera près du soleil apportent de nouvelles preuves à l'appui des thèses du Giec, comme il est possible que ce soit l'inverse. Dans les deux cas, la science permettra alors de mettre fin à l'espèce de « guerre de religion » ouverte entre certains défenseurs des thèses du Giec et les climatosceptiques.

Notes

1. Les cyclones formés sur l'océan Atlantique mais qui ne frappent pas le continent parce que leur trajectoire déviée reste entièrement maritime sont moins bien connus. Seuls les navires ou avions les croisant et quelques bouées pouvaient les repérer. Il faudra la mise en service des

satellites d'observation dans les années 1970 pour qu'ils soient tous (ou presque tous) repérés.

2. Dans notre livre *Économie des extrêmes*, 2009, nous évaluons les dommages dus à Katrina à 133,8 milliards de dollars, avec une probabilité de 5 % pour que ce montant soit dépassé par de futurs cyclones. En dix ans, le simple effet de l'inflation suffit à expliquer la différence entre notre évaluation et celle de l'article du Bulletin of American Meteorological Society (BAMS, 2018).

3. Rapport aux missions d'enquête parlementaire et sénatoriale sur Xynthia par le groupe de recherche Submersions, « La crise Xynthia à l'aune de l'histoire », 2010. Rapporteur : E. Garnier. Ce rapport montre que depuis 1500 les côtes vendéennes ont subi le passage de plusieurs tempêtes majeures comme celle de janvier 2010, ainsi que l'assaut de plusieurs tsunamis. Mais pendant cinq siècles, personne n'habitait ou ne construisait près du rivage. Il n'y avait que quelques cabanes de pêcheurs.

4. Sans cet effet de rétroaction négative, les cyclones pourraient dépasser la vitesse du son (environ 1 200 kilomètres par heure.), d'où leur surnom "hypercane". Ce résultat cataclysmique théorique, que personne n'observera jamais, a été obtenu par simulation. Nous tenons ce résultat théorique de communications avec des physiciens rencontrés au cours de divers congrès et conférences sur les extrêmes climatiques. Rappelons qu'un cyclone ne peut pas pénétrer profondément sur un continent, faute d'humidité chaude suffisante sur le sol.

5. <https://fivethirtyeight.com/features/disasters-cost-more-than-ever-but-not-because-of-climate-change/>

6. Il s'agissait du représentant démocrate de l'Arizona, Raúl Grijalva. Il ira jusqu'à demander à l'université du Colorado, où ce professeur était en poste, la révélation des sponsors de la chaire de Pielke Jr ; ces sponsors étant présumés liés à l'industrie pétrolière. L'université refusera d'obtempérer à cette demande « extraordinaire ».

Bibliographie

GARNIER E., « La crise Xynthia à l'aune de l'histoire », rapport aux missions d'enquête parlementaire et sénatoriale sur Xynthia par le groupe de recherche Submersions, 2010.

KLOTZBACH P.J. ; BOWEN S.G. ; PIELKE R.A. JR ; BELL M.,
“Continental U.S. Hurricane Landfall Frequency and
Associated Damage: Observations and Future Risks”,
Bulletin of the American Meteorological Society, vol. 99,
issue 7, juillet 2018, pp. 1359–1377.

PIELKE R.A. JR, *The Climate Fix: What Scientists and
Politicians Won't Tell You About Global Warming*, Basic
books, 2011.

PIELKE R.A. JR ; LANDSEA C.W, “Normalized Hurricane
Damages in the United States (1925-1995)”, *Weather
Forecast*, vol. 13, 1998, pp. 621-631.

ZAJDENWEBER D., *Économie des extrêmes : krachs, catas-
trophes et inégalités*, Flammarion, 2009, 236 p.

(RÉ)ASSURANCE, CATASTROPHES NATURELLES ET RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Philippe Trainar

*Directeur, Fondation Scor pour la Science
Professeur titulaire de la chaire assurance
du Conservatoire national des arts et métiers*

Le changement climatique s'inscrit dans le cadre de la perception générale d'un univers des risques en expansion. L'impact des risques traditionnels ainsi que leur probabilité d'occurrence sont perçus en augmentation. De nouveaux risques émergent à un rythme que l'on imagine croissant. Le sentiment de vulnérabilité vis-à-vis des risques traditionnels comme des risques nouveaux s'accroît. Les populations découvrent progressivement que toutes les dimensions de leur vie et de la vie de la planète sont concernées par le réchauffement climatique. Les regards se tournent alors assez naturellement vers les assureurs et les réassureurs : ne sont-ils pas en charge de couvrir les risques de catastrophes naturelles ?

La température des océans et de l'atmosphère s'élève. La glace des pôles fond et les glaciers reculent, entraînant une élévation du niveau de la mer qui menace de nombreuses régions côtières dans le monde. Les tempêtes ont tendance à être plus violentes. Le climat devient plus contrasté, avec de plus nombreuses périodes de sécheresse, marquées par des incendies violents, et périodes d'humidité accrue, marquées par des inondations dévastatrices. La vie végétale, animale et humaine en est affectée : les coraux se détériorent, les cycles de la vie végétale sont altérés, les migrations animales sont perturbées et l'homme lui-même semble avoir plus de mal à s'adapter à ces changements (accroissement de la mortalité imputable aux périodes de grande

chaleur, en attendant les migrations humaines liées à la raréfaction des sources d'eau potable). En un mot, les catastrophes naturelles se multiplient, et contribuent à accroître la pression sur l'ensemble des espèces.

Les réassureurs et assureurs ne devraient-ils pas, à ce titre, constituer un des maillons forts de la lutte contre le changement climatique ? Ils y ont intérêt et c'est là leur raison d'être sociale. Toutefois, pour apprécier correctement leur contribution à la lutte contre le changement climatique, il faut prendre en compte leurs spécificités et plus particulièrement celles de leur lien particulier avec les catastrophes naturelles. Ce lien est très différent de celui des autres agents, qui sont en situation à la fois de victimes, cherchant à se

protéger contre ces risques, et d'acteurs, contribuant plus ou moins à aggraver ces risques par leurs comportements. Il n'a aussi pas grand-chose à voir avec celui des collectivités publiques qui édictent des normes qu'elles ont les moyens de mettre en œuvre... par la force.

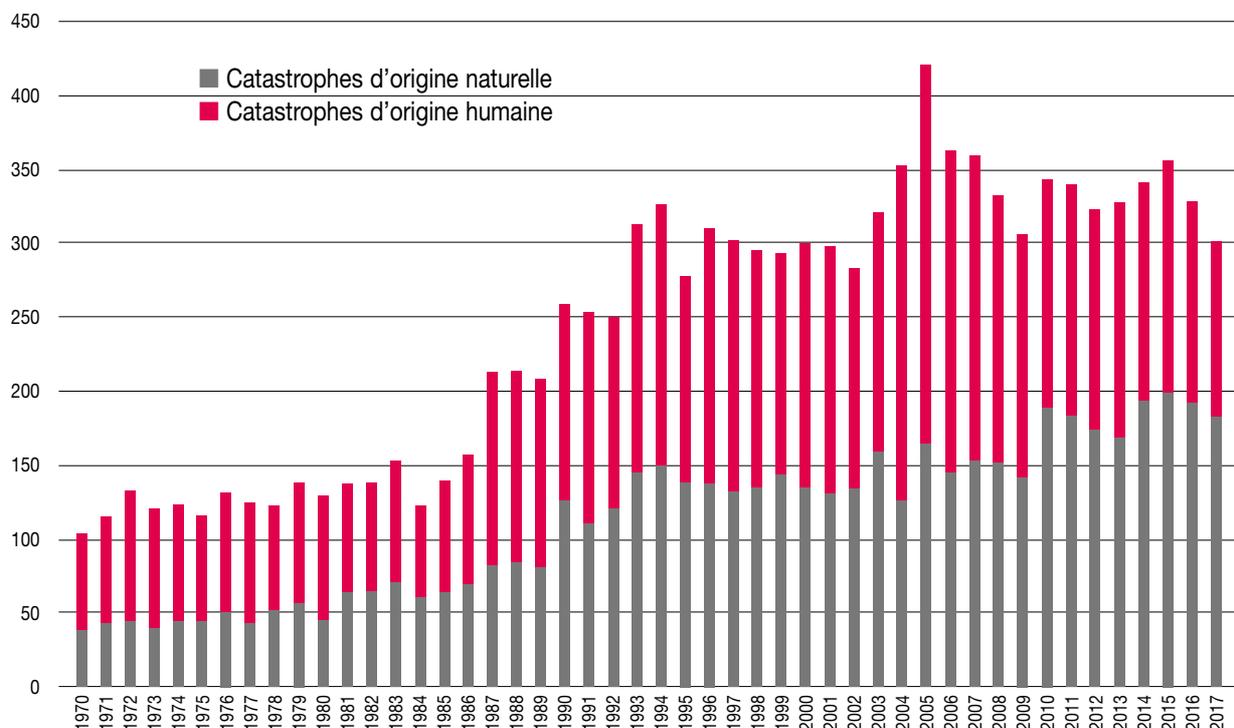
Une rupture de tendance synchrone avec le réchauffement climatique

Le premier constat des assureurs et des réassureurs est que le climat change, au sens où les températures sont sur une tendance à la hausse, et que cette tendance est fortement corrélée à l'action humaine, notamment à l'émission de gaz à effet de serre. Le deuxième constat, qui est plus particulièrement un constat de réassureur, par

définition internationale, est que le nombre des catastrophes naturelles a tendance à croître un peu partout dans le monde, comme le montre le graphique 1 ci-dessous. Selon les données du réassureur Swiss Re, on compte 935 catastrophes d'origine naturelle sur la période de cinq ans 2013-2017, soit 4,5 fois plus que quarante-trois ans auparavant, sur la période 1970-1974. À titre de comparaison, sur la même période, le coefficient multiplicateur est inférieur à 2 pour les catastrophes d'origine humaine. Et, pour ne prendre que les exemples de la France et des États-Unis, le nombre annuel des « arrêts catastrophes naturelles » et des « *US disaster presidential declarations* » est en très forte hausse sur le long terme. Enfin, 12 des 15 catastrophes naturelles les plus coûteuses dans le monde sur 1970-2015 ont eu lieu après 2000.

Les événements naturels demeurent la principale source de mortalité dans le monde, très largement devant les catastrophes d'origine humaine. Si l'on exclut les guerres, c'est la nature et non point l'homme

Graphique 1 - Nombre de catastrophes dans le monde



Source : Swiss Re Institute.

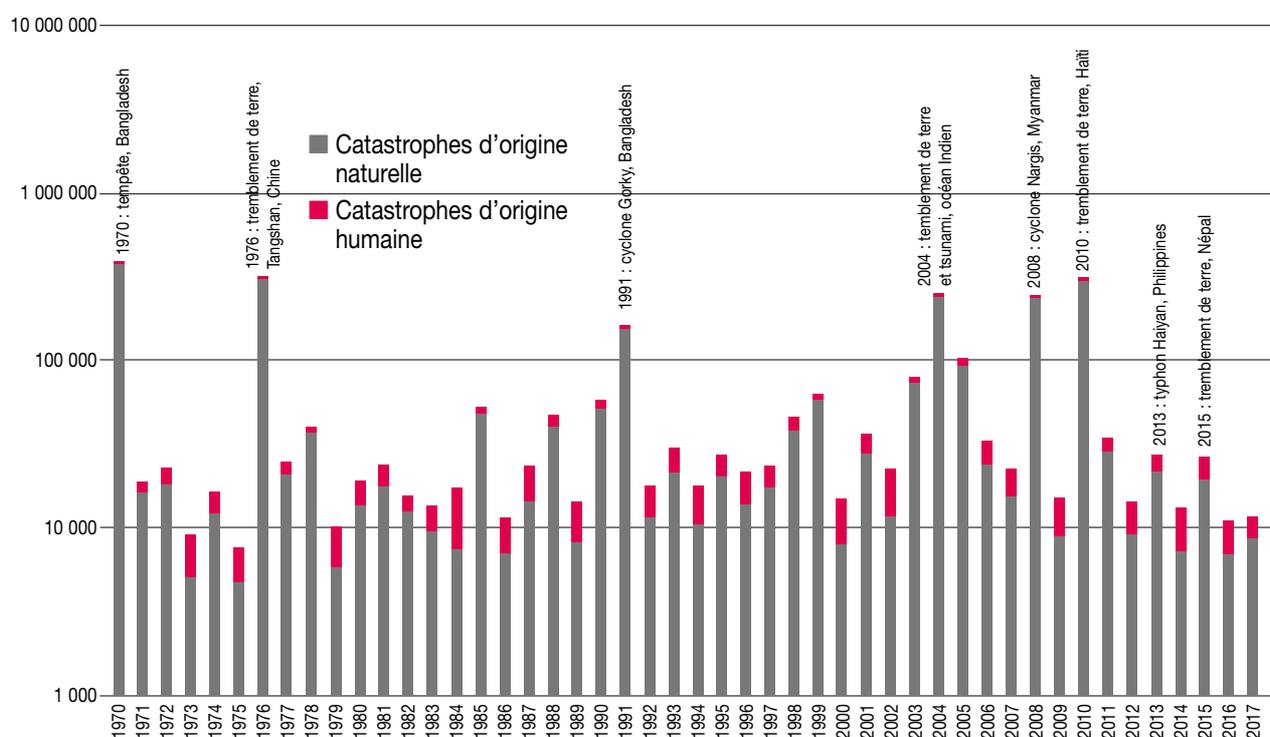
qui tue, pour autant que l'on néglige les conséquences des comportements humains sur la nature. Mais, actuellement, c'est précisément l'activité humaine qui est au cœur du changement climatique. On notera cependant que, contrairement au nombre de catastrophes naturelles, le nombre de victimes de ces catastrophes ne présente pas de tendance à la hausse, comme le montre le graphique 2 ci-dessous. Considérant la croissance de la population mondiale et sa tendance à se concentrer dans les zones les plus exposées aux catastrophes naturelles, cette stabilité du nombre de victimes pourrait être interprétée comme une baisse de la sévérité des catastrophes naturelles.

Un rapide coup d'œil sur le coût des catastrophes naturelles nous montre cependant qu'il n'en est rien. Par-delà ses amples fluctuations d'une année sur l'autre, le coût des catastrophes naturelles climatiques se situe clairement sur une tendance haussière au niveau mondial (cf. moyenne mobile sur dix ans, représentée par les courbes du graphique 3 p. 42). On

notera un écart positif non négligeable entre le coût des catastrophes naturelles pour l'économie mondiale et leur coût pour les assureurs et les réassureurs, non seulement en niveau absolu mais aussi en tendance. Cet écart pointe un phénomène de sous-assurance des catastrophes naturelles (en moyenne sur les dix dernières années, seul 30 % du coût des catastrophes naturelles est couvert par l'assurance), qui n'a pas tendance à se résorber avec le temps. De fait, les agents économiques semblent sous-estimer les conséquences du changement climatique sur les événements naturels, et sur leurs manifestations catastrophiques plus particulièrement.

Il faut toutefois s'interroger sur la nature de la tendance haussière du coût des catastrophes naturelles climatiques, dans la mesure où celle-ci résulte aussi mécaniquement de la forte croissance de la population mondiale au cours de la période observée (elle a doublé, passant de 3,6 à 7,4 milliards de personnes entre 1970 à 2015) ainsi que de son enrichissement

Graphique 2 - Nombre de victimes des catastrophes naturelles (échelle logarithmique)



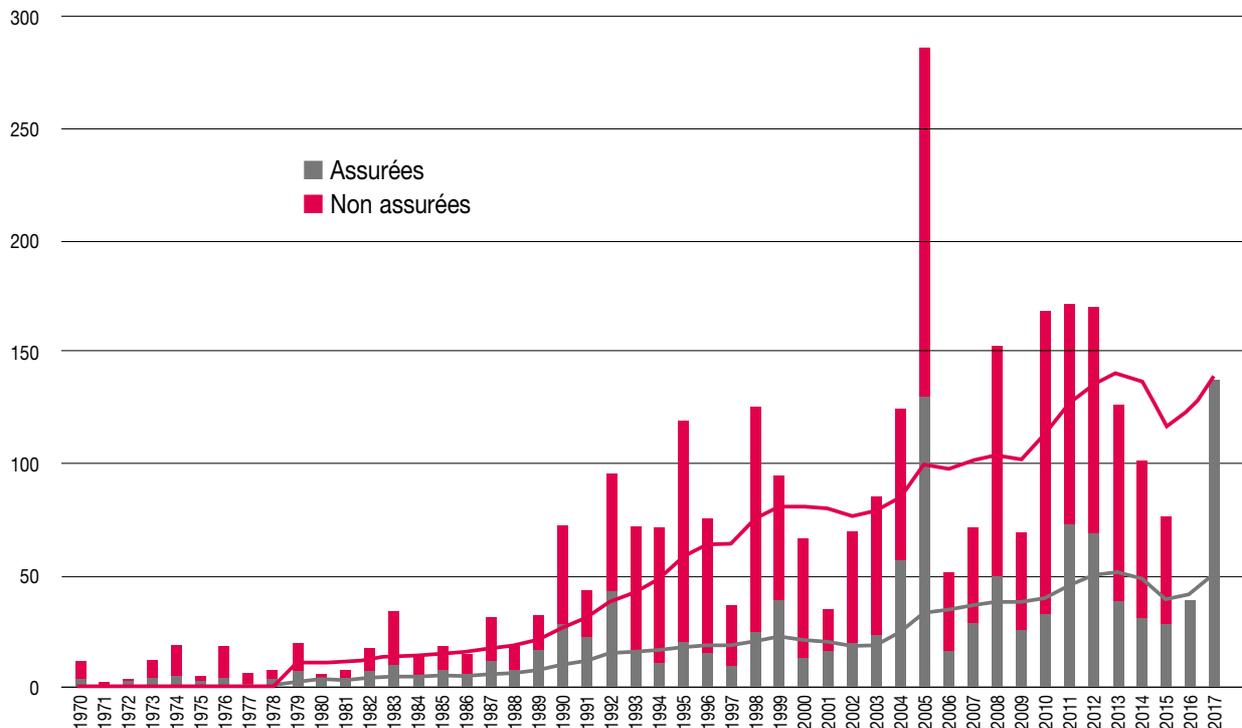
Source : Swiss Re institute.

croissant (le PIB par tête a doublé au cours de la même période). Indépendamment de tout changement climatique, le volume et la valeur des biens et personnes exposés au risque de catastrophe climatique se sont donc accrus et, avec eux, les pertes pouvant en résulter. On peut construire un indicateur de coût des catastrophes naturelles à population et richesse par tête constantes. Pour cela, il suffit de diviser le coût des catastrophes naturelles, en dollars constants, par le niveau en volume du PIB mondial de l'année correspondante, qui tient compte à la fois de la croissance de la population mondiale et de la croissance de la richesse produite par tête. Cet indicateur donne une image assez différente de l'évolution des catastrophes naturelles et de sa couverture : comme le montrent clairement les moyennes mobiles sur dix ans (cf. courbes du graphique 4 p. 43), la valeur de cet indicateur a crû rapidement jusqu'à la fin des années 1990, sans que la couverture assurancielle connaisse une progression aussi forte ; depuis lors, sa croissance s'est significativement ralentie et elle a pu

être intégralement couverte par la poursuite de la progression de la couverture assurancielle.

Une fois l'ensemble de ces facteurs pris en compte, on ne peut dresser qu'un tableau nuancé des conséquences du changement climatique sur les catastrophes naturelles et sur leur couverture assurancielle. Il y a bien progression du coût des catastrophes naturelles dans le monde mais celle-ci s'est ralentie à partir du début des années 2000. En outre, la démographie et l'enrichissement des nations expliquent les trois quarts de cette progression (en raisonnant sur les moyennes mobiles à dix ans). Inversement, la mortalité liée aux catastrophes naturelles a eu tendance à diminuer, en conséquence très probablement des progrès de la médecine, de la précaution et de la prévention. Naturellement, la portée de ces conclusions doit être pondérée par le fait que tous ces facteurs jouent un rôle différent d'un pays à l'autre et que les catastrophes naturelles majeures se concentrent sur un petit nombre de pays, avec des conséquences

Graphique 3 - Coût des catastrophes naturelles climatiques dans le monde (en Md\$ US 2017)



Source : Swiss Re Institute.

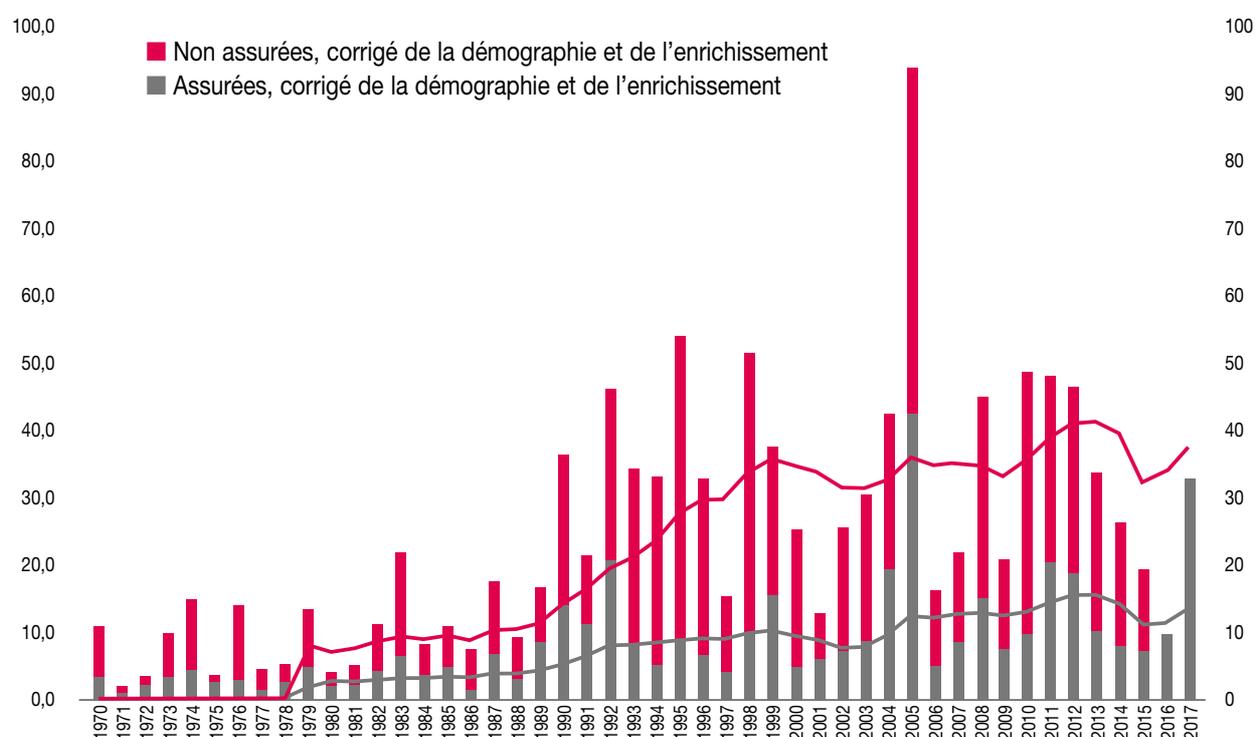
elles-mêmes très hétérogènes selon la nature du risque concerné.

Des tendances très hétérogènes en fonction de la région et du risque

Après avoir examiné les liens entre assurance et changement climatique au niveau macroéconomique, il est important de les aborder au niveau microéconomique des différents types de catastrophes naturelles, pour lesquelles les incertitudes sur les conséquences du réchauffement climatique sont beaucoup plus élevées, contrairement à ce que l'on aurait pu penser. De fait, les modèles climatiques ne nous permettent pas de conclure que le réchauffement climatique serait systématiquement le facteur déterminant de l'expansion des différents

types de catastrophes naturelles. À la suite d'une étude argumentée du réassureur Munich Re, qui pouvait laisser penser qu'il existe un lien univoque entre réchauffement climatique et augmentation des catastrophes naturelles, l'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) a clairement mis en garde contre une vision par trop simplifiée du sujet, rappelant qu'il était relativement difficile d'analyser les conséquences du réchauffement climatique sur les différentes formes prises par les événements climatiques et qu'il était encore plus difficile de conclure à un lien univoque au niveau des manifestations individuelles de ces événements. Non seulement le réchauffement climatique n'est pas nécessairement le principal facteur explicatif de l'expansion des risques de catastrophes naturelles, mais en outre, il peut tout aussi bien jouer dans le sens de l'expansion de ces risques que dans le sens de leur diminution, selon les régions et les risques concernés. C'est pourquoi, afin d'aboutir à des conclusions un peu plus solides, il est nécessaire, mais

Graphique 4 - Coût des catastrophes naturelles climatiques dans le monde (en Md\$ US 2017)



Sources : Swiss Re Institute et calculs de l'auteur.

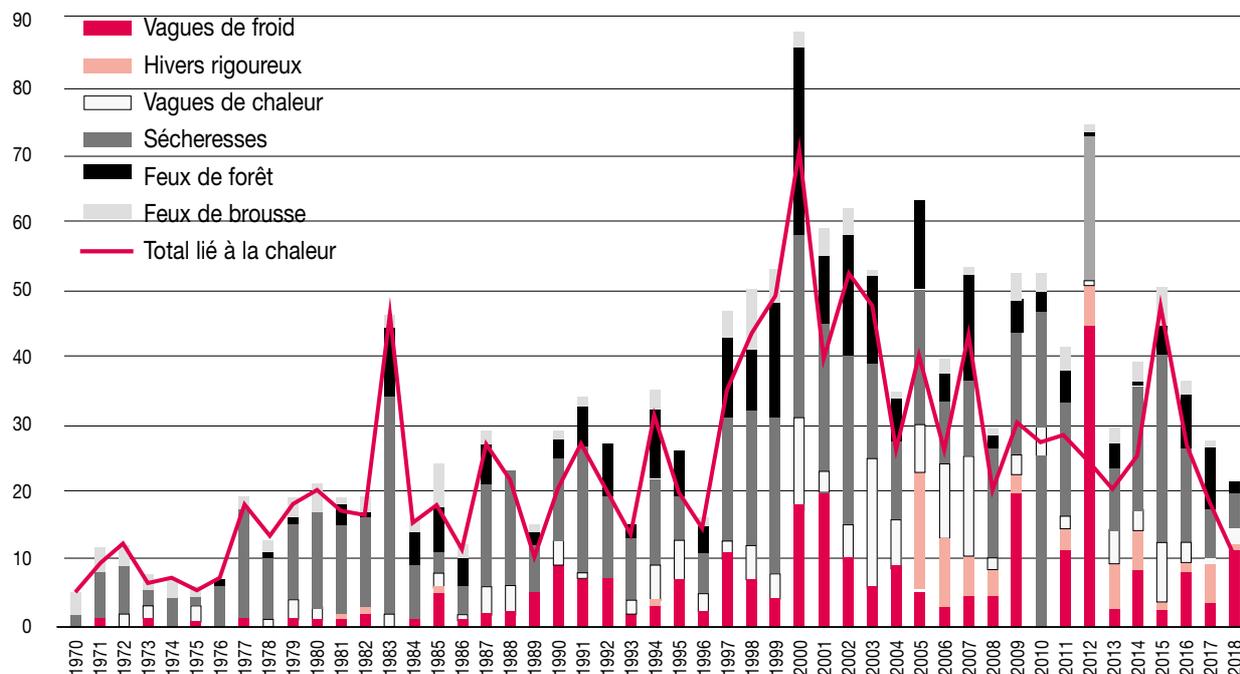
pas suffisant, de distinguer selon la nature des catastrophes naturelles concernées.

Concernant la fréquence et la sévérité des jours de grand froid, leur diminution est très vraisemblable et l'on peut, au niveau des projections comme des décisions politiques, considérer cette diminution comme potentiellement certaine. En ce qui concerne la fréquence et la sévérité des jours de chaleur, leur accroissement est très vraisemblable et l'on peut, en matière de projections et de décisions politiques, considérer cet accroissement comme virtuellement certain. On s'attend, en outre, à ce que les zones sèches deviennent plus sèches et à ce que les zones humides deviennent plus humides, et donc à ce que le nombre des épisodes de grande sécheresse aient plutôt tendance à augmenter. Les occurrences d'événements liés à des températures extrêmes ont, en effet, eu tendance à s'accroître dans le monde (cf. graphique 5). Toutefois, on notera que depuis le début des années 2010 le nombre d'occurrences de ce type

d'événements est orienté à la baisse et que, pour ce qui concerne les événements liés aux températures chaudes, la tendance à la baisse est même antérieure.

Concernant les risques de fortes pluies et précipitations, il est probable qu'un nombre accru de régions dans le monde vont être affectées par ce type d'événements et que l'accroissement de ce risque est d'autant plus vraisemblable que l'on se situe sous des latitudes moyennes ou sous les tropiques. En ce qui concerne les inondations, la tendance est beaucoup plus incertaine en raison de l'interférence des politiques d'utilisation de l'eau et des politiques de prévention des inondations (cf. bassin du Danube en Allemagne). On peut néanmoins affirmer avec un peu plus de certitude que les risques d'inondation extrême devraient être orientés à la hausse dans l'hypothèse de fortes précipitations. Les données statistiques dont nous disposons confirment a priori ces conclusions : le nombre d'occurrences d'inondations extrêmes a significativement augmenté depuis 1970. Toutefois,

Graphique 5 - Nombre d'événements liés à des températures extrêmes



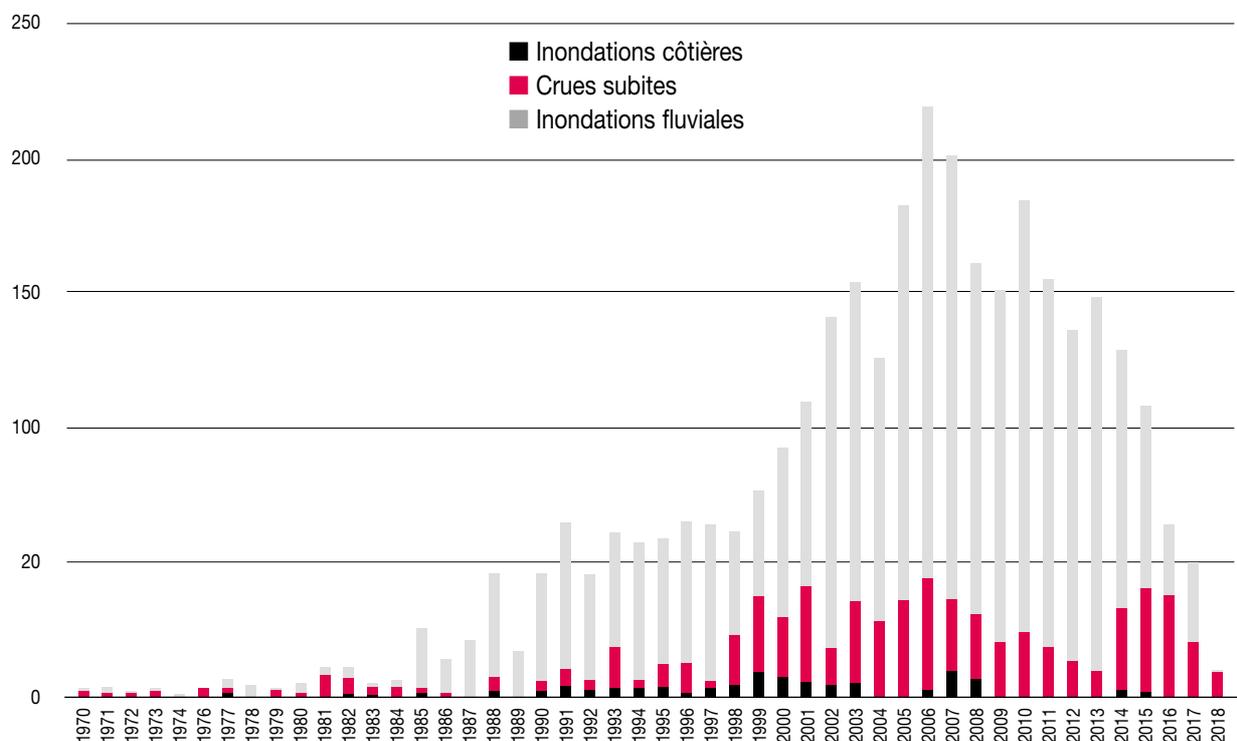
Source : Emergency Events Database (EM-DAT), Université catholique de Louvain.

on notera que, contre toute attente, il est orienté à la baisse depuis le début des années 2010. Cette dernière tendance est probablement imputable aux efforts de maîtrise des risques d'inondations fluviales, déployés par les pouvoirs publics un peu partout dans le monde. Ces statistiques soulignent l'importance des efforts de prévention dans la lutte contre le réchauffement climatique, à côté des efforts visant à réduire les émissions de gaz à effets de serre, et cela d'autant plus que l'action publique en matière de maîtrise de ces émissions a pris beaucoup de retard. En revanche, les crues subites, qui sont beaucoup plus difficiles à maîtriser car elles apparaissent très souvent dans des lieux considérés comme peu exposés aux risques d'inondation, restent sur une tendance orientée à la hausse (cf. graphique 6).

Concernant la fréquence et la sévérité des tempêtes, leur tendance est aussi incertaine, surtout quand il s'agit d'apprécier les risques au niveau de bassins géographiques identifiés. La violence des tempêtes

résulte en effet des écarts de température entre les lieux et entre le sol ou la mer et l'atmosphère à basse et à haute altitude. Rien ne permet d'affirmer que ces écarts de température vont systématiquement aller croissant avec le réchauffement climatique, même si le caractère dynamique du processus de réchauffement de la planète est favorable à l'apparition d'écarts qui pourraient cependant n'être que temporaires et localisés. Les données confirment ces incertitudes causales : alors que les tempêtes de convection se situent toujours sur une tendance haussière, les tempêtes extratropicales et des cyclones tropicaux, après avoir augmenté en début de période, ne semblent plus guère orientées à la hausse depuis un certain temps, comme le montre le graphique 6 ci-dessous. Tous les indicateurs pointent notamment une stagnation des tempêtes extratropicales en Europe depuis le début des années 1980. Soulignons que les particularités régionales jouent un rôle très important dans ce type de catastrophe. En outre, l'étalon de mesure du caractère catastrophique des tempêtes joue

Graphique 6 - Nombre d'occurrences d'inondations extrêmes



Source : Emergency Events Database (EM-DAT), Université catholique de Louvain.

un rôle déterminant dans l'appréciation de la tendance. Ainsi, pour ce qui concerne les cyclones tropicaux, nous avons des raisons de penser que, selon l'indicateur de risque retenu (fréquence, sévérité moyenne ou sévérité maximum), on aboutit à des conclusions opposées sachant que le réchauffement climatique devrait tuer dans l'œuf de nombreux cyclones, mais que les cyclones qui survivent devraient être plus violents sans que la puissance maximale qu'ils sont susceptibles d'atteindre n'augmente. Selon l'indicateur retenu, on devrait donc pouvoir montrer tout aussi bien que le risque cyclonique baisse, augmente ou stagne... tout simplement parce que les conséquences du réchauffement climatique sont complexes et qu'elles ne sont ni homogènes ni homothétiques (cf. graphique 7).

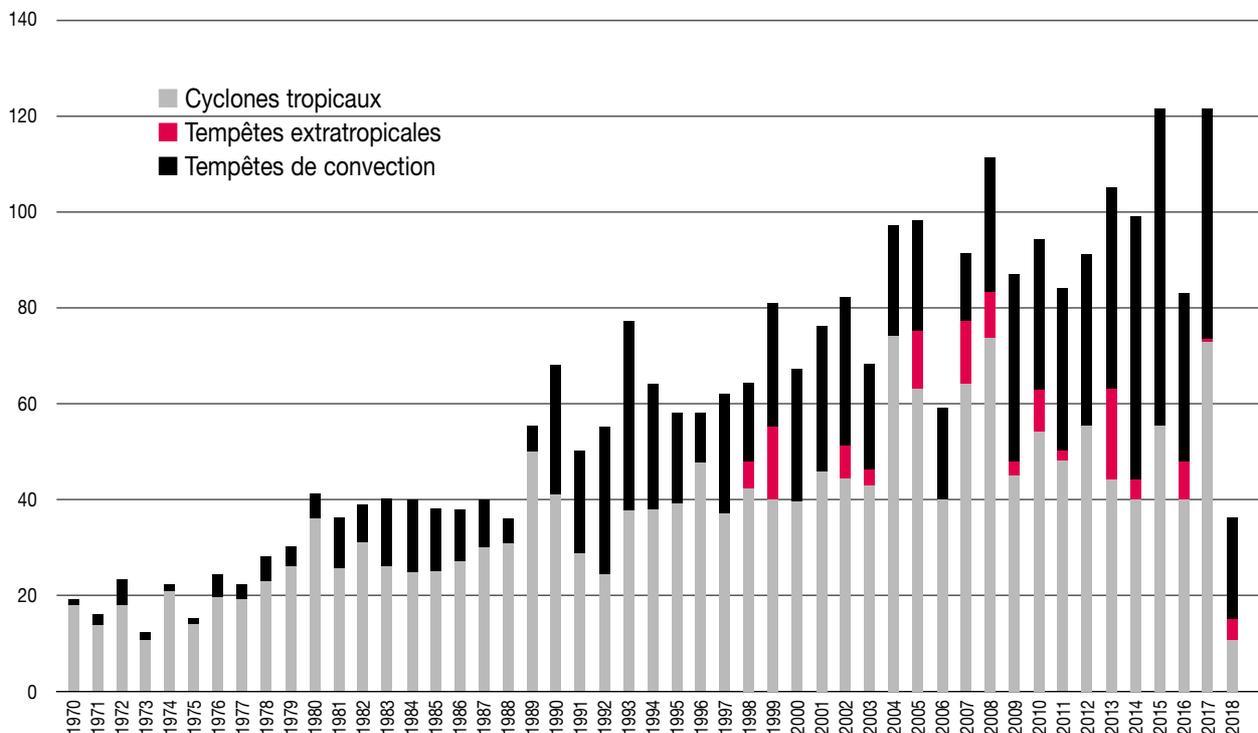
Quant aux autres catastrophes naturelles, comme les avalanches, la subsidence, les glissements de terrain, les coulées de boue, etc., qui sont souvent la conséquence de phénomènes météorologiques extrêmes, elles

se situent aussi sur une tendance légèrement haussière, au moins jusqu'au début des années 2010. On notera que cette tendance est essentiellement imputable aux glissements de terrain (cf. graphique 8 p. 47).

Vers une meilleure collaboration entre (ré)assureurs et climatologues

Il ressort de ce survol rapide de la (ré)assurance des catastrophes naturelles et du changement climatique, que les liens entre eux sont à la fois substantiels et complexes dans la mesure où le phénomène du réchauffement climatique est, par-delà la simplicité du concept, extrêmement complexe et qu'au surplus, de nombreux facteurs externes, parmi lesquels les comportements de prévention, interviennent aussi, qui rendent difficile toute rela-

Graphique 7 - Nombre d'occurrences de tempêtes extrêmes

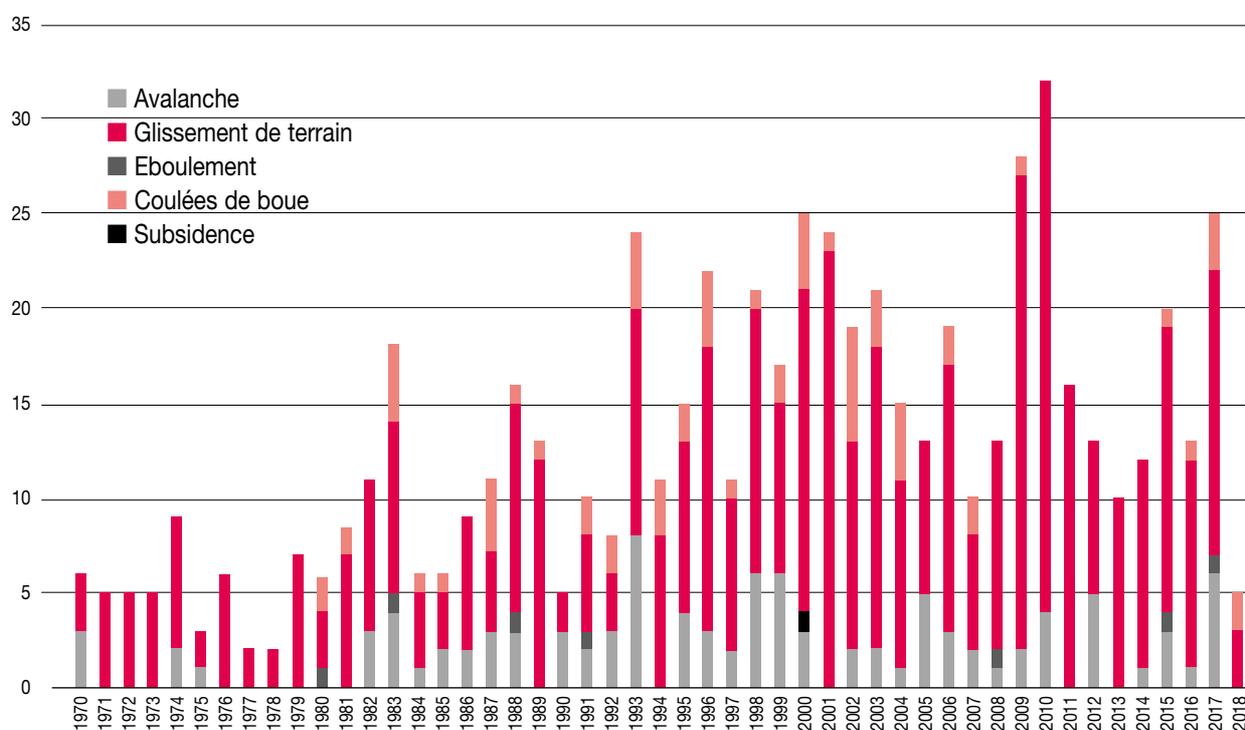


Source : Emergency Events Database (EM-DAT), Université catholique de Louvain.

tion bijective simple. Les climatologues nous aident à mieux comprendre le phénomène et ses liens potentiels avec les catastrophes naturelles, sans nous permettre cependant d'acquérir suffisamment de certitude pour contrôler efficacement ces phénomènes. Les (ré)assureurs et leurs actuaires nous permettent en revanche de suivre statistiquement les tendances précises par type de catastrophe ainsi que par bassin local, et d'en inférer les déformations potentielles de la distribution statistique des risques de catastrophes naturelles. Toutefois, de par les méthodes statistiques qu'ils utilisent, leur analyse reste par nature « agnos-

tique ». Ils ne sont pas compétents pour faire l'analyse causale des tendances qu'ils observent et isoler ce qui est imputable au réchauffement climatique par rapport à ce qui est imputable à d'autres facteurs, y compris humains. On l'aura compris, la meilleure compréhension des liens entre réchauffement climatique et catastrophes naturelles passe nécessairement par un rapprochement et une plus grande coopération entre les deux professions de climatologue et de (ré)assureur ainsi qu'entre les deux sciences de la climatologie et de l'actuariat... quand ces professions se parlent encore aujourd'hui très peu.

Graphique 8 - Nombre d'occurrences d'autres événements climatiques extrêmes



Source : Emergency Events Database (EM-DAT), Université catholique de Louvain.

A PROPOS D'UNE IMPERFECTION DES MARCHÉS D'ASSURANCE

François-Xavier Albouy

*Directeur de recherche, Chaire « Transitions démographiques
transitions économiques » (TDTE)*

La communauté des assureurs et des réassureurs, en accord avec le grand public et les pouvoirs politiques, considère que les conséquences du réchauffement climatique vont en s'aggravant. C'est probablement vrai pour de nombreux domaines affectés par le réchauffement climatique, mais ce n'est pas vrai dans le cas des catastrophes naturelles. Ce qui augmente, c'est la vulnérabilité des populations dans les pays pauvres et la couverture croissante des biens dans les pays riches.

L'année 2017 illustre particulièrement cet état de choses. Cette année-là, il y a eu moins d'événements catastrophiques (318 contre 354 entre 2007-2016), beaucoup moins de morts (9 500 contre 68 302 entre 2007-2016), et à l'inverse une augmentation exceptionnelle elle aussi des dommages financiers qui passent de 153 milliards de dollars entre 2007 et 2016 à 314 milliards de dollars en 2017. Cette année doublement exceptionnelle nous rappelle que des catastrophes au Nord, comme les différents événements extrêmes qui ont frappé les États-Unis (le montant total des dommages causés par Harvey, Irma et Maria représente 230 milliards de dollars) font – et c'est heureux – beaucoup plus de dégâts matériels que de victimes. À l'inverse, ces mêmes événements au Sud font des victimes directes (décès) et indirectes (réfugiés...) en très grand nombre. Ces victimes indirectes ou personnes

affectées sont en rythme annuel de 200 millions par an (la moitié moins en 2017). Elles sont la conséquence de l'événement lui-même, de la faiblesse de la protection civile, de la désorganisation soudaine et durable des circuits économiques. Les catastrophes au Sud sont d'abord des catastrophes humaines. Elles sont aussi économiques ; l'ampleur des personnes affectées et la désorganisation de l'économie provoquant des chutes de PIB et de l'endettement public ainsi qu'une détérioration durable des échanges internationaux.

L'impact humain de l'année 2017 est faible, tout simplement parce qu'aucun événement naturel d'une certaine ampleur ne s'est produit dans des zones de forte densité humaine. C'est exceptionnel et ne durera pas ; pour mémoire, le tremblement de terre en Haïti en 2010 avait à lui seul causé 225 570 décès

et le cyclone au Myanmar en avait causé 138 400 en 2008. Il est donc difficile de voir dans les catastrophes naturelles d'autres conséquences que celles liées à des considérations politiques et économiques et assez peu au changement climatique.

S'il y a des effets dus au changement climatique, ils sont silencieux et n'ont pas la force de sidération qui est propre à une catastrophe événementielle. Par exemple, dans un autre domaine, proche de préoccupations écologistes, l'épidémiologie des maladies respiratoires liées à la pollution de l'air est réelle, mesurée, de nature catastrophique mais n'est pas un événement, sauf lorsque des scandales comme ceux liés aux pots catalytiques dans l'industrie automobile éclatent.

Ce caractère silencieux, qui ne fait pas événement, complique sérieusement les politiques environnementales et rend très difficile l'atteinte des objectifs de réduction des émissions de carbone. Ainsi, un seul porte-conteneur émet autant de CO₂ qu'un million de voitures, et le transport maritime représente près de 4 % des émissions de CO₂ dans le monde, soit plus d'un milliard de ppm⁽¹⁾. Il est pourtant impossible de réduire ces émissions de manière drastique et ce, alors même que des solutions techniques existent (utilisation de carburants moins polluants, filtres, modernisation du parc, recherche sur des énergies moins polluantes et fiables...) et que la plupart des entreprises du secteur sont entrées dans des protocoles d'investissement pour réduire leurs émissions. Au contraire, les émissions liées au transport maritime pourraient s'accroître de 250 % d'ici à 2050.

Il manque une volonté politique internationale qui impose brutalement de nouvelles normes avec des dotations financières conséquentes et une augmentation des tarifs de transport concertée. Cela pourrait probablement aller très vite et contribuer à une atteinte globale des objectifs de réduction des émissions, mais c'est difficile, voire impossible, puisque le diagnostic, là comme dans d'autres secteurs, est fait depuis près de quarante ans maintenant.

L'ampleur des catastrophes est le fruit de la concentration des hommes et des richesses disait Rousseau au lendemain du tremblement de terre de Lisbonne, et nous ne sommes pas sortis de ce débat sur les catastrophes. Ce n'est pas un débat anecdotique, il explique à lui seul pourquoi il est si difficile de construire une politique du climat, alors que les injonctions les plus pressantes en faveur du climat s'accroissent. Il n'y a, par exemple, pas eu de modification notable du régime des pluies au Sahel depuis trente ans, mais la population a été multipliée par six d'où les épisodes de sécheresse aux conséquences catastrophiques.

Le fait que la lutte contre le réchauffement climatique soit très imparfaite est dû à une absence d'alignement des intérêts des différents pays, directement liée à la pauvreté endémique du globe. Un seul exemple, plus de la moitié de la population mondiale n'a pas accès à des soins de santé et tous les ans 100 millions de personnes pauvres tombent dans la misère à cause des frais de santé.

Il est difficile d'imaginer une communauté d'objectifs de long terme entre des populations qui vivent des écarts aussi importants à court terme et subissent la catastrophe silencieuse d'une absence de financement d'une couverture santé universelle.

En ce qui concerne les catastrophes naturelles, il reste beaucoup à faire pour améliorer les couvertures d'assurance et de réassurance. Et puisque ces événements dramatiques ont des effets très importants sur l'opinion et déclenchent des élans de solidarité et d'effort de prévention, il est possible de commencer une protection sociale universelle par un programme spécifique aux catastrophes naturelles.

Les catastrophes provoquent une sidération de l'opinion publique mondiale. Le chaos frappe les consciences et suscitent des élans, mélanges d'empathie et d'indignation. La sidération empêche de considérer la catastrophe dans sa réalité épidémiologique au moment où elle se déroule. Elle empêche aussi de trouver des solutions de prévention et de

réduction des dommages pour les populations, alors que c'est un sujet où techniquement tout plaide en faveur d'une gestion la plus large possible du problème et où politiquement, il existe une opinion publique mondiale... La connaissance des événements catastrophiques fait ressortir plusieurs éléments parfois paradoxaux. La catastrophe fait plutôt des victimes au Sud et surtout des dommages au Nord. Il n'y a pas en soi plus d'événements violents au Sud qu'au Nord, c'est que la résilience des infrastructures matérielles et sociales au Nord est telle qu'une partie seulement des événements violents ne dégénère pas en catastrophe. En cela, la catastrophe est tout autant un événement naturel qu'un phénomène social et politique.

En apparence, l'augmentation de la fréquence des événements climatiques est saisissante. La fréquence des tempêtes et cyclones a triplé en trente ans et les inondations ont doublé pendant la même période, avec en fait des conséquences heureusement très limitées et stables en termes de décès. Ces deux derniers phénomènes sont liés et expliquent en grande partie l'augmentation des dommages puisque l'attractivité des zones côtières pour les activités économiques et l'habitat conduit à une concentration des richesses et des populations. Dans la même période, les épisodes de vague de chaleur et de sécheresse sont stables.

D'une manière plus générale, l'augmentation des richesses et leur concentration impliquent que les dommages augmentent très rapidement. Le volume des dommages a plus que triplé en dix ans. Cependant, la richesse entraîne les développements de la prévention, de la sécurité civile, la diffusion des progrès techniques, l'organisation générale... et donc la diminution très forte du nombre des victimes directes et surtout indirectes. Les pays les plus avancés parviennent à diminuer très fortement le nombre de victimes des catastrophes : le tremblement de Bam en Iran en 2003 avait fait 20 000 morts, celui de Kyoto, en 1995 « seulement » 3 000. À l'échelle mondiale, l'incidence de la catastrophe sur la mortalité est « faible » avec 200 000 décès par an en moyenne (avec des phénomènes exceptionnels dits de pointe,

par exemple les 232 000 morts du tsunami du Bengale en 2001 ou les 222 570 victimes du tremblement de terre en 2004 en Haïti). Pour autant, 200 000 décès par an dans le monde, c'est, par exemple sept fois moins que les décès dus aux accidents de la route, catastrophe silencieuse. À l'échelle des temps statistiques, le nombre de décès dus aux catastrophes (naturelles et non pas... politiques !) tend à baisser tout au long du XX^e siècle, et ce, malgré l'explosion démographique.

Une petite fraction seulement des pertes économiques est assurée, de l'ordre de 20 %, avec une très grande variabilité selon les pays et la nature des catastrophes. Les systèmes d'assurance et de réassurance ne couvrent que les pertes des entreprises et des ménages assurés. Le reste est à la charge des États et de la solidarité spontanée. Toutefois, le coût global des catastrophes naturelles reste très mesuré et est en moyenne de 200 milliards de dollars, soit 0,30 % du PIB mondial ; à titre de comparaison, les flux de capitaux qui sortent des pays en développement, Sud vers le Nord pour des motifs d'évasion fiscale, représentent cent fois cette somme.

Pour les pays les plus fragiles, les coûts d'une catastrophe peuvent représenter 15 % à 20 % du PIB, et les retards pris dans le développement seront très longs à rattraper. Pour les pays riches, un impact de 4,5 % sur le PIB a été constaté au Japon après la méga-catastrophe du tsunami et de l'accident nucléaire de Fukushima en 2011. Leur résilience est très rapide et en particulier l'ampleur des travaux de reconstruction est paradoxalement souvent un facteur d'accélération de l'activité économique à court terme.

Cet écart entre la charge au niveau mondial – qui est limitée – et l'impact potentiel sur un seul pays milite en faveur d'une mutualisation la plus large possible. Plusieurs initiatives consistent à réfléchir à des modes originaux de financement des infrastructures de prévention par des partenariats public-privé innovants et des allègements de la charge des États par une couverture des infrastructures publiques.

Le recours aux technologies permet d'aller plus loin et plus rapidement. La principale conséquence humaine et politique des catastrophes se retrouve en fait dans le nombre considérable de personnes affectées. Elles sont en moyenne 200 millions. Parfois, il y a 500 millions de personnes affectées en une année. La souffrance et les difficultés sont considérables, les retards pris dans le développement économique aussi ; une très grande majorité de ces millions de personnes affectées passant de la pauvreté à la misère. La catastrophe désorganise tout le système économique et surtout le système informel. Après une catastrophe, il y a une crise de liquidité immédiate, plus personne n'a d'argent, ni de crédit. Restaurer les circuits monétaires est une priorité et personne ne sait le faire...

Personne ne sait en pratique distribuer des billets et de la liquidité aux victimes en quantité suffisante pour relancer les circuits économiques, même les plus modestes. Les États, les ONG continuent d'apporter une aide imparfaite, lente et pas toujours adaptée

aux besoins immédiats. La finance inclusive peut y remédier. Une garantie cat. nat. universelle incluse dans des contrats de microfinance permettrait de distribuer rapidement des liquidités à de très nombreuses victimes. Les solutions de *cloud computing* et les réseaux sociaux permettraient de restaurer très rapidement les transferts monétaires. Techniquement, une couverture mondiale est possible, qui garantirait à chaque personne affectée un versement d'argent frais, en cas de catastrophe. Ces sommes pourraient par ailleurs être fongibles – utilisables dans les six mois pour éviter une thésaurisation inutile – et assorties de prestations de santé, de retraite, d'éducation pour remédier à l'effondrement des systèmes de protection sociale aussi frustrés soient-ils. Restaurer les échanges monétaires, c'est accélérer la reconstruction, réduire l'extrême précarité des réfugiés et prévenir les conséquences sanitaires de la catastrophe.

Note

1. *Partie par million.*

CHANGEMENT CLIMATIQUE ENTRE PERCEPTION ET RÉALITÉ

Stéphane Pénét

*Directeur du pôle assurances de dommages et de responsabilité, en charge des marchés
Fédération française de l'assurance (FFA)*

Le changement climatique n'a pas d'unité de temps, ni de lieu ni d'action. En outre, ses effets se superposent et se mêlent aux cycles naturels du climat. Un été exceptionnellement chaud, un ouragan particulièrement dévastateur, des précipitations inhabituelles créent donc des discussions sans fin sur le fait de savoir si nous sommes d'ores et déjà entrés dans les effets du changement climatique. Entre perception et réalité, entre mémoire courte et cycles longs, entre ce que l'on voit et ce qui se prépare, comment faire la part des choses ? Faisons objectivement appel aux faits, aux chiffres, à l'état des connaissances pour dresser un état des lieux dans notre pays.

Scènes vécues : « On n'avait jamais vu ça »

■ Il novembre 2017, Marigot, Île de Saint-Martin

J'ai l'honneur de représenter la FFA dans la délégation du Premier ministre qui se déplace à Saint-Martin deux mois après le passage de l'ouragan Irma. Les « séquences » se succèdent : une école, une zone commerciale, un hôtel totalement détruit, une rencontre avec les élus locaux...

En marge de la délégation, je discute avec un fonctionnaire de la préfecture. Il est à Saint-Martin depuis trente ans. Il me raconte la nuit du 6 au 7 septembre. Il était avec la préfète et bon nombre du

personnel prisonnier dans les locaux de la préfecture. Ses yeux s'embuent au fur et à mesure qu'il me raconte la scène. Je comprends qu'il est sincère quand il m'avoue s'être vu mourir. « Le bruit me dit-il, c'est le bruit qui était le plus impressionnant ».

« 320 km/h de vent ! Il faut vous imaginer debout sur le toit d'un TGV ! » La comparaison m'impressionne et je la garde en mémoire pour nos fameux « éléments de langage ». Et il termine par cette phrase : « Depuis trente ans que je vis ici, je n'avais jamais vu ça ».

■ 26 juillet 2018, Saint-Sornin, département de la Charente

Le maire de Saint-Sornin insiste pour que la FFA participe à une réunion publique qu'il organise dans le gymnase municipal. Il veut qu'un représentant de la profession puisse répondre aux nombreuses

questions d'assurance que se posent les victimes d'un terrible orage de grêle qui s'est abattu sur la région trois semaines plus tôt.

Ils sont près de deux cents à être venus. Beaucoup expriment leur colère. Près de 90 % des maisons de Saint-Sornin et d'une dizaine de communes voisines sont inhabitables, toitures détruites.

Un homme d'une soixantaine d'années me prend à part et me raconte. Des grêlons gros comme des balles de tennis. Une densité inouïe. Cela n'a pas duré plus de quinze minutes mais a suffi à tout détruire. Et il termine par la même phrase : « On n'avait jamais vu ça ».

■ 15 juin 2018, plateau de l'émission *C dans l'air* sur France 5, Paris

Après une longue période qui a vu se succéder un nombre inédit d'événements naturels sur toute la France, *C dans l'air* fait une émission sous le titre « Orages : vers un climat tropical en France ? ». J'y participe comme représentant de la profession de l'assurance. Jean Jouzel figure parmi les invités. Bruce Toussaint lui pose la question : « Est-ce que cette séquence climatique inédite a quelque chose à voir avec le changement climatique ? »

Jean Jouzel : « On ne peut ni l'affirmer ni l'infirmer ». Bruce Toussaint insiste : « Mais pourquoi êtes-vous si prudent ? Vous qui avez coprésidé le Giec (1), qui êtes le meilleur sachant sur le sujet, ne me dites pas qu'on ne peut pas faire la part des choses ! ».

L'insistance du journaliste met Jean Jouzel mal à l'aise. Il déroule alors ce dont les climatologues sont sûrs, ce dont ils sont moyennement sûrs, et ce qui relève encore de l'incertitude totale. Et il termine en disant : « Les catastrophes naturelles sont une des conséquences du changement climatique. Elles réduiront les territoires où il fait bon vivre sur notre planète. De ce fait, elles accentueront les inégalités entre les hommes. »

Ces scènes vécues illustrent un paradoxe : les victimes de récentes catastrophes sont convaincues que nous sommes sortis du cadre climatique habituel. Les experts – censés les renforcer dans cette idée – sont quant à eux, beaucoup plus prudents dès lors qu'il s'agit de commenter « l'actualité climatique ».

Le débat sur le lien entre le changement climatique et les catastrophes naturelles que nous vivons aujourd'hui souffre de nombreux « biais parasites ». Citons les principales objections.

- Nous sommes davantage informés aujourd'hui que nous ne l'étions auparavant. C'est ce qui nous donne l'impression d'une aggravation.
- Les conséquences des événements sont plus dramatiques aujourd'hui qu'il y a vingt ans parce que tout a été bétonné et que l'on concentre de plus en plus de gens et de richesses dans les zones vulnérables. Mais les événements à proprement parler sont stables.
- Notre mémoire est trop courte pour mettre en perspective l'histoire vécue du climat.
- Les assureurs nous font peur avec leurs chiffres. Mais n'est-ce pas dû au fait que les gens sont de plus en plus assurés ?

Ce scepticisme revient souvent dans les débats. Et lorsque Jean Jouzel déclare légitimement : « On ne peut ni l'affirmer, ni l'infirmer », cela apporte de l'eau à leur moulin. Une fois ces considérations « sociétales » exposées, venons-en aux faits, aux chiffres, aux certitudes.

Ce que disent les chiffres sur la situation actuelle

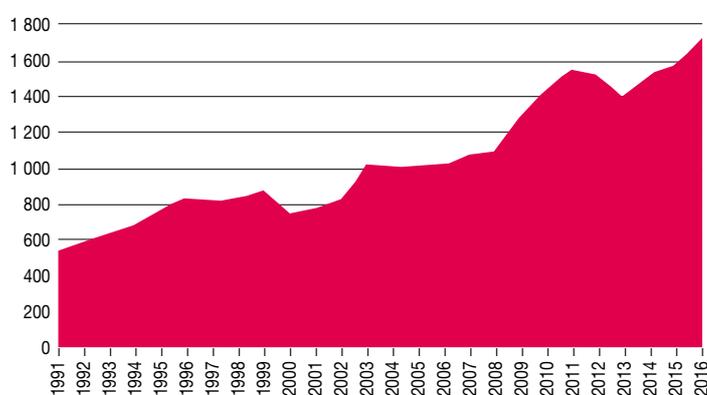
■ Historique des assureurs

Le cas de la France est intéressant à analyser en matière d'historique assurantiel car notre pays dispose

depuis 1982 d'un régime d'assurance « universel » où tout le monde est donc couvert. Ainsi le biais cité plus haut d'un taux de pénétration d'assurance variable dans le temps est évité.

La figure suivante illustre l'historique des indemnisations versées par les assureurs à la suite d'aléas naturels ces vingt-cinq dernières années.

Figure 1 - Dommages indemnisés en cat. nat. + tempête (*) grêle neige (moyenne mobile sur dix ans après correction de l'inflation, en millions d'euros)



(*) Hors tempête Lothar et Martin de 1999, hors dommages sur récoltes en euros constants.
Source : FFA.

Les indemnisations versées au titre des aléas naturels dans notre pays ont plus que triplé en vingt-cinq ans, passant de 540 M€/an en 1991 à 1 714 M€ en 2016 (hors sinistre exceptionnel des tempêtes Lothar et Martin de 1999 (2)). Cette progression est par ailleurs constante avec un phénomène d'accélération depuis 2009. Ces chiffres doivent se comprendre à taux d'assurance égal et hors inflation. Nous sommes bel et bien dans une situation inflationniste.

■ Historique climatique

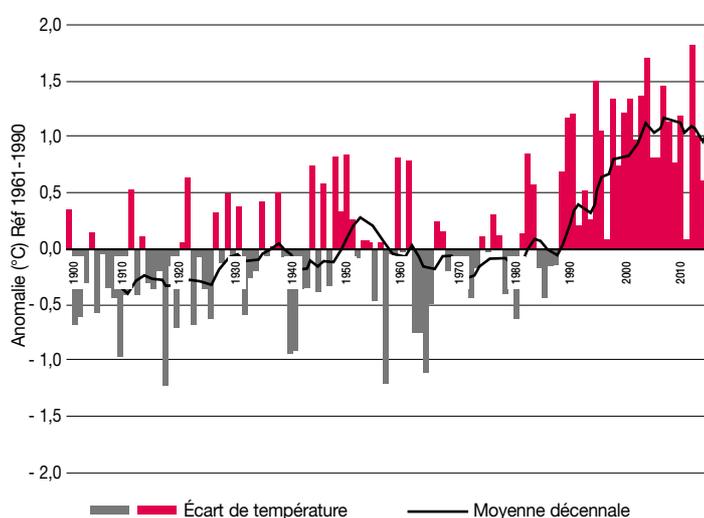
Parmi les nombreux indicateurs climatiques, le vent et les volumes de précipitation ne montrent pas de tendance marquée dans les cinquante dernières années. En revanche, les indicateurs de température moyenne et d'élévation du niveau de la mer sont plus explicites.

◆ Températures moyennes

Météo France établit depuis le début du siècle passé les écarts entre la température dite de référence en France métropolitaine (12,6° C sur l'année) et celle réellement constatée. Le résultat (voir figure 2 ci-dessous) montre clairement comment jusqu'à la fin des années 1980, les années « froides » et « chaudes » alternent de façon régulière avec une température moyenne décennale qui reste stable autour de la référence.

À partir de 1990, la rupture est nette. Pas une seule des vingt-cinq années post-1990 ne figure en dessous de la moyenne. Par ailleurs, les dix-neuf années les plus chaudes jamais enregistrées sont toutes regroupées dans cette période 1990/2017. La température moyenne décennale en France métropolitaine a augmenté de 1° C entre 1990 et 2017.

Figure 2 - Températures moyennes en France métropolitaine de 1900 à nos jours

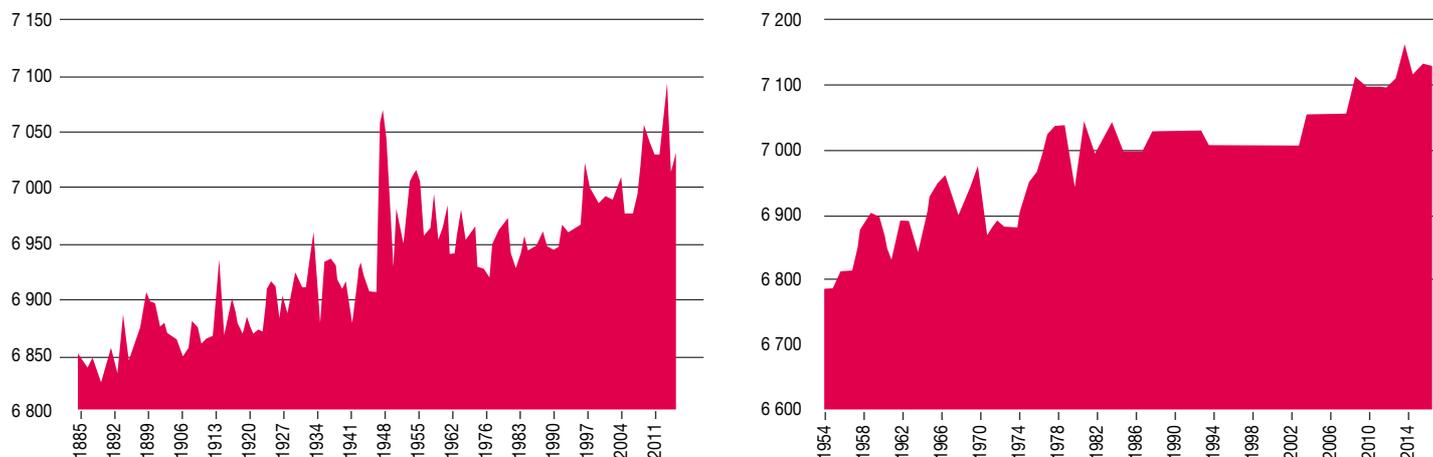


Source : Météo France.

◆ Élévation du niveau de la mer

Concernant les indicateurs de niveau de la mer, on ne constate pas de rupture nette comme pour les

Figure 3 - Relevés de l'Institut marégraphe de Marseille depuis 1885 et de celui de Dieppe depuis 1954 (en mm)



Source : Service hydrographique et océanographique de la Marine (Shom).

températures. On voit néanmoins une progression lente mais régulière depuis près d'un siècle (voir figure 3).

Rappelons que l'élévation du niveau de la mer est un phénomène alimenté par trois sources différentes :

- la dilatation de l'eau des mers et océans liée à sa température plus élevée ;
- la fonte des glaciers montagneux ;
- la fonte de la calotte glaciaire (Groenland essentiellement).

Notre pays n'échappe pas à un phénomène que le Giec a par ailleurs constaté partout dans le monde, répertoriant comme zones les plus dangereusement exposées les îles du Pacifique, le sud des États-Unis, les Pays-Bas, le Bangladesh et les régions du delta du Mékong et du Fleuve rouge (Vietnam, Laos, Chine).

Notre pays est donc d'ores et déjà engagé dans deux phénomènes clairement identifiés : une température moyenne en hausse depuis plus de vingt-cinq ans et une élévation continue du niveau de la mer. Les volumes de précipitation et d'intensité du vent ne semblent pas, pour leur part, traduire de rupture marquée.

Ce que disent les modèles pour les 25 prochaines années

Les travaux du Giec ont permis de bâtir des modèles climatiques régionaux à des horizons de vingt-cinq ans. C'est sur cette base que la FFA a bâti, en 2015, une étude intitulée « Impact du changement climatique sur l'assurance à l'horizon 2040 », en collaboration avec le LSCE (3).

L'intérêt de cette étude est de traduire, péril par péril, ce que disent les modèles climatiques et économiques en matière d'indemnités futures de dommages liés aux aléas naturels, en y distinguant ce qui relève de l'aménagement du territoire et ce qui relève du climat. Les principales conclusions de cette étude sont les suivantes :

- les aléas naturels ont représenté en euros constants, 48 Md€ d'indemnités cumulées sur les vingt-cinq dernières années ;
- les projections nous disent que ce coût sera multiplié par 1,92 sur les vingt-cinq prochaines années, soit un coût de 92 Md€ (hors inflation) ;

- 30 % de cette augmentation (soit 13 Md€) est imputable à une augmentation de fréquence et d'intensité des événements naturels, 70 % étant lié à des augmentations de richesse ou un aménagement du territoire défavorable.

L'analyse péril par péril (voir tableau 1) est cohérente avec celle des indicateurs vus précédemment. Elle montre que le vent et les inondations par débordement ou ruissellement continueront de représenter les périls les plus destructeurs de biens dans les vingt-cinq prochaines années. Mais les périls les plus dynamiques sur cette même période seront la sécheresse et la submersion marine. Ils sont par ailleurs ceux dont la dynamique est la plus influencée par le changement du climat, les deux autres l'étant quasi exclusivement par des phénomènes d'aménagement du territoire.

Le cas spécifique de l'outre-mer

Les éléments vus aux chapitres précédents concernent le territoire métropolitain. Le cas de l'outre-mer relève d'un contexte climatique différent. L'ouragan Irma, qu'ont subi nos compatriotes de Saint-Martin et Saint-Barthélemy en 2017, a révélé l'extrême vulnérabilité dans laquelle se trouvent ces territoires au regard des phénomènes cycloniques qui entraînent trois risques majeurs : le vent, les précipitations et les ondes de tempête (submersion marine).

Tableau 1 - Analyse des conclusions péril par péril

Péril	Poids ces vingt-cinq dernières années	Augmentation de la charge dans les vingt-cinq prochaines années	Part de cette augmentation strictement liée au climat
Inondation	32 %	+ 112 %	5 %
Submersion marine	3 %	+ 208 %	100 %
Sécheresse	16 %	+ 162 %	61 %
Tempête	49 %	+ 37 %	0 %

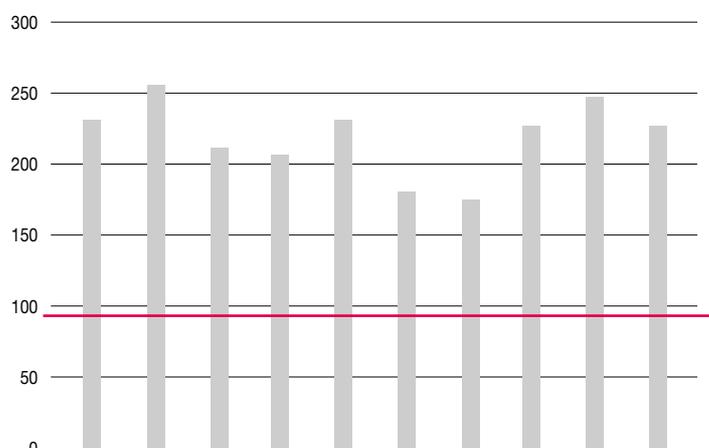
La question de l'influence actuelle ou future du changement climatique sur ces phénomènes cycloniques n'est pas tranchée par les climatologues. L'année 2017 a certes été une année de tous les records : trois cyclones majeurs (Harvey, Irma et Maria) se sont succédé de façon inédite et chacun d'entre eux a également présenté des caractéristiques uniques :

- Harvey a entraîné des volumes de précipitation inégaux causant des inondations dévastatrices dans la région de Houston ;
- Irma est l'ouragan qui est resté historiquement le plus longtemps en catégorie 5 (72 heures) ;
- Enfin, Maria est l'ouragan dont le passage de la catégorie 1 à la catégorie 5 s'est opéré en un temps record (15 heures).

Tout cela semble marquer une rupture. Mais quand on analyse les historiques de façon plus rationnelle, les choses paraissent moins évidentes. Ainsi, l'index Accumulated Cyclone Energy (ACE) (4) mesure chaque année l'énergie cumulative des cyclones dans le monde. La médiane de cet index étant à 90 (considéré comme le niveau d'une année « normale » en matière de cyclones), il est monté à 226 en 2017 (voir figure 4 page 58).

L'historique de cet index montre que 60 % des records qu'il a atteint se concentrent sur les vingt dernières années (soit 20 % de la période analysée). Néanmoins, l'année 2017 qui se situe au 6^e rang

Figure 4 - Les dix valeurs les plus élevées d'énergie cumulative annuelle des cyclones sur cent ans



Source : Swiss Re, rapport Sigma n° 1, 2018.

des années les plus intenses, fait suite à une « pause » de douze années considérée comme un « retour à la normale ».

La formation des cyclones est un processus complexe. Leur intensité est certes fortement liée à la température de l'eau qui ne cesse d'augmenter sous l'effet du changement climatique ; mais d'autres facteurs tout aussi déterminants interviennent dans leur formation, tels que les vents dits de « cisaillement » ou la charge en humidité de l'atmosphère.

Un consensus scientifique semble néanmoins se dégager autour de deux tendances dans les prochaines décennies :

- un nombre d'ouragans plutôt stable mais plus puissants en vent et en pluies ;
- un risque de clusters d'ouragans, c'est-à-dire des ouragans se suivant de près telle la triade « Harvey, Irma, Maria » vécue en 2017. Ces phénomènes intensifient les conséquences à puissance égale.

Signalons enfin que le caractère destructeur des cyclones est fortement lié à leur trajectoire. S'il est pressenti que les couloirs de cyclones se déplaceront

avec le changement climatique, les incertitudes restent grandes quant à l'ampleur de ces déplacements.

Conclusion

La France subit-elle des catastrophes naturelles liées au changement climatique ? À l'aune de cette analyse, distinguons ce qui est d'ores et déjà une réalité, ce qui nous attend très vraisemblablement dans les vingt-cinq prochaines années et ce qui reste à démontrer.

■ Ce qui est d'ores et déjà une réalité

La température moyenne augmente sur notre territoire métropolitain. Au-delà des risques sanitaires que fait peser cette évolution sur les personnes, les risques matériels directement liés à cette augmentation sont aujourd'hui une réalité. Citons-en trois.

- Dégâts accrus sur les récoltes des exploitants agricoles : ces derniers sont de plus en plus touchés par la sécheresse et continueront de subir ces épisodes de plus en plus fréquemment.
- Incendies de forêt : les risques là aussi ont d'ores et déjà beaucoup augmenté et continueront de le faire. Les zones à risque remontent de plus en plus vers le nord. Notons que, paradoxalement, le nombre d'hectares brûlés ne connaît pas de recrudescence marquée ces dernières années en France, contrairement à nos voisins espagnols, portugais ou grecs. Il convient de saluer ce résultat de politiques efficaces en matière de surveillance et de prévention dans un contexte de risque aggravé.
- Phénomène de retrait-gonflement des argiles (RGA) entraînant des désordres sur les maisons individuelles : ici encore, nous sommes aussi sur un risque en pleine expansion. Plus d'un tiers de notre territoire est vulnérable à ce phénomène qui entraîne des conséquences variables allant de simples fissures sur les murs jusqu'à la destruction totale des bâtiments.

Pour ce qui est des inondations, notons qu'elles restent un risque majeur dans notre pays et les dommages continueront de croître. Mais le changement climatique y est pour peu de chose (aux épisodes cévenols ⁽⁵⁾ près sur lesquels les avis sont partagés). L'essentiel de cette aggravation est lié à une croissance économique se concentrant davantage dans les zones à risque.

■ Ce qui nous attend vraisemblablement dans les prochaines décennies

L'augmentation du niveau de la mer atteindra des niveaux entraînant deux risques majeurs.

- Des risques de submersion marine accrus : près de 20 % de nos côtes (aussi bien en Méditerranée que sur la façade atlantique) sont particulièrement exposées à ce risque avec des enjeux économiques et humains très élevés ;
- Un retrait du trait de côte : des phénomènes tels que ceux vécus par la commune de Soulac sur Mer ⁽⁶⁾ deviendront plus fréquents. Nous sommes là sur des événements graduels, prévisibles et de moindres risques pour les personnes, mais dont les enjeux financiers sont loin d'être négligeables.

■ Ce qui reste à démontrer

- Les évolutions en matière d'intensité et de trajectoire des cyclones : cela vaut pour le secteur des Caraïbes comme pour le secteur de l'océan Indien. L'impact du changement climatique sur les fréquences et intensités cycloniques n'est pas avéré. Ce sont surtout les modifications des couloirs de trajectoire qui influenceront sur les effets de ces phénomènes. Sur ce point, les incertitudes restent fortes.
- Un phénomène peu étudié : la grêle. Les statistiques montrent une recrudescence des épisodes de grêle sur notre territoire avec des intensités inédites (épisode de grêle en Charente début juillet 2018 ou celui subi en région parisienne en juin 2014).

Les dommages causés par ces épisodes sont conséquents, d'abord pour les agriculteurs (vignobles et cultures maraîchères ou fruitières notamment) mais aussi pour les particuliers et les entreprises (toitures, véhicules). Peu d'études et de statistiques étudient ce péril, alors même que sa capacité destructrice est de plus en plus avérée.

Telle est la nouvelle donne climatique conditionnant la gestion du risque naturel dans notre pays. Elle pose de nombreux défis que scientifiques, pouvoirs publics, élus locaux, préventeurs, citoyens, entreprises, assureurs et réassureurs doivent relever collectivement.

Notes

1. *Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.*

2. *Le choix d'écarter les conséquences des tempêtes Lothar et Martin est fondé sur le caractère plus que centennal de cet événement qui, dans une statistique sur vingt-cinq ans, amène un biais considérable. Par ailleurs, le lien entre ces tempêtes historiques et le changement climatique est loin d'être avéré.*

3. *Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement présidé par Jean Jouzel.*

4. *Index établi par la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), États-Unis.*

5. *Épisode pluvieux intense récurrent survenant le plus souvent en automne, localisé sur les départements de l'Hérault, du Gard, de la Lozère, de l'Ardèche et du Vaucluse.*

6. *Station balnéaire du département de la Gironde où un immeuble a été déclaré en péril et exproprié à la suite du retrait du trait de côte.*

LE RÉGIME DES CATASTROPHES NATURELLES CONFRONTÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Laurent Montador

Directeur général adjoint, CCR

David Moncoulon

Responsable Modélisation R&D, CCR

Le régime d'indemnisation des catastrophes naturelles couvre les principaux périls naturels en France depuis 1982 : les inondations, la sécheresse géotechnique, les tremblements de terre, les submersions marines et les cyclones dans les territoires d'outre-mer. Au cœur de ce dispositif, la Caisse centrale de réassurance (CCR) est un réassureur public qui propose une couverture illimitée aux assureurs, avec garantie de l'État.

Au cours des quatre dernières années en France, du fait de la recrudescence d'événements climatiques particulièrement intenses et désastreux, le régime d'indemnisation des catastrophes naturelles (régime cat. nat.) a été mis à l'épreuve.

Il a prouvé sa robustesse, permettant une indemnisation de tous les sinistrés, sans recourir à l'intervention étatique et sans remettre en question l'équilibre du régime. Légitimement, lors des crues éclair de Biot et Antibes en 2015, lors des deux crues de la Seine (juin 2016 et janvier 2018), lors de la sécheresse exceptionnelle de 2017 et enfin lors des ouragans Irma et Maria dans les Antilles, la question a été largement soulevée : Est-ce que ce sont là les prémices du changement climatique ? et ce qui est exceptionnel aujourd'hui deviendra-t-il récurrent à l'avenir ?

CCR, réassureur public au cœur du dispositif de risk management de l'État, a apporté sa pierre à l'édifice en étudiant les conséquences de l'évolution du climat envisagée par les meilleurs modèles climatiques à ce jour, en s'associant dès 2010 à Météo-France, afin d'en analyser les dommages subis. Forte de son expérience de modélisation des impacts des principaux périls naturels, CCR évalue les conséquences financières du changement climatique sur les dommages aux biens, assurés dans le cadre du régime cat. nat. Si les études des conséquences du changement climatique sur l'aléa sont nombreuses, celles portant sur les conséquences économiques sont beaucoup plus rares, notamment en France.

Depuis quinze ans, CCR a mis en œuvre la collecte et la structuration de données statistiques et comptables permettant d'analyser l'évolution des

coûts assurés des catastrophes naturelles en France. Le graphique 1 ci-dessous présente les dommages actualisés en euro de 2017 et leur tendance générale d'évolution.

Le changement climatique impacte les coûts des événements d'origine climatique, dont principalement les inondations, sécheresses et submersions marines en métropole. Il n'y a pas d'évolution notable des dommages depuis 1982, tant au niveau de la survenance des événements extrêmes que de la moyenne des pertes annuelles.

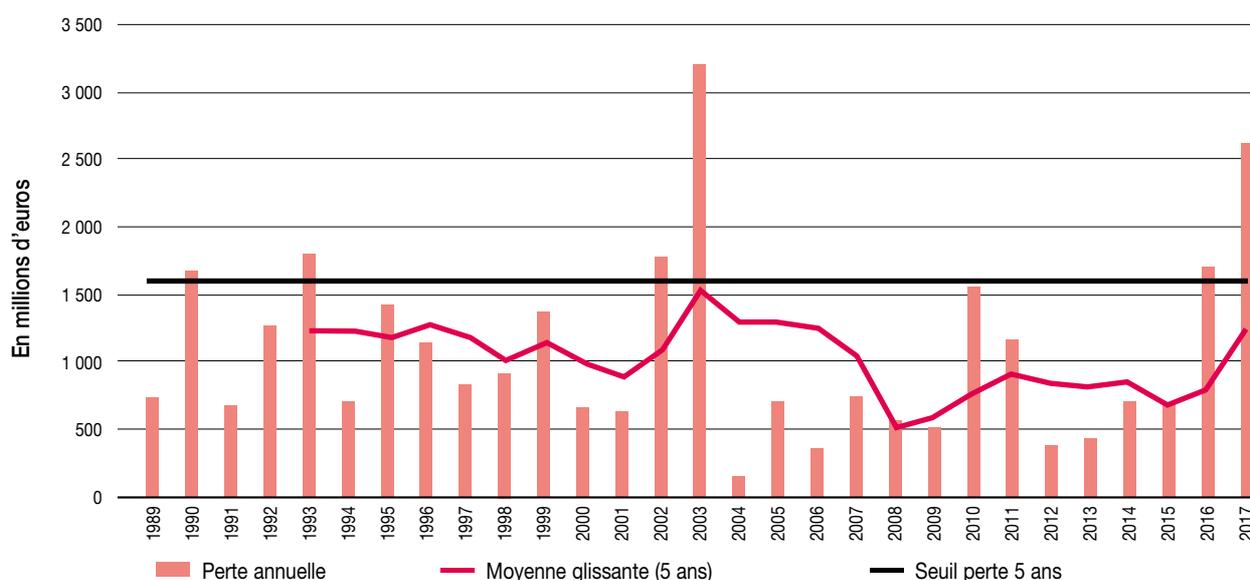
À une échelle plus globale, d'autres études [Sigma, 2018] montrent une augmentation significative des dommages assurés des catastrophes climatiques. La différence entre la tendance à l'échelle mondiale et la tendance observée depuis trente ans en France s'explique essentiellement par l'évolution des taux de diffusion de l'assurance. À l'échelle mondiale, la croissance de l'assurance dommages dans les pays émergents, parfois très exposés, en Asie, en Amérique du Sud et dans une moindre mesure, en Afrique, a une conséquence directe sur les dommages assurés. En France, le taux de diffusion de l'assurance dommages est proche de 100 % depuis des décennies, au

moins en métropole. En parallèle, l'impact de la mise en œuvre des mesures de prévention par les pouvoirs publics, difficilement mesurable, a aussi permis de limiter l'accroissement des dommages.

De par sa position centrale au cœur de régime d'indemnisation des catastrophes naturelles, CCR est partie prenante dans les réflexions concernant l'évolution du régime, dans le cadre d'une concertation entre les assureurs, l'État et les organismes de prévention.

En 2015, année de la COP 21 à Paris, deux études ont été menées, la première par la Fédération française de l'assurance à l'horizon 2040 [2015] et la seconde par la CCR à l'horizon 2050 [2015]. Ces études différaient par le périmètre étudié (aléas hors régime cat. nat. pour la FFA et aléas du régime cat. nat. pour CCR) ; par la méthodologie (utilisation de deux modèles climatiques IPSL et Météo-France, projections socioéconomiques basées sur les données de l'Insee et MRN ⁽¹⁾ pour la FFA, quant à l'étude CCR, utilisation du modèle Météo-France et des données de l'Insee) ; et par le scénario choisi (choix du scénario du Giec RCP 8.5 à 2040 pour la FFA, choix du scénario du Giec RCP 4.5 à 2050 pour CCR).

Graphique 1 - Évolution des coûts des catastrophes naturelles actualisés pour 2017



Source : CCR, 2018.

En 2017, CCR a souhaité approfondir sa première étude, en choisissant un scénario plus pessimiste mais certainement réaliste, le RCP 8.5 du Giec. De plus, les modèles développés à CCR ont évolué depuis 2015 : ils sont plus précis (résolution de 50 mètres à 25 mètres par exemple pour l'inondation) et la profondeur historique de l'étude a augmenté (400 ans *vs* 200 ans en 2015).

Un partenariat Météo-France et CCR

Pour réaliser cette étude de 2017, CCR s'est associée à son principal partenaire scientifique, Météo-France, pour modéliser le climat. Météo-France a choisi d'utiliser le modèle Arpege-Climat, pour simuler en continu 400 années à partir des conditions initiales fixées de gaz à effet de serre correspondant aux scénarios suivants : climat actuel, climat 2050 selon le RCP 4.5 et climat 2050 selon le RCP 8.5. Ces simulations prennent en compte les tendances globales comme El Nino ou La Nina ainsi que les oscillations océaniques de température. Ce sont donc au total 1 200 années

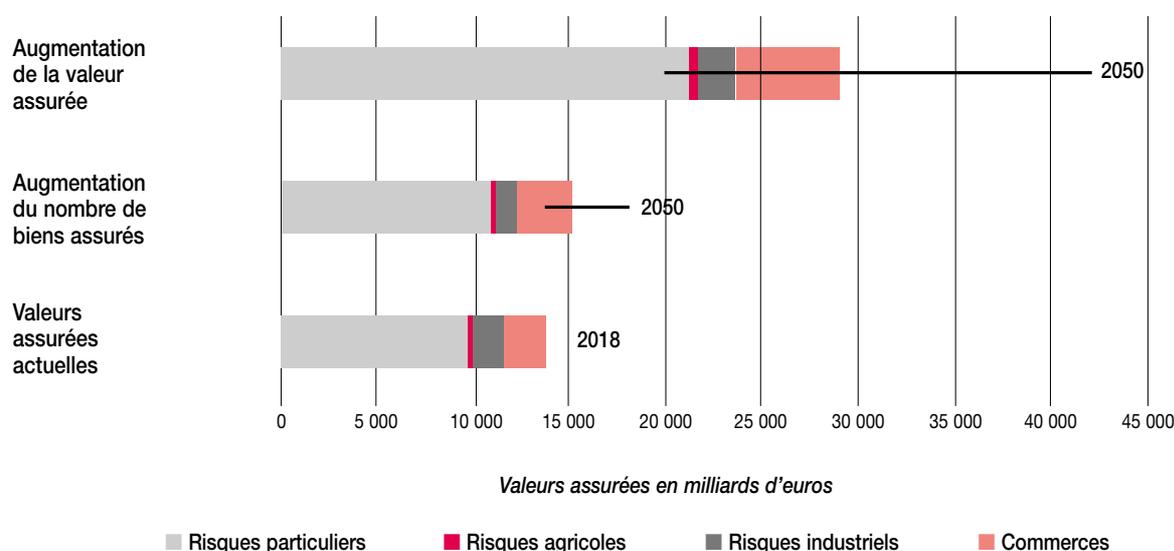
climatiques, au pas de temps horaire et sur une grille de 8 kilomètres après descente d'échelle, qui ont été simulées par Météo-France.

La multiplication du nombre d'années permet de simuler une grande variété d'événements possibles et de prendre en compte une partie de la variabilité climatique. Cette variabilité va permettre d'établir un intervalle de confiance autour des pertes moyennes annuelles simulées. Le modèle Arpege-Climat est couplé aux modèles d'aléas et de dommages développés par CCR.

Scénario du Giec retenu et horizon temporel de l'étude

La modélisation des dommages potentiels nécessite de prendre en compte l'évolution des valeurs assurées et du nombre de biens exposés dans le futur. Ces projections n'ont jamais été réalisées en France, c'est pourquoi CCR s'est appuyée sur un certain nombre de données existantes (de l'Insee notamment) pour réaliser sa propre étude. Un horizon temporel suffisamment

Figure 1 - Valeurs assurées dans les trois portefeuilles décrits p. 64



Source : CCR, 2018.

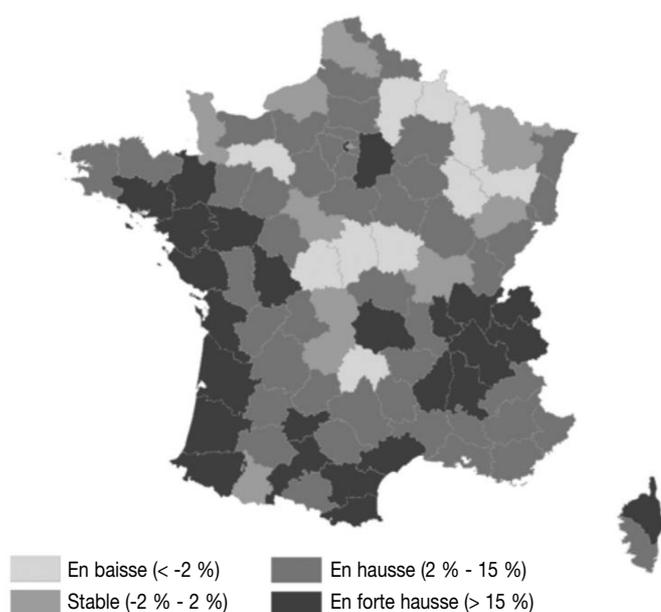
proche a été retenu pour limiter les incertitudes de ces travaux intégrant à la fois des hypothèses de développement économique et démographique. L'horizon 2050 est apparu comme le meilleur compromis pour que l'effet climat soit visible et que les projections de valeurs assurées soient toujours robustes.

Le scénario choisi pour cette étude correspond aux concentrations en gaz à effet de serre, à horizon 2050, de 660 ppm équivalent CO₂, soit une augmentation théorique de la température de 2° C.

Les valeurs assurées en dommage aux biens sont estimées à l'adresse du risque puis condensées à l'échelle communale et ce, selon trois manières distinctes permettant la création de trois « portefeuilles » de risques (figure 1 p. 63) : le premier qui reflète les biens assurés actuels, le second qui tient compte des futurs changements démographiques en 2050 et enfin le dernier qui intègre également l'évolution des valeurs assurées.

Ces variations sont asymétriques d'une région à l'autre. Une concentration de la population est prévue à horizon 2050 dans les zones les plus exposées (figure 2).

Figure 2 - Évolution démographique entre 2015 et 2050 en France



Source : CCR, 2018.

Une augmentation significative des dommages assurés

Cette étude prospective a permis d'aboutir à une première tendance faisant lieu d'une augmentation de 50 % de la sinistralité cat. nat. due aux phénomènes climatiques à l'horizon 2050. L'étude climatique du scénario 2050 met en exergue l'effet de l'évolution du climat sur les aléas et sur la vulnérabilité. Si le changement climatique se produisait aujourd'hui, en tenant compte uniquement des changements dus aux aléas, l'étude montre une augmentation de 35 % des pertes annuelles moyennes pour tous les périls. Lors de l'étude CCR de 2015 RCP 4.5, cette valeur était de 20 %.

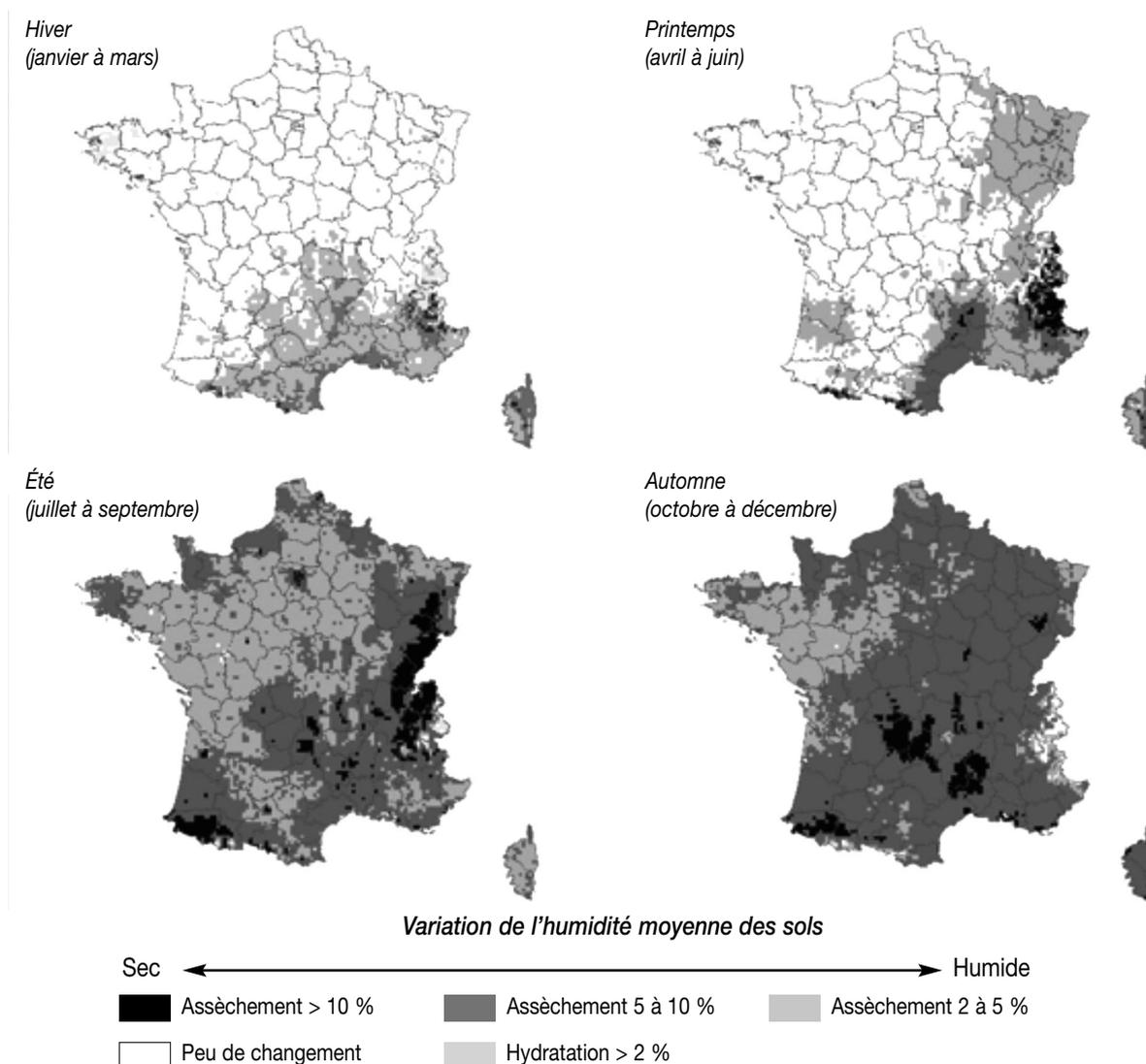
Plus précisément, les pertes annuelles moyennes liées à la sécheresse augmenteraient de 23 % mais de façon différenciée selon les régions et les saisons (figure 3 p. 65).

Celles liées aux inondations augmenteraient de 38 % (dont + 50 % liées au ruissellement et + 24 % dues au débordement) ; ceci étant dû à une anticipation de l'intensification des précipitations à l'échelle globale, en moyenne de plus de 50 millimètres par an notamment dans le Sud-Est de la France. L'étude met aussi en avant une extension importante, de + 15 % des zones inondées pour une même période de retour.

Quant à l'aléa submersion marine, celui-ci est marqué par une élévation du niveau marin de 23 centimètres ayant un impact significatif sur les pertes annuelles moyennes à hauteur de + 82 %.

Concernant les projections des impacts du changement climatique pour un scénario 2050, l'étude montre une augmentation de 50 % du ratio sinistres/ primes (soit + 1,5 % par an), comme cité précédemment. L'effet de l'aléa seul représente + 35 % et l'effet de la vulnérabilité est évalué à hauteur de + 15 %, ceci

Figure 3 - Évolution de l'aléa sécheresse sur le territoire métropolitain et selon la saisonnalité

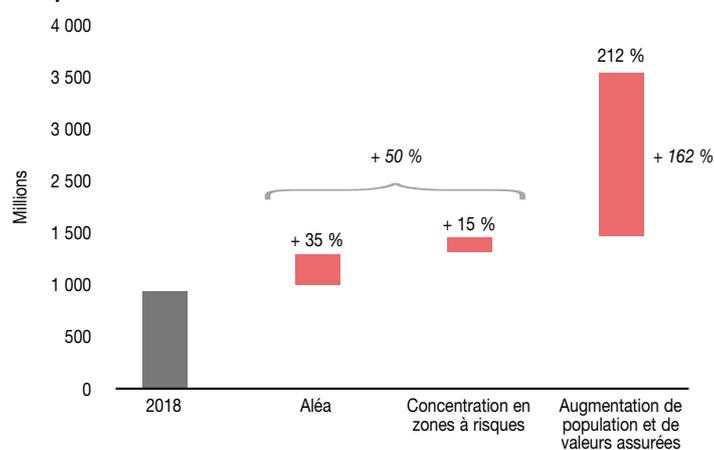


Source : CCR, 2018.

étant dû à la densification de la population dans les zones particulièrement exposées (littoral et Sud-Est de la France). L'augmentation des valeurs assurées n'est pas prise en compte car elle sera compensée par l'augmentation des primes (figure 4).

Compte tenu des augmentations significatives des dommages assurés par le régime cat. nat., les défis des politiques de prévention à l'heure actuelle portent sur trois axes : contenir l'accroissement prévisible des dommages, préserver les fondements du régime cat. nat. et limiter les émissions de gaz à effet de serre pour rester dans le scénario 4.5 du Giec compatible avec l'accord de Paris 2015.

Figure 4 - Quel scénario pour 2050 ? Évolution des pertes annuelles moyennes en 2050



Source : CCR, 2018.

Le régime saura-t-il faire face à ce nouveau paradigme ?

Les zones à risque en matière d'inondation et de submersion marine vont évoluer dans les prochaines années en raison de l'augmentation des précipitations extrêmes dans certaines régions et de l'élévation prévue du niveau de la mer. La concentration des enjeux (habitations, commerces et entreprises) et la récurrence élevée de certains événements (inondations, submersions marines et sécheresses) vont entraîner une augmentation significative (+ 50 %) des dommages assurés par le régime cat. nat. Pour absorber cette hausse de la sinistralité, l'effort doit porter sur la mise en place de plans de prévention et de mesures de protection qui tiennent compte des évolutions futures.

Ce constat s'inscrit dans un contexte particulièrement riche de structuration de la politique nationale et internationale de prévention des risques (stratégie d'adaptation au changement climatique, accord de Paris, cadre d'action de Sendai). En termes opérationnels, cela passe par l'amélioration de la gestion du risque, par une plus large diffusion d'une culture du risque ainsi que par l'adaptation des schémas d'aménagement en faveur de la résilience des territoires face aux catastrophes naturelles.

Cette résilience des territoires s'effectue notamment au prisme de solutions fondées sur la nature (SfN), des solutions vertes dans la réduction des risques [UICN, 2018]. Cette dynamique, à la fois particulière, globale et intégratrice, tend à s'ancrer dans la gouvernance locale. En effet, les dispositifs de prévention et de préparation à la crise peuvent réduire significativement les dommages consécutifs à un événement majeur.

Aujourd'hui, la volonté de participer à la prévention et à la réduction des conséquences des catastrophes naturelles ne cesse de se renforcer au sein de CCR. Depuis plusieurs années déjà, CCR s'efforce de

rendre tangibles et perceptibles les efforts consentis dans le domaine de la prévention via les politiques publiques (fonds Barnier notamment).

L'étude collaborative entre CCR et l'Établissement public territorial de bassin Seine Grands Lacs évalue l'impact des lacs-réservoirs situés en amont du bassin de la Seine dans la mitigation de la crue de janvier 2018. Les grands lacs ayant permis d'éviter, selon les estimations, environ 90 M€ sur les dommages de l'événement, soit au moins 30 % des dommages assurés. CCR est par ailleurs impliquée dans un projet de recherche européen, NAIAD (2), dont l'objectif est d'améliorer la connaissance sur le rôle des solutions vertes dans la réduction des risques et des dommages assurés.

Enfin, la couverture des risques naturels avec une large diffusion de l'assurance au plus grand nombre – particuliers, entreprises, collectivités – selon un prix accessible, selon des modalités responsabilisant tous les acteurs, continue d'être la voie privilégiée, où l'intervention de la réassurance publique de la CCR remplit son rôle de mutualisation solidaire, d'amortisseur avant une éventuelle intervention de l'État.

Notes

1. *Mission risques naturels.*

2. *NAIAD : Projet H2020, Nature Insurance Value: Assessment and Demonstration. En français : Valeur d'assurance des écosystèmes : évaluation et démonstration.* www.naiad2020.eu

Bibliographie

Caisse centrale de réassurance, « Modélisation de l'impact du changement climatique sur les dommages assurés dans le cadre du régime catastrophes naturelles », Paris, France, 2015, 35 p.

Caisse centrale de réassurance, « Retour sur les inondations de janvier et février 2018. Modélisation des dommages et évaluation des actions de prévention », Paris, 2018, 23 p.

Fédération française de l'assurance, « Impact du changement climatique sur l'assurance à l'horizon 2040 », Paris, France, 2015, 36 p.

Swiss Re Institute, "Natural Catastrophe and Man-Made Disasters in 2017: a Year of Record-Breaking Losses", Sigma, rapport n° 1, 2018.

UICN, « Des solutions fondées sur la nature pour lutter contre les changements climatiques », comité français, Paris, France, 2018.

3.

Les assuretechs transforment-elles le milieu de l'assurance ?

■ Pierre-Charles Pradier

Introduction

■ Joëlle Durieux

Le poids croissant des assuretechs dans le secteur de l'assurance

■ Philippe Lepeuple

Quel impact des assuretechs sur le milieu de l'assurance ?

■ Eric Maumy

Les assuretechs changent-elles l'assurance des entreprises ?

■ Fabrice Couturier

Les assuretechs changent-elles le métier de l'assurance ?

■ Fabien Giuliani

Les fintechs remodelisent la chaîne de valeur

■ Eric Sibony

L'intelligence artificielle peut-elle bouleverser le secteur de l'assurance ?

■ Pierre-Charles Pradier

Lemonade, l'assurtech qui fait « pschitt » ?

■ Didier Warzée

Le phénomène assuretech en France

INTRODUCTION

Pierre-Charles Pradier

Le mot assurtech est désormais d'un emploi courant pour désigner les entreprises qui proposent des innovations à fort contenu technologique dans le secteur de l'assurance. La presse spécialisée a déjà exposé des cas d'usage à valeur exemplaire : des comparateurs de prix, des jeunes pousses aux modèles économiques innovants, fondés sur l'exploitation de données massives par l'intelligence artificielle, etc. Ces exemples mettent en forme notre perception de l'assurtech et de l'assurance de demain. Mais comme pour un tableau de Seurat, il faut prendre du recul pour que les touches de couleur se fondent dans un ensemble, pour saisir la vision de l'artiste. C'est à ce regard d'ensemble que *Risques* vous invite avec ce dossier.

Tout d'abord, *Joëlle Durieux* rappelle comment le terrain a déjà été arpenté par les livres blancs du pôle Finance Innovation, qui ont offert à intervalle régulier une vue cavalière du secteur, en étudiant des exemples d'entreprises et de technologies. Mais l'innovation s'accélère : en concentrant le tiers des investissements du monde entier dans les entreprises technologiques naissantes, le secteur de l'assurance est désormais à la pointe du changement, et il apparaît comme particulièrement attractif pour les jeunes diplômés.

Comment s'opère et se diffuse l'innovation ? *Philippe Lepeuple* montre que les assurtechs sont certes des vecteurs de la transformation du secteur, mais elles témoignent aussi des limites des processus d'innovation. En effet, tant que les assurtechs demeurent de petites entreprises qu'on absorbe, leur impact sur les métiers, sur les processus, sur les chaînes de valeur reste limité. Pour permettre une transformation radicale il faudrait, soit qu'une assurtech atteigne

une taille critique pour avoir un effet systémique, soit qu'elle contribue à transformer l'ADN d'un grand assureur par une forme d'hybridation.

Les conditions d'une telle transformation radicale ne semblent pas réunies, comme en témoignent Eric Maumy, Fabrice Couturier, et Fabien Giuliani, qui illustrent par l'exemple des processus d'innovation incrémentaux.

Eric Maumy rappelle que le secteur semble moins touché par la révolution numérique que d'autres industries, où les modèles économiques ont été pulvérisés par le développement des technologies de l'information et des plateformes d'intermédiation, comme c'est le cas dans les médias, la vente à distance ou les transports. À l'heure actuelle, l'impact des assurtechs semble limité à des segments particuliers de la chaîne de valeur, en particulier les segments finaux dans la distribution, la relation client. L'innovation se concentrerait en particulier sur la relation entre les courtiers et les assureurs.

Fabrice Couturier évoque pour sa part les « micro-solutions » offertes par les assurtechs, dont la force réside dans la capacité d'innovation en continu, en adaptant à l'assurance des procédés nés parfois dans des domaines très éloignés de l'assurance. Les distributeurs tout en ligne et les cabinets de conseil en stratégie et en intégration de systèmes d'information apparaissent comme des vecteurs privilégiés de ces évolutions : ces acteurs de taille réduite peuvent explorer avec leurs clients dans la recherche de la performance et de la satisfaction client.

Par contraste avec les assurtechs agiles, le facteur taille peut constituer un frein à l'innovation. En

considérant l'exemple d'Arkéa, **Fabien Giuliani** nous invite à considérer que la taille n'est pas un problème en soi : le réseau bancaire breton compte dans son vivier certaines pépites parmi les plus prometteuses, dont Leetchi, Fluo, Pumicin ou *Masuccession.fr*. Le positionnement d'un groupe de banque-assurance mutualiste comme premier investisseur fintech a de quoi surprendre. Il atteste de la réussite d'Arkéa à intégrer deux mutations structurantes de l'activité de bancassurance au cours des trente dernières années : l'essor des systèmes d'information (SI) et l'émergence d'une concurrence basée sur les usages.

Deux articles permettent de caractériser plus précisément le potentiel de l'intelligence artificielle dans l'assurance.

L'interview d'**Eric Sibony** permet de comprendre l'apport des méthodes d'apprentissage profond développées par Shift Technology. En matière de lutte antifraude comme de gestion de sinistres, avec la reconnaissance d'images, de substantielles économies sont possibles pour les sociétés d'assurance. Les

risques semblent aussi contrôlés grâce à des machines qui savent désormais reconnaître leurs limites, au contraire des systèmes experts des années 1990.

Ces innovations ne transforment toutefois pas encore le modèle économique de l'assurance, comme l'argumente **Pierre-Charles Pradier** qui cite en exemple les jeunes pousses nord-américaines tout en ligne. Si elles profitent d'une conjoncture très favorable pour se financer, leurs résultats techniques franchement mauvais ne semblent pas devoir s'améliorer.

Puisqu'elles ne semblent pas se développer en dehors d'articulations ponctuelles dans les chaînes de valeur, on peut se demander s'il ne faudrait pas mener une politique de soutien aux assurtechs. **Didier Warzée** témoigne de l'intérêt du régulateur pour l'innovation et de son activité de veille. Il dresse ainsi une typologie des assurtechs, des risques auxquels elles s'exposent et pourraient exposer leurs clients. Ces difficultés sont toutefois sous contrôle, si bien qu'il ne paraît pas nécessaire de déroger aux obligations réglementaires pour les nouveaux venus, ni pour les surveiller, ni pour faciliter leur développement.

LE POIDS CROISSANT DES ASSURTECHS DANS LE SECTEUR DE L'ASSURANCE

Joëlle Durieux

Directrice générale, Finance Innovation

La transformation numérique des assureurs est résolument en marche, comme le prouvent plusieurs études récentes et surtout l'émergence d'un nouvel écosystème riche de start-up appelées assurtechs (contraction d'« assurance » et de « technologie »), déclinaison des fintechs pour l'industrie financière au sens large.

L'assurtech désigne l'ensemble des start-up qui mettent à profit les nouvelles technologies pour disrupter le secteur de l'assurance : elles sont récentes et viennent le plus souvent en appui de la stratégie des assureurs. Elles ont connu un essor important en 2017, le nombre de deals des assurtechs ayant bondi de 118 % l'année dernière, représentant un tiers des levées de fonds dans ce domaine dans le monde. Au total, 2,29 milliards de dollars ont été injectés par les grandes entreprises dans les assurtechs en 2017, les États-Unis concentrant plus de la moitié de ces opérations, et les financements ne proviennent pas forcément d'entreprises d'assurance (1).

En France, ces start-up ont été identifiées et accompagnées dans leur croissance dès 2010 par le pôle de compétitivité Finance Innovation : depuis huit ans, le pôle a ainsi décerné un label d'excellence à plus de 50 projets individuels ou de R&D portés par des assurtechs françaises et a encouragé au fil des années des partenariats commerciaux ou capitalistiques avec les assureurs, avec le soutien de l'un de ses neuf membres fondateurs, la Fédération française de

l'assurance (FFA). En outre, cinq livres blancs ont été publiés par Finance Innovation grâce à la mobilisation d'experts et de managers de sociétés d'assurance, d'assurtechs, de chercheurs, etc., les deux derniers portant sur l'impact des nouvelles technologies dans l'assurance et sur l'assurtech et la prévention en matière de santé.

Le pôle organise des événements majeurs pour renforcer la visibilité des assurtechs et de leurs innovations et accélérer la conclusion de partenariats, notamment à l'occasion de l'Insurtech Business Week, qui se tient durant la dernière semaine du mois de septembre et rassemble l'écosystème du secteur de l'assurance.

Les assurtechs sont donc en pleine croissance et concernent des activités très variées et différentes étapes de la chaîne de valeur de l'assurance, tout en s'articulant autour des principales catégories suivantes : sociétés d'assurance (Alan, etc.), courtiers vie (Nalo, Yomoni, WeSave, Advize, etc.), courtiers non vie (Fluo, Réassurez-moi, +Simple.fr, Digital Insure, AOC Insurance Broker, Moonshot-Internet, etc.),

services aux assurances et aux courtiers (BlueDME, Dreamquark, Utocat, Zelros, Shift Technology, Minalea, Actudata, Netheos, etc.), services aux individuels et aux entreprises (Testamento, Liberty Rider, Oocar, Deuxièmeavis.fr, Monuma, Pack'n Drive, InCube, etc.), acteurs de l'assurance collaborative et achats groupés (Wecover, Otherwise, Yakman, Wizzas, etc.).

L'activité des assurtechs intervient à trois niveaux :

- les métiers : vie, IARD, prévoyance, emprunteur, santé ;
- l'innovation : modèles, technologie, offre, service, réglementation ;
- la chaîne de valeur : prévention, création d'offres, distribution, souscription, gestion de contrats, gestion de sinistres, fonctions transverses, services.

Focus sur l'assurance emprunteur

Auparavant, pour acheter un logement, vous deviez passer par une banque et souscrire une assurance emprunteur. Aujourd'hui, l'assurtech ouvre de nouvelles perspectives avec les plateformes telles qu'Otherwise ou BPSIs.

BPSIs est en très forte croissance et disponible en marque blanche auprès de plusieurs assureurs. La loi Macron a ouvert aux assureurs un marché qui était jusqu'ici monopolisé par les bancassureurs. Grâce à la numérisation, ces opérateurs sont moins chers et permettent également de lever certains verrous, car les banques excluaient de l'assurance emprunteur les expatriés et des personnes atteintes de certaines pathologies médicales...

Selon une étude de PwC publiée en juillet 2017 (2), 56 % des assureurs au niveau mondial pensent que 20 % de leur chiffre d'affaires est en péril à cause des assurtechs. Malgré le fait que les start-up sont en partie vues comme des menaces, cela n'empêche pas

45 % des dirigeants d'affirmer qu'ils ont déjà noué un partenariat avec une assurtech (contre 28 % en 2016).

Avec les nouveaux comportements, les nouveaux usages, les nouvelles technologies (IA, *blockchain*, *big data*, machines quantiques, etc.) et les défis sociétaux (santé, retraite, vieillissement), l'essor des nanotechnologies, le choc du climat, l'assouplissement des réglementations pour les fintechs (DSP2 pour les paiements, etc.), il n'y aura pas moins d'assurance, au contraire : les assureurs n'auront pas à gérer une diminution de leur activité mais un renouvellement de leurs offres, de leurs produits et services, qui devra suivre les besoins de la population et répondre aux nouveaux défis.

Mieux comprendre ces nouveaux défis sera donc certainement la tâche la plus importante à accomplir dans un avenir proche :

- comprendre comment la société évolue dans ses dimensions publique, sociale et économique ;
- comprendre comment va se transformer l'industrie de l'assurance ;
- apprendre à travailler avec des sociétés externes agiles ;
- dépasser les dispositifs d'innovation créés en interne pour s'ouvrir sur les innovations et les transformations des concurrents et des autres industries, clients de l'assurance qui produisent de la matière nouvelle assurable ;
- se doter de compétences nouvelles (*data scientist*) et aussi de talents managériaux inédits afin de décloisonner et encourager les collaborations à tous les niveaux dans les sociétés d'assurance, pour plus de souplesse et de réactivité.

L'économie numérique redécouvre la capacité à satisfaire des besoins de mutualisation, des mécanismes de compensation autrefois satisfaits par d'autres moyens. Nombre d'assurtechs l'illustrent. L'assurance

sera à n'en pas douter un secteur particulièrement attractif dans les prochaines années tant pour ses salariés que pour les jeunes qui doivent le repenser en profondeur. Et il y a urgence à le faire savoir, car la concurrence se révèle forte, exacerbée avec l'offensive des Gafa mais aussi des autres industries. La matière assurancielle ira s'accroissant mais pourra être captée par de nouveaux entrants issus de l'économie numérique, petits ou gros, partout à travers le monde.

L'avenir de l'assurance dépendra de sa capacité à comprendre puis à s'adapter rapidement, la bonne

nouvelle étant que la société de demain aura besoin non pas de moins mais de toujours plus d'assurance !

Notes

1. *Source* : fintech-mag.com.
2. <https://www.pwc.fr/fr/assets/files/cdp/2017/07/pwc-cp-insurance-global-fintech-survey.pdf>

QUEL IMPACT DES ASSURTECHS SUR LE MILIEU DE L'ASSURANCE ?

Philippe Lepeuple

Président fondateur, Intégrales Agora, inCube

Si l'on devait plancher au bac philo sur la question posée dans le titre de cet article, il conviendrait d'en définir soigneusement chaque terme. Vous ne m'en voudrez pas de n'aborder que le terme « assuretech » : le sens des autres mots est, il me semble, largement partagé (pour autant, le processus de « transformation » étant continu, il n'est pas aisé de savoir à partir de quel stade de « transformation » il convient de répondre par l'affirmative à la question posée). Dans un premier temps, nous partagerons donc quelques réflexions sur ce que l'on entend par « assuretech ». Puis nous parlerons des liens entre le monde des start-up (dont les assuretechs) et celui des grands comptes dans le secteur de l'assurance (assureurs, mutuelles et institutions de prévoyance), tenant pour acquis que c'est ce qui constitue le « milieu de l'assurance ». Pour me faire pardonner d'avoir évoqué le bac philo auprès du lectorat de la présente revue, je vous proposerai un petit détour par le fameux théorème d'incomplétude (ou d'indécidabilité) de Kurt Gödel. Certains prendront cela comme une coquetterie et ils auront sans doute raison ; mais il ne m'est pas souvent offert de m'adresser à une tribune de scientifiques, alors je ne vais pas bouder cette occasion d'évoquer l'une des manifestations les plus prodigieuses de l'esprit humain (versant mathématique).

Assurtech, fintech, start-up : le bestiaire de l'innovation

Lorsque vous dirigez une structure plongée dans l'écosystème de l'innovation financière (tel est mon cas), vous avez l'impression d'un fourmillement incessant autour de vous. Les idées fusent, et au chapitre des motivations de cette agitation figure la recherche de nouvelles dénominations pour les acteurs de ce microcosme. Appartenant à la famille générique des fintechs, les

assurtechs côtoient les « robo-advisors », les regtechs (ou legaltechs), les opérateurs de *peer-to-peer* (qui offrent parfois des services proches de l'assurance mais évitent soigneusement d'accroître par leur désignation les risques de requalification en opérations réglementées), les néobanques, les *crowdfunders*, les *crowdlenders* et j'en oublie sûrement plusieurs.

Vous noterez que nombre de ces opérateurs ont choisi le suffixe « tech ». Alors, pas d'avenir dans le monde de l'innovation sans mettre les nouvelles technologies au cœur de l'activité ? Il existe tant d'autres axes pour porter l'innovation...

Certes, mais pour mériter le nom de fintech ou d'assurtech, il faut, à un titre ou à un autre, avoir recours à un ou plusieurs éléments de technologie nouvelle : numérique et UX (expérience utilisateur) – termes déjà presque frappés d'obsolescence –, intelligence artificielle (IA), *blockchain*, objets connectés, *deep learning* (sorte de *spin-off* de l'IA), cryptomonnaies, etc.

Est-ce à dire que les grands comptes du secteur de l'assurance – désignons-les ci-après par le terme « assureurs », les mutuelles et institutions de prévoyance ne nous en voudront pas de cet abus de langage – ne sont pas capables d'identifier, de développer et d'exploiter les nouvelles technologies ?

Au-delà des croyances et des propos d'autoconviction, il faut bien reconnaître que l'assurance est – était, jusqu'à récemment – un secteur peu perméable à l'innovation. Absence de nécessité, manque d'appétit, impression de sécurité liée au millefeuille réglementaire, conservatisme... Les moteurs de la fusée de l'innovation tournaient au ralenti.

Pourtant, à partir des années 2007-2010, nombre d'assureurs ont décidé de créer en leur sein des dispositifs ad hoc pour porter l'innovation... Avec bien peu de résultats, il faut le reconnaître. Certes, quelques succès ont été enregistrés lorsqu'il s'est agi de réaliser des gains de productivité grâce à la gestion électronique des documents (GED), par exemple. Mais ensuite ? Après quelques années d'investissements décevants, les assureurs sont parvenus à ce constat : difficile – voire impossible – d'innover en leur sein.

Les grands comptes et l'innovation

Les organisations complexes – et les assureurs en sont ! – ont de grandes difficultés à sécréter et à exploiter de l'innovation. Il existe de nombreux facteurs, profonds,

qui expliquent ce constat. Tout d'abord, dans les « systèmes complexes », les ressources, l'énergie et l'attention managériale consacrées à la seule gestion de la complexité sont considérables. (C'est un constat que je fonde sur l'observation pendant de nombreuses années des grands groupes, soit comme membre ou dirigeant de certains d'entre eux, soit comme consultant chargé de les aider à traiter leurs principaux dysfonctionnements.) Cela réduit fortement les moyens disponibles pour faire émerger, fabriquer et faire naître l'innovation (on sait, surtout lorsqu'on est une femme, à quel point la conception, la gestation et la mise au monde requièrent d'énergie).

Ensuite, au-delà de la gestion de la complexité, les efforts des grandes organisations sont d'abord et essentiellement tournés vers l'amélioration continue des performances. Dès lors, l'innovation est – inconsciemment – perçue comme une déviance.

Voici quelques extraits du mémoire d'habilitation à diriger les recherches de Sébastien Brion (« L'organisation comme levier de l'innovation », université Grenoble Alpes, 2012). « L'innovation entretient des liens ambigus et problématiques avec l'organisation (Alter, 2000 ; Van de Ven, 1986), l'innovation étant présentée comme source de déviance par rapport aux règles de fonctionnement de l'organisation. Les règles socialement établies par l'action organisée seraient menacées par l'innovation (Alter, 2000). »

Au sein de la grande entreprise, et quoi qu'en pensent leurs dirigeants, l'innovation est généralement traitée comme un corps étranger qui sécrète ses propres anticorps : « Les analyses d'Alter (2000) montrent qu'un accroissement des incertitudes lié à l'activité innovante s'accompagne d'une hypertrophie de l'activité organisatrice pour contrer cette instabilité. » Comment envisager, dès lors, l'innovation chez les assureurs ? L'expression « assurance innovante » serait-elle à jamais reléguée au rang des oxymores irréductibles ?

« La vie des organisations serait portée par la

coexistence permanente de ces deux tensions, d'une nécessité d'améliorer et d'exploiter ce que l'entreprise maîtrise déjà tout en explorant de nouvelles pistes, de nouveaux domaines de connaissances. Weick (1979) parle d'ailleurs "d'organisations hypocrites" pour qualifier cette nécessité de maintenir des architectures contradictoires pour permettre à l'organisation de s'adapter aux conditions changeantes de l'innovation. »

Cette prise de conscience a finalement gagné les assureurs, il y a environ cinq ans : il leur fallait accepter le fait qu'innover ne pouvait venir d'eux-mêmes. Ils se sont alors résolus à aller chercher l'innovation en dehors de leur propre périmètre. Après tout, aujourd'hui, quand les Gafa innoveront de façon disruptive, ils le font en acquérant des innovations qui sont nées et ont grandi à l'extérieur.

Le détour par Gödel

C'est là qu'apparaît l'analogie avec le théorème d'incomplétude (ou d'indécidabilité) de Kurt Gödel. Le théorème d'incomplétude de Gödel stipule (pour faire court) que tout système formel contient des propositions indécidables ; en d'autres termes, des assertions correctement formulées dont on démontre qu'on ne peut pas démontrer, à l'intérieur du système lui-même, qu'elles sont vraies ou fausses (voir l'encadré sur le premier théorème d'indécidabilité de Gödel p. 82).

Alors quand vous constatez que votre système formel F est incomplet à cause d'une proposition indécidable A , la tentation est de lui rajouter A pour le rendre complet. Mais vous formez alors un nouveau système formel $[F + A]$, plus complexe, qui est à son tour victime du théorème de Gödel : il contient des propositions indécidables et est incomplet.

Quel rapport, me direz-vous, avec les grands groupes et les start-up ? Eh bien, les grands assureurs sont parvenus à ce constat : ils ne peuvent innover en leur sein (ils sont « incomplets »). Pour innover, ils

vont donc chercher à l'extérieur les sources de leur innovation (les fameuses assurtechs, fintechs et autres start-up). Mais attention, si la mise en œuvre opérationnelle du dispositif innovant conduit l'assureur et la start-up à trop s'intégrer l'un à l'autre (processus décisionnels, management, culture...), on obtient en fait un nouveau système un peu plus grand, mais tout aussi complexe et qui perd de ce fait sa capacité réelle d'innover. En somme et suivant les termes de Gödel : si la structure innovante est, dans la pratique, intégrée au système initial « incomplet » (l'assureur), on a créé un nouveau système incomplet.

Ce n'est pas une simple vue de l'esprit : les assureurs les plus actifs tentent actuellement de s'appuyer sur des start-up pour innover. Mais, en dépit du foisonnement d'idées et d'innovations portées par celles-ci, quel est le véritable impact sur les métiers de l'assurance ? Je ne parle pas de « patches numériques » posés çà ou là sur la chaîne de la valeur des assureurs ou d'initiatives tout aussi brillantes qu'anecdotiques, mais bien de transformation profonde de nos métiers.

Dans un domaine connexe, la banque, regardez la peine qu'ont les banques *on line* filiales des grands groupes bancaires à décoller, partant souvent de banques directes rachetées et intégrées, comparée à la croissance explosive de *pure players* de la banque numérique restés indépendants, les néobanques, comme N26.

Comment expliquer ces difficultés ?

La culture des grandes organisations les conduit le plus souvent, lors de partenariats concernant leurs métiers stratégiques, à « assimiler » leur partenaire. L'assimilation est donc la machine à broyer les inventions, les innovations, les initiatives. « Assimilation » est un terme que j'emprunte ici aux sciences du vivant : « Action par laquelle un corps vivant s'empare de certaines matières étrangères à sa substance, se les approprie et

les fait entrer dans le système organique qui le constitue » (Dictionnaire de l'Académie française).

Voilà. Vous tenez ici la principale raison qui explique, à mes yeux, pourquoi les assureurs, après avoir échoué à faire éclore et croître l'innovation « disruptive » en leur sein, peinent à présent à intégrer les innovations disruptives portées par leurs partenaires assurtechs : dans le processus d'intégration, l'innovation est « assimilée » et, au passage, le plus souvent vidée de sa singularité innovante.

La bonne méthode pour innover avec une assurtech, une fintech ou toute autre start-up est l'hybridation, et non l'assimilation. Voici donc un nouveau terme : « hybridation ». La place pour développer ce concept et décrire les conditions de sa réussite manque ici, mais voici deux jolies citations pour l'illustrer :

- « L'hybridation ou la rencontre de deux médias est un moment de vérité et de découverte qui engendre des formes nouvelles » (Marshall McLuhan) ;
- « L'hybridation [...] c'est, voyez-vous, ce qui fait le sang de la vigne. Vous prenez deux cépages, l'un qui donne la qualité, la finesse ou, si vous voulez, la distinction, l'autre qui apporte la force et la couleur... » (Maurice Bedel, *Le mariage des couleurs*, 1951, I, 2).

On me ferait grief d'omettre un des freins majeurs à l'innovation, cité par les dirigeants du secteur de l'assurance : le *legacy* (« l'héritage ») en matière de systèmes d'information (SI). Un SI est un boulet attaché à votre cheville qui, dès qu'il est mis en place, même tout petit, commence à vous ralentir et à vous blesser. Tous les ans, il grossit et entrave davantage la marche en avant, mais en changer coûte cher, alors on diffère le changement. Or, plus il est gros, plus en changer coûte cher... On a sans doute tardé à prendre les décisions de changement de SI dans le secteur de l'assurance (on a d'ailleurs eu largement le temps de désapprendre à conduire ce type de projets). Notez que les banques, confrontées au même problème, ont pourtant – pour la plupart d'entre elles – affronté et traité le problème bien plus précocement.

Dernier facteur explicatif à mes yeux, et non le moindre en termes de paradoxe : l'aversion des assureurs... pour le risque entrepreneurial. Pas d'innovation sans prise de risque. Or les investissements des assureurs en matière de projets innovants sont particulièrement faibles, à leur échelle (je ne parle pas des investissements dans le non-coté, poussés par des contraintes réglementaires, mais du financement de projets « business » destinés à transformer le métier). À tel point que la communauté des fintechs, lassée de voir les assureurs leur demander de financer elle-même le déploiement in situ des POC (*proofs of concept* – petits pilotes destinés à évaluer la pertinence d'une solution innovante), s'est concertée pour refuser dorénavant d'accéder à de telles demandes : les charges doivent, pour le moins, être partagées.

Faire la part des choses et laisser du temps au temps

Bien sûr, la vision exprimée ci-dessus constitue une généralité ; elle connaît donc des exceptions, comme toutes les généralités (sauf peut-être celle-ci). Certaines initiatives innovantes sont encourageantes, on voit même des micromarchés significativement grignotés par des opérateurs nouveaux : l'assurance emprunteur, par exemple (mais là encore, les assureurs sont suiveurs et agissent en simples porteurs de risques, poussés par les assurtechs...).

Bien sûr aussi, nous en sommes au début de l'histoire. Le temps, en assurance, est long... D'ailleurs, en est-on vraiment sûr ? J'ai récemment participé à un dîner de dirigeants autour du thème de l'innovation dans l'assurance. Lorsque je me remémore les propos de certains d'entre eux (minoritaires) expliquant que, dans le secteur de l'assurance, le poids de la réglementation est tel qu'il est inutile, pour les assureurs, d'innover pour préserver leurs positions ; je me remémore également ceux de Bruno Walther interpellant un parterre d'assureurs sur le dégagisme, bien connu en politique mais qui,

selon lui, guette l'assurance (ce qui provoque le dégâtisme : faible valeur perçue, peu transparent, trop cher).

Alors, les assuretechs transforment-elles le milieu de l'assurance ?

Ce qui est clair, c'est que les nouvelles technologies finiront par transformer l'assurance. L'enjeu est de savoir si cette transformation se fera avec les assuretechs (plus rapidement) ou sans elles (tout doucement). Ma conviction est que les assureurs qui apprendront à innover avec des assuretechs sans les « assimiler » seront ceux qui gagneront la guerre de l'innovation (et non « la bataille » de l'innovation, comme certains tentent de le croire).

Notez qu'assimilation et prise de participation dans les start-up partenaires sont a priori sans lien : l'assimilation est une culture de mise en œuvre de l'innovation partenariale. Indubitablement, les assuretechs concourent à transformer le milieu de l'assurance en contribuant à diffuser en son sein une culture de l'innovation globalement peu naturelle. Dès lors, deux voies sont envisageables :

- soit certaines assuretechs sont dotées de moyens importants (supérieurs à 30 M€) et elles peuvent avoir un impact systémique sur le marché, imposant une transformation profonde et durable des pratiques et des métiers ;

- soit ce n'est pas le cas et elles auront besoin des assureurs pour transformer l'assurance. Si les assureurs continuent de déployer l'innovation partenariale en assimilant l'innovation, l'impact sera lent, voire très lent. Si les assureurs parviennent à mettre en œuvre une culture d'innovation basée sur l'hybridation, alors la transformation du métier sera rapide.

Pour terminer, je partage avec vous une anecdote liée à ma propre fintech. Au terme d'une nième présentation au patron de l'activité assurance d'un très grand groupe bancaire, je vis celui-ci songeur et lui demandai où voguaient ses pensées. Il me dit : « Ton truc c'est vraiment génial, ça change tout – je le sais depuis longtemps. Mais c'est un tel foutraque (sic) dans mes systèmes d'information qu'intégrer toute véritable innovation est perdu d'avance... Ça me donne envie de créer une compagnie d'assurance vie totalement dédiée à ta solution (20 M€ suffisent – NDA) et de lancer ça “à côté”, sans avoir à se préoccuper du *legacy* (sic). »

Devinez quoi : il n'avait pas son chéquier sur lui.

Addendum : premier théorème d'incomplétude de Kurt Gödel (1931)

« Si T est une théorie du premier ordre cohérente, récursivement axiomatisable et contenant l'arithmétique de Robinson, alors T est incomplète, en ce sens qu'il existe une formule close G dans le langage de T telle qu'aucune des formules G et non- G n'est conséquence des axiomes de T . »

Notez que Gödel a par ailleurs démontré que tout système formel « suffisamment riche » est isomorphe à la théorie des nombres de Peano ; en d'autres termes, les propriétés démontrées dans la théorie des nombres sont transposables à ces systèmes formels.

Pour véritablement toucher du doigt cette notion de proposition indécidable, voici un exemple remarquable (et compréhensible) d'indécidable, en quelques mots.

Il existe des infinis de « taille » (ou de « cardinal ») différente, par exemple :

- l'infini dénombrable, celui de tous les ensembles de même cardinal que l'ensemble des entiers naturels \mathbb{N} ; on note ce cardinal \aleph_0 (Aleph 0) ;
- l'infini doté de la puissance du continu, celui des ensembles de même cardinal que l'ensemble des réels \mathbb{R} ; cet infini est de cardinal 2^{\aleph_0} (en effet, \mathbb{R} peut être mis en bijection avec l'ensemble des parties de \mathbb{N} ; or l'ensemble des parties d'un ensemble de cardinal C a pour cardinal 2^C).

Existe-t-il un infini de taille intermédiaire entre les naturels et les réels, i.e. strictement supérieur à \aleph_0 et strictement inférieur à 2^{\aleph_0} ?

Les mathématiciens ont longtemps essayé de démontrer que oui, ou que non... jusqu'à ce qu'en 1963 Paul Cohen démontre que cette hypothèse ne pouvait se déduire des axiomes de la théorie des ensembles ZFC (celle communément retenue par les mathématiciens). Gödel avait précédemment démontré, en 1938, que cette hypothèse n'était pas non plus réfutable dans ZFC. Elle est donc indécidable dans cette théorie. En somme, chacun d'entre vous est libre de choisir un monde mathématique dans lequel un infini intermédiaire existe ou dans lequel il n'existe pas : ces deux mondes sont cohérents.

Pour une compréhension approfondie du théorème d'incomplétude de Gödel, je vous recommande le livre de Douglas Hofstadter, *Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid* (1979).

LES ASSURTECHS CHANGENT-ELLES L'ASSURANCE DES ENTREPRISES ?

Eric Maumy

Directeur général, Verlingue

Longtemps épargné, le secteur de l'assurance des entreprises est touché de plein fouet par la révolution numérique et l'émergence de start-up qui bousculent les modèles établis. Si la disruption n'est pas aussi radicale que dans d'autres industries, comme celles des médias ou du retail, ou aussi engagée que dans l'assurance de masse (épargne, habitation, automobile, assurance vie...), les assuretechs obligent le monde de l'assurance à se réinventer, à fonctionner autrement, à s'intégrer dans des écosystèmes plus larges, à innover plus rapidement... Alors que des start-up rencontrent des succès qui posent les bases d'une assurance 3.0, les vrais défis sont à venir pour une industrie peu habituée aux rythmes de transformation effrénés. Paradoxalement, les courtiers en assurance, qui ont trusté la relation directe avec les entreprises, en offrant une expérience client plus aboutie que les assureurs, pourraient être plus directement touchés que les assureurs eux-mêmes par le tsunami de la révolution numérique et l'émergence des assuretechs.

Le courtage d'assurance en première ligne

Beaucoup d'articles ont été écrits sur les assuretechs et leur impact sur l'industrie de l'assurance. Nous n'allons pas dresser un nouveau panorama des start-up dans le monde de l'assurance. Notre ambition ici est de tenter de comprendre comment les assuretechs changent le visage de notre industrie dans les domaines de la protection sociale complémentaire et des risques d'entreprise. Ces segments sont largement dominés

par les courtiers en assurance, qui ont su s'imposer comme les intermédiaires incontournables des entreprises dans le monde entier, peu importe leur taille, grâce à des éléments de valeur ajoutée forts :

- la proximité avec les entreprises via un modèle de distribution traditionnel, des équipes commerciales maîtrisant bien les enjeux des organisations et les besoins des dirigeants ;
- une forte expertise dans l'analyse des risques et des enjeux de protection sociale de l'entreprise, permettant de construire des solutions adaptées et de les négocier auprès des assureurs ;

- une gestion fluide du quotidien avec des courtiers qui, dans certains pays comme la France, bénéficient de délégations de gestion étendues et se substituent purement et simplement aux back-offices des assureurs.

Si les courtiers restent à la pointe de l'innovation dans l'élaboration des solutions d'assurance et la négociation auprès des porteurs de risque, ils sont aujourd'hui bousculés et remis en question. Pour une raison majeure : ils n'ont pas toujours anticipé les nouveaux comportements ou attentes des clients, que ce soit en matière de gestion, de distribution ou de conseil.

Ils se trouvent ainsi en première ligne face à des assuretechs qui repensent les parcours client, développent de nouveaux usages, maîtrisent les technologies les plus avancées et sont en train de changer le visage de l'assurance des entreprises.

L'expérience client, le talon d'Achille de l'assurance !

En 2018, le secteur de l'assurance n'échappe plus à la vague de transformation qui a refaçonné de nombreux secteurs d'activité : Amazon dans la distribution, Uber dans les transports, Airbnb dans l'hôtellerie... Ces entreprises « sans héritage » ont repensé le parcours client avec deux mots d'ordre, simplicité et efficacité ; une ligne directrice, l'expérience client ; et un objectif ultime, sa satisfaction.

Et c'est sans doute le premier défi d'une industrie qui partage, avec la banque, le triste record de l'insatisfaction client. En effet, seulement 28 % des consommateurs expriment leur satisfaction dans leur assureur (1). Si ce chiffre ne vise pas spécifiquement le secteur des risques d'entreprise et de la protection sociale complémentaire, il conforte l'étude réalisée par McKinsey selon laquelle 60 % des investissements dans les assuretechs s'attaquent à l'expérience

client sans chercher à refondre les *business models* en profondeur, à désintermédiaire ou à disrupter la chaîne de valeur (2).

Quel est l'impact de l'expérience client sur la chaîne de valeur ? C'est la grande question, et la réponse donne le vertige : de la distribution à la souscription et au conseil, en passant par la gestion du quotidien et l'indemnisation, tout doit être repensé sous l'angle de la simplicité et de la fluidité. Une tâche immense pour un monde qui s'est façonné depuis des décennies dans la complexité et les ruptures dans la chaîne de valeur et qui pensait que le *servicing* était moins important que le conseil et l'intermédiation. Certains acteurs l'ont d'ailleurs payé cher en devant abandonner une partie de leur rémunération pour garder des clients insatisfaits.

Or l'expérience client est plus qu'un « *must have* », c'est un levier extraordinaire de création de valeur, comme l'explique Frank Gehrig (3) en invitant notre industrie à s'inspirer de Netflix, qui a augmenté ses prix à deux reprises ces deux dernières années tout en continuant d'enregistrer un nombre record d'abonnés. Pourquoi ? Parce que ses clients sont satisfaits, Netflix ayant réinventé le streaming vidéo.

Si des acteurs ont commencé à prendre la mesure de ces changements, ce sont bien les assuretechs qui poussent à faire évoluer les modèles établis. Comment ? En questionnant la proposition de valeur des entreprises historiques et en cherchant à répondre directement aux pratiques et usages des générations d'aujourd'hui et... de demain.

En 2017, les assuretechs ont recueilli plus de 2 milliards de dollars d'investissements avec une forte accélération au cours des trois dernières années. Mais que font-elles ? 40 % fournissent des services et des technologies aux assureurs et courtiers, 38 % proposent des solutions d'assurance numériques pour les particuliers ou professionnels (mais sans couvrir le risque), 12 % font de l'assurance collaborative ou des achats groupés. Enfin, les autres proposent des services aux particuliers et aux entreprises.

Simplicité et personnalisation, enjeux de la distribution

La distribution d'assurance est sans doute le maillon de la chaîne de valeur assurancière le plus concerné par l'essor des assuretechs, dont 38 % sont des courtiers en assurance. Si cette vérité saute aux yeux sur le segment des particuliers – où les succès des comparateurs comme Le Furet ou des distributeurs en ligne comme Direct Assurance ou Coverlife sont spectaculaires –, on pouvait douter de sa réalité pour les entreprises dont les risques sont plus complexes et qui préfèrent des solutions sur mesure plutôt que des produits.

Or, aucun segment n'échappe à la révolution numérique, comme le montre le succès du courtier +Simple. Eric Mignot et ses équipes ont fait un premier constat : le segment des TPE (entreprises de moins de 10 salariés) est un « océan bleu » mal exploré par les grands acteurs de l'assurance. Trop complexe pour les assureurs des particuliers rompus à une distribution de masse de produits très standardisés, il est difficile pour les acteurs du risque d'entreprise peu à l'aise dans la distribution de solutions complexes à des coûts compétitifs. Il fallait donc « industrialiser le sur-mesure » grâce à la technologie. Qu'ont fait les fondateurs de +Simple ? Ils ont disrupté la logique de souscription des assureurs. Résultat ? Au lieu de répondre à des dizaines de questions, une TPE peut s'assurer en quelques clics pour ses risques principaux puis vivre une expérience de gestion 100 % numérique. Autre choix stratégique de +Simple : proposer sa solution aux distributeurs, qu'ils soient courtiers en assurance, banquiers ou assureurs... Cet exemple nous interroge : ce modèle est-il transposable à des entreprises plus importantes et préfigure-t-il une redistribution des rôles entre les courtiers traditionnels et les start-up ?

La question est peut-être encore plus aiguë voire pressante si l'on considère l'approche disruptive engagée par Alan, qui cible aussi bien l'assurance santé

des PME que celle des indépendants et TPE. Cette start-up née en 2016 a déjà levé 37 millions d'euros, marchant dans les pas de l'américaine Oscar Health. Sauf qu'Alan n'est pas un courtier cherchant des alliances mais un assureur qui propose des solutions 100 % numériques directement aux entreprises. Et le plus étonnant est qu'Alan pourrait être aidé dans cette démarche de désintermédiation par la forte réglementation de l'assurance santé, qui tend, avec l'encadrement des contrats responsables et du reste à charge zéro, à la « commoditisation » de ce type de couverture.

Autre exemple de révolution combinant réglementation et technologie, celle de l'assurance des emprunteurs. Ce marché de 9 milliards d'euros de primes était essentiellement capté par les banquiers jusqu'à ce que les lois Lagarde, Hamon et Sapin donnent la possibilité aux emprunteurs d'aller s'assurer ailleurs et rendent la résiliation possible annuellement.

Si rien n'eût été possible sans cette évolution réglementaire, cela ne suffit pas. En effet, les banquiers font encore preuve d'une résilience extraordinaire avec près de 85 % de parts de marché... et ce en dépit d'une mécanique d'adhésion et d'acceptation médicale très lourde et de tarifs peu compétitifs. Les lignes sont en train de bouger : sous l'impulsion de réassureurs ayant développé des algorithmes de *scoring* de l'état de santé de l'assuré, des assuretechs comme Utwin, BPSIs ou Lifesquare ont élaboré en quelques mois des offres permettant de souscrire en ligne des assurances emprunteur, de réduire les formalités médicales et de rendre leur gestion fluide et rapide, tout en faisant réaliser des économies substantielles aux emprunteurs. Ces assuretechs se sont imposées en quelques mois comme des partenaires des bancassureurs, des courtiers en crédit immobilier et des courtiers en assurance, tout en les concurrençant aussi.

Certaines évolutions, parfois moins radicales en apparence, dessinent un futur où les modèles de distribution traditionnels seront bouleversés. Il suffit de voir comment le courtier Coverlife (spécialiste de l'assurance santé individuelle) révolutionne la distri-

bution d'une assurance simple en apparence mais complexe et coûteuse à vendre, grâce à la qualification numérique des prospects et à des parcours de vente où ergonomie et interactivité conduisent le consommateur dans un tunnel de conversion jusqu'à l'acte d'achat. En seulement quatre ans, la jeune start-up affiche une des plus belles croissances de ce marché et vient de mettre en place des algorithmes basés sur l'intelligence artificielle (IA) et l'analyse sémantique des appels, qui permettent de réaliser des actions commerciales ultra-personnalisées en temps réel.

Sans aller jusqu'à vendre des assurances complexes en ligne, le numérique va permettre : d'un côté, d'identifier et de qualifier les entreprises ayant une volonté de changement ; de l'autre, d'éviter les démarches longues et coûteuses auprès de prospects très sollicités qui n'attendent peut-être rien au moment où ils sont contactés. Il suffit de regarder le géant Salesforce, qui a regroupé toutes ses équipes marketing en Irlande, les commerciaux ne se déplaçant que pour des prospects ultra-qualifiés avec des taux de conversion à faire pâlir d'envie la plus talentueuse des équipes commerciales, pour comprendre que le marketing numérique cible les PME comme les ETI.

Quand IA et *data* disruptent les services de conseil

IA, *smart data*, *machine learning*... Le monde du conseil découvre qu'il peut être infiniment plus pertinent s'il parvient à dompter les données auxquelles il a accès, ce fameux or noir qui fuit entre ses doigts alors qu'il fait la fortune des Gafa.

On pourrait être pessimiste et penser que l'industrie de l'assurance ne maîtrisera jamais les volumes de données dont elle dispose en songeant au mirage du *big data* dans lequel les assureurs ont investi des milliards d'euros avec des résultats très mitigés. On deviendra résolument optimiste en regardant les assurtechs qui nous montrent la voie à suivre en

répondant à une question simple : maîtriser les données, oui, mais lesquelles, pour quoi faire et comment ?

Au-delà de l'expérience client qu'il cherche à révolutionner, Alan fait des données sur les consommations en santé la pierre angulaire de son modèle. Et il ne cherche pas seulement à vendre de l'assurance mais bien à améliorer la santé de ses clients ! De fait, il inscrit la prévention dans sa proposition de valeur. Alors, qu'attendent les grands acteurs établis pour réagir et contrer Alan et ses quelques milliers d'assurés, qui ne pèsent pas bien lourd face aux millions d'assurés des grands courtiers et aux dizaines de millions des assureurs ? Sans doute de savoir identifier les données qu'ils veulent collecter, l'usage qu'ils veulent en faire, la manière dont ils pourront y accéder, les exploiter, les restituer... Cette fameuse *smart data* si proche semble hors d'atteinte d'une industrie qui n'a pas encore intégré la donnée comme socle de ses nouveaux services.

Certains courtiers ont compris l'impérieuse nécessité d'avoir une stratégie en *business intelligence*, comme Siaci ASH, et ont investi dans des technologies qui permettent de collecter les données, de les organiser et de faire du prédictif en assurance santé. Paradoxalement, ces solutions ne sont pas toujours en place sur les activités principales de ces courtiers. Pour deux raisons :

- les données sont souvent de mauvaise qualité et difficilement exploitables ;
- se doter des bons outils de *business intelligence* coûte cher car il s'agit presque du développement d'un « autre » système d'information (SI) – on parle d'ailleurs de « SI décisionnel », par opposition au « SI opérationnel ».

Les assurtechs ne se posent pas ces questions, car les données sont au cœur de leur offre et de leurs développements technologiques. Fonctionnant avec de l'IA et des algorithmes d'apprentissage automatique, des plateformes comme DreamQuark permettent aux assureurs de mieux comprendre les besoins des

clients et donc d'améliorer la qualité des offres et des services. Ainsi, en utilisant DreamQuark, GAN Prévoyance identifie les besoins en prévoyance, retraite ou épargne, avec des niveaux de score dont les critères sont non seulement plus fins mais aussi parfaitement compréhensibles par les conseillers de clientèle. Et cela change tout : le collaborateur est « augmenté » par cette IA.

À l'heure où les données issues des IoT (*Internet of Things*) vont nous submerger, qu'il s'agisse des bracelets connectés dans la santé, des boîtiers embarqués dans l'automobile ou du *smart building* dans le bâtiment, se doter de plateformes nouvelle génération est une nécessité.

Des modèles de gestion plus fluides et plus rapides

Il y a plus de trente ans, les assureurs mutualistes niortais ont poussé les assureurs à se réinventer. La deuxième vague devrait arriver grâce aux assurtechs – que les mutualistes niortais essaient d'ailleurs d'attirer dans le tout nouvel incubateur Niort Tech – car elles ont beaucoup à apporter dans l'optimisation de processus de gestion peu efficaces, surtout quand on parle de risque d'entreprise.

Dans le domaine des flottes automobiles, la start-up WeProof repense la gestion des sinistres. Elle permet aux loueurs de véhicules d'effectuer en ligne l'état des lieux à la prise et à la restitution des véhicules, tout comme le constat en cas de sinistre, et de s'intégrer directement au processus d'indemnisation impliquant experts, courtiers et assureurs.

Le champ des possibles est aussi impressionnant dans l'assurance habitation avec des assurtechs qui automatisent des tâches à faible valeur ajoutée. Aukazou, start-up incubée au sein du groupe Saretec – société offrant des prestations d'expertise, de réparation et de conseil – s'occupe des formalités telles que la déclaration à l'assureur ou le chiffrage des

dégâts et met le particulier en relation avec des artisans partenaires du réseau Saretec. Cette approche est transposable aux centaines de milliers de sinistres dégâts des eaux des professionnels de l'immobilier.

Chez Verlingue, nous avons engagé notre transformation digitale en 2006 en disruptant et en digitalisant nos processus de gestion en assurance des flottes automobiles d'entreprise. Nos clients éditent leurs cartes vertes en ligne, déclarent et gèrent leurs sinistres sur notre plateforme Easy@ccess, accèdent à notre réseau de réparateurs agréés, bénéficient d'engagements tarifaires et de services comme l'expertise à distance, suivent l'évolution du processus d'indemnisation en ligne, la gestion du sinistre pouvant même être déportée sur le conducteur lui-même via notre application mobile. Résultat : 90 % des cartes vertes sont éditées en ligne, 80 % des sinistres sont orientés vers les réparateurs agréés. En interne, nos consultants peuvent se consacrer à des tâches à plus forte valeur ajoutée au service de nos clients et continuer à améliorer le taux de satisfaction, qui s'élève à 98 %.

Cette transformation, que nous avons également menée en protection sociale complémentaire, en réinventant les parcours client avec une ergonomie et un design inspirés par Apple, nous a permis de créer beaucoup de valeur. Puis, nous avons grandi et nous avons réalisé que l'innovation devenait moins naturelle. Il était temps de nous ressaisir, et les assurtechs ont été un formidable aiguillon pour nous pousser à nous « agiliser ».

Les acteurs établis à l'épreuve de « l'agilisation »

Agiliser », c'est le néologisme à la mode dans les entreprises de l'ancien monde. « L'agilisation » n'est pas un concept abstrait mais une réalité. Car ce qui fait la force des assurtechs – et notre fragilité – c'est bien l'agilité.

L'agilité de leurs « plateformes technologiques » tout d'abord, qu'elles développent en même temps qu'elles construisent leurs offres et qui fonctionnent avec les technologies les plus innovantes et des mises à jour quasi quotidiennes. En face, les acteurs traditionnels ont un *legacy* (héritage) particulièrement lourd. En cause, des SI rigides qui intègrent difficilement (ou à des coûts prohibitifs) des technologies et fonctionnalités innovantes.

Pire, quand ils souhaitent transformer leur SI, ils engagent des projets pharaoniques en coûts et en durée. Ils suivent des « cycles en V » consistant à définir des cahiers des charges avec des utilisateurs – souvent peu à l'aise avec la disruption de leurs processus – puis à décrire des spécifications techniques que les spécialistes métiers auront du mal à challenger, à valider et à mettre en production. Conséquence : malgré de coûteuses équipes de maîtrise d'ouvrage (MOA) et de maîtrise d'œuvre (MOE), le projet de transformation dérive pour finir entre les mains de prestataires. En face, les assuretechs auront associé les clients, réuni des équipes pluridisciplinaires et des codeurs dans un espace commun et élaboré en quelques jours, en quelques semaines ou, au pire, en quelques mois, des solutions moins ambitieuses mais immédiatement opérationnelles. Elles auront découpé l'éléphant plutôt que de vouloir l'avalier d'un coup... La nouvelle version est lancée et adaptée au fil de l'eau, quand le « cycle de développement en V » aura accouché au bout de plusieurs années d'une solution adaptée à des besoins client aussi datés que le projet, donc possiblement obsolète...

Comme nous le disions, nous avons chez Verlingue, et ce dès 2006, développé des plateformes Web qui ont révolutionné notre modèle de services et simplifié la vie de nos clients. Dix ans se sont écoulés, et nous nous sommes réveillés avec ce triple constat :

- nos interfaces Web étaient toujours très utilisées, mais certaines fonctionnalités avaient vieilli ou faisaient défaut ;

- nos SI étaient robustes mais ne nous permettaient pas de répondre aux besoins futurs de nos clients ;

- des assuretechs étaient apparues sur certains de nos marchés.

Ces constats ont eu l'effet d'un électrochoc : nous avons rencontré certaines de ces start-up, nous nous sommes parfois associés à elles et avons repris notre trajectoire numérique ascendante par le biais de transformations éclair dans l'assurance des emprunteurs avec Assur@ccess et dans l'assurance des professionnels de l'immobilier avec Immo@access, où nous avons respecté la sacro-sainte règle du *time-to-market*... Mieux vaut rapidement une version basique qu'une version hypersophistiquée qui arrive trop tard !

Ces succès ne nous ont pas grisés. Ils ont révélé la révolution culturelle que nous devons engager et la nécessité de réinventer nos modes de fonctionnement et de travail.

Après quelques mois à choisir un partenaire sur le mode *test and learn*, nous nous sommes associés à Onepoint, société spécialisée dans l'accompagnement et le conseil en transformation numérique des entreprises. Nous avons engagé un plan de transformation baptisé « Be digital », dont une des premières réalisations a été la création d'une *digital factory*.

Basée à Nantes – ville que nous avons choisie en raison de son dynamisme entrepreneurial dans le numérique et de son accès facile pour les 1 800 collaborateurs de notre groupe en Europe –, cette structure rassemble des équipes pluridisciplinaires, des collaborateurs de Verlingue, des prestataires et surtout des clients, avec qui nous inventons de nouveaux modèles de service, repensons nos solutions existantes et fluidifions nos parcours client.

Nous avons en outre la chance de bénéficier d'un écosystème numérique exceptionnel dans l'ouest de la France, comme le montre la carte dessinée par la West Web Valley (4). Ce fonds d'investissement,

supporté par les entrepreneurs bretons, la banque Arkéa et la Banque publique d'investissement (Bpifrance), a pour ambition de créer une Silicon Valley dans la région de Brest. Parmi ses fondateurs, Ronan Le Moal, directeur général du groupe bancaire Arkéa, a montré la voie en engageant la transformation numérique de son groupe par des alliances avec les fintechns et des acquisitions de start-up comme Leetchi, Pumpkin, Younited Credit, Linxo. Fintechns et assurtechs devraient fleurir en Bretagne depuis qu'Arkéa a dévoilé en juillet 2018 son nouveau projet, Bressst, qui vise à réunir et à soutenir les entreprises naissantes de la fintech. L'exemple d'Arkéa est intéressant car il montre que la collaboration avec les start-up est un moyen très efficace de transformer son entreprise tout en explorant de nouveaux territoires.

Si l'agilité est indispensable pour réussir une transformation, elle implique des changements culturels et organisationnels majeurs pour les acteurs établis, comme le montre l'excellent article "Forks in the Road: Navigating Industry Disruption" du Boston Consulting Group (5). Les auteurs soulignent la nécessité pour les organisations les plus performantes de devenir ambidextres en faisant cohabiter des logiques de standardisation, d'amélioration continue et d'économies d'échelle soutenues par un management *top down* avec des logiques d'expérimentation et d'entrepreneuriat articulées autour d'équipes

flexibles, décentralisées et orientées vers le long terme. Les auteurs donnent quelques clés sur la méthode à suivre. Nous nous en inspirons chez Verlingue et mesurons toute la difficulté à résoudre cette équation complexe.

Les assurtechs changent le visage de l'assurance des entreprises pour le meilleur et nous avons une chance historique à saisir. Collaborer avec elles, s'inspirer de leurs méthodes, sceller des alliances, voire les racheter... L'objectif ? Transformer notre proposition de valeur et repenser nos *business models*.

Notes

1. Baromètre Trusteam/Ipsos, « L'Œil sur la sat' #14 : l'impossible équation du secteur de l'assurance », 2 septembre 2016, et étude Deloitte, 2017.

2. *Panorama Insurtech Database*, McKinsey.

3. <https://www.dig-in.com/opinion/4-customer-experience-lessons-insurers-can-learn-from-netflix>

4. <http://west-web-valley.fr/map>

5. <https://www.bcg.com/publications/2016/business-unit-strategy-forks-road-navigating-industry-disruption.aspx>

LES ASSURTECHS CHANGENT-ELLES LE MÉTIER DE L'ASSURANCE ?

Fabrice Couturier

Fondateur, Digital Insure

De plus en plus valorisée aujourd'hui dans le monde de l'assurance, l'assurtech est une des branches de la fintech qui cherche à développer l'innovation technologique au service de l'assurance. Le développement des assurtechs, évolution sensible sur le marché français et européen, change la donne pour les sociétés d'assurance et l'ensemble des acteurs dont l'activité s'insère dans la chaîne de valeur assurancielle.

La force des assurtechs réside dans leur capacité non pas à systématiquement réinventer l'assurance mais, au contraire, dans la majorité des cas, à la modifier par petites touches en assemblant des innovations soit technologiques, soit de parcours client, nées parfois dans des domaines très éloignés de l'assurance. Ces innovations répondent quasiment toujours à des besoins client ou à des tendances de marché et apportent des améliorations de différentes natures : un meilleur service client, une mesure du risque plus précise, une maîtrise sécurisée du risque opérationnel, une gestion des coûts plus performante. Chaque acteur peut trouver ici des axes d'amélioration à court, moyen et long terme.

Une dynamique gagnante

Le client bénéficie d'une plus grande réactivité dans le traitement de ses demandes et son expérience en tant que consommateur est sublimée. Il ne souhaite d'ailleurs plus traiter ses opérations dans des parcours dits « traditionnels ». Les différentes étapes des processus sont automatisées

et la relation humaine se concentre sur des besoins exceptionnels ou des moments privilégiés avec son assureur, son agent ou son courtier.

S'agissant du tarif, le client verra le prix de l'assurance – le montant de la prime – d'autant plus adapté à ses besoins et à son contexte individuel qu'il acceptera la captation de certaines de ses données personnelles et comportementales, le « donnant-donnant » apportant de nouvelles ressources aux services marketing pour étudier et fixer le montant final de la cotisation avec les techniciens du prix que sont les actuaires.

Du point de vue de l'assureur, avec des outils et des systèmes de captation des données individualisés et performants, des capacités à gérer des données en grande quantité et de natures diverses, les risques sont mieux mesurés et analysés. Concernant l'aspect financier, les économies d'échelle sont multiples et les coûts plus facilement maîtrisés.

Pour les distributeurs, mais aussi pour les producteurs, l'automatisation d'un certain nombre de tâches, la multiplication des opportunités pour le client de

faire lui-même, voire la suppression de certaines interactions devenues inutiles, permettent de recentrer les équipes commerciales sur leur cœur de métier, le conseil et l'accompagnement.

Des innovations dans tous les domaines du métier

Les innovations qui touchent au métier de l'assurance couvrent des domaines variés et se situent à toutes les étapes de la chaîne de valeur. Quelques exemples :

- l'Internet des objets et la télémétrie permettent d'améliorer la collecte des données et la détection des risques ; les informations personnelles et médicales à fournir dans le cadre de certains contrats d'assurance de personnes peuvent être facilement recueillies via des dispositifs de santé connectée ;
- dans les assurances de biens, en multirisque habitation, les objets connectés et la domotique apportent une meilleure connaissance des assurés et de leur environnement ;
- en assurance auto, des appareils de monitoring de la conduite automobile *Advanced Driver Assistance System* et, demain, la conduite autonome offrent de formidables perspectives dans l'évaluation du style de conduite des clients et la réduction du risque humain ; pour les clients jugés les moins à risque ce sont de véritables économies à la clé sur le montant de leur assurance auto.

L'analyse de mégadonnées, le *big data*, permet une personnalisation des offres à l'extrême et l'émergence de produits d'assurance « à la demande » assortis d'une tarification sur mesure. Côté analyse du risque, grâce à l'étude de masses de données médicales sur de nombreuses années, les référentiels utilisés historiquement par les assureurs et les réassureurs pour évaluer les risques peuvent évoluer et donner des perspectives positives à des candidats à l'assurance dans des situations

médicales difficiles. D'après une étude du cabinet de conseil et d'audit PwC ⁽¹⁾, l'évaluation des risques, avec la perspective d'amélioration apportée par l'analyse *data*, est ainsi le deuxième domaine dans lequel l'assurtech aura l'impact le plus fort, juste après la création de nouvelles offres à destination des clients.

L'intelligence artificielle (IA), autrement dit la capacité pour les machines à entrer dans des processus d'apprentissage automatiques, est une autre voie de l'évolution technologique de l'assurance. Réponse de l'assureur au besoin permanent d'accélération, l'IA permet de fournir des réponses au client sans intervention humaine.

La naissance de nouveaux modèles

Le mouvement s'accélère, des innovations technologiques au service de l'assurance naissent chaque jour et le modèle change. Les analyses de risque peuvent de plus en plus inclure des modèles prédictifs basés sur des études de masse, des croisements de données et une collecte d'informations en temps réel. Il ne s'agit pas de prédire l'avenir mais bien d'étudier les probabilités de survenance de risques en prenant en compte des éléments nouveaux, nombreux et néanmoins individualisés. Tous les domaines de l'assurance sont concernés (les assurances de personnes ou les assurances dommages, que ce soit pour les particuliers, les professionnels ou les risques industriels) avec, à la clé, la possibilité pour les assureurs d'être plus compétitifs.

Le rôle des assureurs va également évoluer. L'impact le plus probable sur les sociétés d'assurance sera à long terme un déplacement de leur périmètre d'intervention vers la prévention plutôt que vers la gestion de sinistres. Éviter le risque avant qu'il ne se réalise : financièrement intéressant pour l'assureur et définitivement orienté client ! Des opportunités de développement gagnant-gagnant qui expliquent le bon accueil des assurtechs au sein du marché de l'assurance.

Une distribution orientée client

La distribution des services financiers, dont l'assurance, connaît déjà une mutation profonde de son modèle depuis plusieurs années : l'orientation client est devenue une préoccupation des acteurs de la distribution qui les oblige, en France comme à l'étranger, à maîtriser le parcours de vente. De nouveaux acteurs apparaissent pour répondre à ce besoin et la chaîne de valeur change.

Les distributeurs de produits d'assurance opèrent aujourd'hui majoritairement de façon numérique ou phytitale (2). Ils cherchent à proposer un parcours omnicanal fluide, simple et rapide à leurs clients. Besoin fondamental du consommateur et vecteur différenciant sur le marché : la facilité d'usage, la transparence et la simplicité sont au cœur du choix des clients et des stratégies des assureurs.

Chaque parcours doit être instantané et profond : le client doit comprendre très rapidement, repartir avec son contrat en quelques minutes et le modifier simplement avec ou sans assistance... Les obligations légales de présentation du service financier doivent en outre être respectées.

■ Le dilemme : une offre multiple mais un seul processus

Pour mener son activité au quotidien de façon performante, le distributeur doit disposer des outils de base de gestion administrative, de relation client et d'exposition commerciale de son offre. Il doit aussi aller plus loin et piloter l'ensemble des moments de la transaction. Il doit maîtriser le parcours client, l'adapter à sa stratégie commerciale, tout en se montrant réactif... Or, ce n'est pas son métier premier, et construire des parcours à sa mesure demande des investissements très significatifs. Pour pouvoir garantir cette maîtrise, la tentation serait grande de limiter le

panel des offres proposées. Mais, là encore, le mouvement actuel montre qu'il est indispensable de proposer un spectre large d'offres et de produits.

La problématique se pose alors en ces termes : Comment concilier les enjeux d'unicité de parcours, de simplicité, d'optimisation, les contraintes de développement numérique, multi-assureur et multi-offre, et des nécessités de personnalisation et d'approches sur mesure ?

Défi d'autant plus difficile à relever que les fournisseurs habituels, banques ou assureurs, disposent rarement d'outils ouverts sur les profondeurs de leur back-office (l'architecture usuelle des systèmes relevant d'un découpage par fonction et non par processus) et, de surcroît, s'ils existent, ils sont cantonnés à leur unique activité.

■ Vers l'émergence de nouveaux acteurs

Des acteurs se créent donc pour accompagner ce besoin qui se décline en deux possibilités : apporter les composants techniques produits/métiers aux distributeurs, sur une architecture fournisseur ouverte, ou apporter aux fournisseurs, assureurs ou banques, les composants de gestion numériques et multidistributeurs. Ces acteurs, facilitateurs et organisateurs des flux entre les assureurs ou les banques et les distributeurs, prennent donc la fonction de « service technique distributeur » ou celle de « délégataire de gestion assureur ».

La profondeur du service, sa nature précise, fait que différents types d'acteurs naissent autour de ces « services intégrés à la distribution d'assurance ». Quelques exemples permettent de situer les champs d'intervention :

- Manymore propose en épargne, sous la forme d'un logiciel, les outils de gestion de patrimoine intégrant le suivi des contrats et fournit maintenant des services transactionnels de signature et d'arbitrage (gestion de la souscription) en marque blanche pour les assureurs ;

- Eres fournit depuis longtemps en marque blanche l'ensemble des outils de distribution et de gestion de la collecte des fonds pour les plans d'épargne d'entreprise (PEE) ;
- SPB, spécialisé dans les offres affinitaires, a historiquement développé ces solutions pour la téléphonie ou l'extension de garantie ;
- Digital Insure propose en prévoyance assurance des emprunteurs, sous forme de courtage, une plateforme multi-assureur et mono-processus de distribution et de gestion des contrats en marque blanche, ainsi que des services de gestion.

En fonction de l'étendue des services fournis, l'offre prend la forme de service de courtage ou bien de service informatique.

À l'étranger, des services similaires ont vu le jour depuis quelques années, en assurance comme en crédit. Là encore les Anglo-Saxons semblent avoir une longueur d'avance...

L'expertise et la relation partenariale, clé de la réussite

Les développements technologiques associés à la comparaison d'offres créent un besoin renforcé de partenariat entre les distributeurs, les prestataires et les fournisseurs de services technologiques. Les plateformes doivent maîtriser des *workflows* techniques rapides, une connaissance métier poussée, pour une prise en main rapide selon des contextes de distribution allant de la vente sur smartphone à l'intégration aux API ⁽³⁾ bancaires, en passant par l'intégration aux CRM vendeurs.

Ces évolutions soulignent un besoin renforcé de collaboration entre assureurs ou grands groupes et assurtechs. Au vu des enjeux et des besoins d'intégration rapide, la relation entre les deux ne peut se limiter à une relation client-fournisseur traditionnelle.

Les synergies doivent être fortes, les projets menés de façon concertée dans un esprit d'égalité, même si les tailles des structures sont très différentes.

Le grand groupe recherche dans les assurtechs des structures agiles, avec prise de décision prompte, qui garantissent des mises en marché rapides sans risque opérationnel direct ? Les deux acteurs, grand groupe et start-up devront se mettre autour de la table pour trouver le meilleur modèle de fonctionnement, adapter les parcours de *due diligence*, limiter le nombre de comités chronophages et veiller à régler les factures dans des délais courts, critères vitaux pour la start-up. L'assurtech de son côté doit également s'adapter pour entrer dans les « codes » des grands groupes. Être en mesure de répondre à leurs exigences sans peser sur l'agilité de son organisation.

Il s'agit de mettre en place une vraie richesse relationnelle au quotidien, de rechercher un partenariat entre égaux permettant de se projeter dans le temps et ainsi pérenniser tous les investissements humains et financiers en concrétisant tous les espoirs nés de ces rapprochements encore inimaginables il y a quelques années.

De nouveaux territoires à conquérir

Les nouvelles technologies, par les transformations qu'elles rendent possibles, opèrent une mutation du métier de l'assurance perceptible par tous les acteurs : le client, le distributeur, l'assureur et les salariés de toutes les structures concernées. Le client est mis au centre, et tous les acteurs qui gravitent autour doivent s'entendre pour qu'il puisse réaliser son projet.

Autant d'évolutions qui révèlent des territoires à explorer en matière de performance et de satisfaction client pour les assureurs, les assurtechs déjà créées ou à venir, les *pure players* de la distribution d'assurance ainsi que les cabinets de conseil en stratégie et en intégration de systèmes d'information.

Notes

1. *“Opportunities Await: How InsurTech Is Reshaping Insurance”*, *Global FinTech Survey Report*, juin 2016.
<https://www.pwc.lu/en/fintech/docs/pwc-insurtech.pdf>

2. *Contraction entre les mots « physique » et « digital » : le point de vente physique intègre les données et méthodes du monde numérique.*

3. *API : Application Programmable Interface (interface de programmation).*

LES FINTECHS REMODÉLISENT LA CHAÎNE DE VALEUR

Fabien Giuliani

*Doctorant en intelligence économique et prospective
au Conservatoire national des arts et métiers*

Comptant pour près de 30 % des montants investis dans les fintechs françaises en 2017, Arkéa se positionne comme un acteur incontournable pour l'écosystème des start-up financières hexagonales. Le réseau bancaire breton compte dans son vivier certaines pépites parmi les plus prometteuses, dont Leetchi, Fluo, Pumpkin ou Masuccession.fr. Le positionnement d'un groupe de bancassurance mutualiste comme premier investisseur fintech a de quoi surprendre. Il atteste la réussite d'Arkéa à intégrer deux mutations structurantes de l'activité de bancassurance au cours des trente dernières années : l'essor des systèmes d'information (SI) et l'émergence d'une concurrence basée sur les usages.

SI : « designer » n'est pas numériser

La déréglementation bancaire, opérée dans les années 1980, a permis de décloisonner le secteur financier géographiquement (intra et inter-États) et par branches d'activité (banques de dépôt et d'investissement). Cette modification structurelle s'est accompagnée d'un important mouvement de concentration : le nombre de banques chuta ainsi de près de 60 % entre 1980 et 1997. Grâce aux cash-flows générés par la surcapitalisation boursière qui découla des fusions, les nouveaux géants bancaires ont investi massivement dans la réalisation de SI performants, repensant leur architecture pour intégrer filiales et nouvelles activités. Ces architectures servent toujours de calque organisationnel pour les grands groupes financiers.

Ainsi, les majors bancaires et assurancielles françaises ont discerné dans une pratique balbutiante, l'informatique de gestion, l'opportunité de procéder à une standardisation des produits et des processus et de catalyser la *business intelligence*.

Le potentiel d'optimisation des pratiques gestionnaires par l'informatisation des tâches routinières telles que les opérations comptables, les paiements, les services en ligne, les *reportings* opérationnels, etc., fut compris et exploité très tôt. À l'analyse, il semble que cette première vague de numérisation n'eut qu'un impact superficiel sur la conceptualisation des activités comme sur les pratiques. Les produits innovants et les recompositions organisationnelles basées sur l'usage des SI ont tardé à se manifester, et, s'il y eut bien une dématérialisation, celle-ci tenait d'avantage d'une mutation des pratiques documentaires que d'une révolution des processus qu'elle portait en germe.

Les banques et les assurances se sont armées de SI avancés, autant d'outils de gestion mis au service de la rationalité bancaire héritée du capitalisme rhénan. Les applications des SI ont retranscrit les manières de faire préexistantes sans reconfigurer les organigrammes, les *business models* ou les interactions entre les organisations bancaires et assurancielles, leurs clients et le corps social. Aujourd'hui encore, chacun reconnaît l'importance cruciale des SI dans les dispositifs des banques du XXI^e siècle, mais nul ne songerait sérieusement à qualifier une major bancaire de parangon de l'entreprise numérique.

Si la numérisation n'a pas modifié les structures profondes de l'activité, elle a contribué à en exacerber certains aspects. Elle fut le bras armé des processus de contrôle et de centralisation décisionnelle. Les fonctions support (encadrement, contrôle de gestion, comptabilité, achats, etc.) des organisations financières, dont l'activité se prêtait à la mise en place de processus, virent leur importance soulignée dans les pratiques gestionnaires au détriment de modèles de gestion plus souples. Osons l'affirmer : dans une certaine mesure, les SI tels que nous les connaissons affaiblissent les institutions financières. Ils représentent une part considérable des charges d'exploitation mais aussi des préoccupations stratégiques et opérationnelles des directions, depuis leur uniformisation jusqu'à leur sécurisation, en passant par leur optimisation. Leur rôle prépondérant implique pour les organisations financières d'épouser une architecture obérant les possibilités de renouvellement de leur modèle.

Le déploiement de SI visant à la standardisation des processus et à la centralisation décisionnelle permit de réaliser des économies d'échelle considérables, mais rendit les structures moins agiles et mal adaptées pour évoluer dans un environnement concurrentiel turbulent. La paranoïa autour du risque d'ubérisation de l'activité semble à cet égard symptomatique. Les SI ont calcifié les articulations des géants de la bancassurance. Ces organisations entretiennent des relations complexes avec les modèles d'affaires ayant émergé à la suite des efforts de dérégulation de l'activité, et notamment, pour le cas de la banque, les directives

européennes sur les services de paiement de 2007 et 2015 (DSP1 et DSP2). La stratégie opérée par les banques traditionnelles pour contrer la première vague de fintechs illustre cette complexité.

Fintechs : combattre ou intégrer ?

La numérisation du back-office était en phase avancée quand, au début des années 2000, les précurseurs des services financiers en ligne (Banque Direct, ING Direct, Fortuneo, etc.), ancêtres des fintechs, firent irruption sur le marché français. Les grands groupes observèrent les nouveaux acteurs – qu'ils assimilaient à des concurrents frontaux plutôt qu'à des relais de croissance –, et, quand ils le purent, les absorbèrent (Banque Direct par AXA, Boursorama par la Société générale), annulant leurs velléités concurrentielles mais arraisonnant par là même leurs expérimentations concurrentielles fécondes en les ramenant dans leur giron.

Rétrospectivement, cette première génération de fintechs était sans doute trop en avance : l'écosystème réglementaire antérieur à la DSP2 (et plus encore au RGPD ⁽¹⁾) demeurait cloisonné, utilisateurs finaux et marchés n'étaient pas matures pour ce type d'offre, pas plus que les infrastructures informatiques (logiciels et terminaux). Les banques se trouvaient donc en mesure d'endiguer cette première vague de fintechs. Pareille stratégie n'est aujourd'hui plus envisageable. D'une part, parce que les nouveaux entrants disposent désormais d'une masse critique d'utilisateurs potentiels équipés de smartphones et générant un *data flow* permanent. D'autre part, parce que l'évolution des législations prudentielles et concurrentielles est favorable aux Gafa et BATX ⁽²⁾, aux groupes de distribution ou encore aux fintechs, notamment sur les segments stratégiques du marché des paiements et des crédits.

Il semble que les banques traditionnelles ne soient pas parvenues à faire fructifier leur expérience métiers

et leurs connaissances des clients afin de repenser leurs modèles. Elles se contentent d'améliorations incrémentales accolées à leurs produits phares. Les nouvelles offres sont polarisées autour des possibilités d'élargissement offertes par des SI dont l'architecture fut pensée dans les années 1980-1990, véritable lit de Procuste pour modèles d'affaires innovants. La capacité d'appropriation des nouveaux produits numériques par le personnel constitue également une variable critique.

Les majors voient de nouveau se profiler des challengers frontaux, les néobanques, tels Anytime ou N26, dont l'approche consiste à repenser complètement la proposition de valeur en se focalisant sur l'expérience utilisateur. Cette irruption de concurrents directs *pure players* n'est toutefois pas l'écueil le plus redoutable de la seconde vague de fintechs. L'immense majorité des jeunes pousses concentre l'expertise sur un usage de la chaîne de valeur, un produit ou une technologie, ne recoupant qu'une partie du périmètre des activités bancaires : solution de financement, de paiement, service de gestion budget personnel ou de patrimoine, produit d'assurance, application de la *blockchain*, etc. La banalisation des outils numériques (smartphone, tablette, etc.) offre à ces acteurs une relation directe avec les clients. Le risque associé pour les métiers de la bancassurance est de se voir confisquer la relation client par de nouveaux intermédiaires à l'image de Linxo, un agrégateur de comptes permettant à ses usagers de gérer à partir d'une interface unique des produits bancaires contractés auprès de différents établissements.

La stratégie d'acquisition tardive et d'intégration mise en œuvre par les banques – la même qui fonctionna au début des années 2000 – semble désormais à proscrire. Acquisition : s'il est possible de racheter les fintechs les plus prometteuses, il n'en va pas de même avec les géants de la distribution (Carrefour, Walmart, etc.), des TIC (Orange, MTN, etc.) ou du numérique (Gafa, BATX, etc.), qui pourraient bien en outre arracher les pépites les plus prometteuses lors de levées de fonds. Intégration : le modèle traditionnel de la banque et de l'assurance est un modèle proprié-

taire, où tout est réalisé en interne. Plutôt que viser des *blue oceans* (3), les banques tendent à faire coïncider la proposition de valeur des start-up cibles avec les besoins de leur jeu concurrentiel et les possibilités de leurs SI. Elles s'emparent des outils ou des approches qu'elles jugent compatibles avec leurs besoins et dédaignent le projet qui a justifié leurs développements. Elles s'interdisent donc d'être irrationnelles ou du moins d'infléchir leurs logiques propres.

Éloge du réseau

Le succès d'Arkéa repose sur deux éléments : l'attachement à son ancrage régional qui se traduit par une structure fortement décentralisée et une maîtrise de l'économie numérique qui a conduit à une transformation organisationnelle adaptée aux valeurs du réseau bancaire.

Dans les années 1990, Arkéa figure parmi les acteurs mineurs du paysage bancaire français, cantonné dans ses bastions (Bretagne, Sud-Ouest et Massif central) et dépourvu de capacité de développement national. Faute de taille critique, l'implémentation des outils numériques n'a pas été pour Arkéa synonyme d'uniformisation entre les branches régionales ou de simple numérisation du back-office. Le groupe y a vu l'opportunité d'une reconfiguration des usages et surtout la possibilité de mettre en réseau des SI hétérogènes tout en instaurant une gouvernance agile. L'agilité constituait la meilleure option pour préserver la proximité des agences régionales avec leurs parties prenantes, prestataires, entreprises, sociétaires, etc. L'alternative – la course à l'intégration et à la taille critique permettant le déploiement d'un SI centralisé – présentait en outre l'inconvénient d'éloigner les préoccupations de la gouvernance d'Arkéa des spécificités de ses territoires d'implantation.

Le rachat en 2006 de Fortuneo, spécialisé alors dans le courtage en ligne de produits financiers, fut l'occasion d'un questionnement stratégique sur le devenir du canal numérique. Là où les grands groupes ne voyaient qu'un nouveau canal de distribution des

offres de services, Arkéa a imaginé le canal numérique comme un levier de la recomposition de la chaîne de valeur bancaire à partir des usages. La compétence clé de Fortuneo ne résidait en effet pas tant dans son approche du courtage que dans sa capacité à générer une interaction spécifique avec sa clientèle à partir d'une interface numérique : le produit importait moins que le canal. La fintech bretonne fut donc rapidement reconvertie en néobanque. Cette approche par l'usage permet aujourd'hui à Fortuneo de figurer parmi les acteurs les plus avancés du segment de la banque numérique, intégrant à ses produits, sur le modèle de la plateforme, des solutions développées par d'autres fintechs (financement participatif, paiement par objet connecté, etc.).

Fort de cette expérience réussie, Arkéa continue depuis à investir dans de nombreuses start-up (fintechs et assuretechs) avec une véritable stratégie d'accompagnement. Son ancrage territorial est essentiel pour repérer en amont les jeunes pousses à fort potentiel, assurer leur accompagnement et enfin collaborer avec celles-ci (prise de participations, incubations, *mentoring*, partenariats, etc.) avant que leurs valorisations ne s'envolent. Cette stratégie de repérage précoce permet à Arkéa de participer à moindres frais au développement de pépites telles que Leetchi ou Pumpkin, dont les valorisations actuelles excèdent de beaucoup les participations initiales. Les financements des start-up sont accordés progressivement et conditionnés par l'accompagnement vers un objectif de croissance. Ce modèle de supervision collaborative contribue à évacuer le risque de surinvestissement et de surfinancement, qui a pu être observé en Grande-Bretagne, où les relations entre grands groupes et start-up sont davantage financières et spéculatives. L'expérience Arkéa prouve qu'il est possible de se doter d'une stratégie numérique ambitieuse sans prise de risque excessive : avec un *common equity* Tier 1 de 18,5 % en 2017, le réseau présente un taux de fonds propres largement supérieur au taux moyen des banques françaises, qui atteint environ 10 %.

Le mode de fonctionnement décentralisé du réseau mutualiste implique une chaîne décisionnelle

courte visant à une meilleure contextualisation des décisions d'investissement, à un traitement plus rapide des opérations et à une plus grande proximité avec les partenaires. Le déploiement d'un tel dispositif serait complexe pour un groupe financier structuré autour d'un SI centralisé. La déconcentration de ses structures assure à Arkéa une appréciable agilité opérationnelle qui lui permet de scruter et d'inclure les innovations et les nouveaux usages dans sa chaîne de valeur. Les fintechs repérées sont connectées à son écosystème dans une recherche de complémentarité avec ses offres propres et de synergies business, tout en leur garantissant un fonctionnement autonome afin de ne pas brider leur potentiel.

Stratégie assuretech d'Arkéa

Dès leur émergence au début des années 2010, les assuretechs ont provoqué l'intérêt d'assureurs qui, échaudés par le potentiel disruptif des fintechs bancaires, prirent position à travers des partenariats ou des rachats. En 2016, 28 % des assureurs avaient déjà noué un partenariat avec une assuretech ; l'année suivante, ils étaient 45 %. Mais cet enthousiasme ne chasse aucune incertitude. La maîtrise croissante de la *data science* et la prolifération d'objets connectés producteurs de données suscitent une meilleure connaissance des risques qui guidera à terme une recomposition en profondeur de l'assurance. Les contours du modèle assurantiel de demain demeurent inconnus, et les *business models* disruptifs se font attendre en Europe. Les assuretechs entretiennent l'ambiguïté en proposant une palette d'offres éclectiques incluant *big data* ou objets connectés sur des segments très spécifiques.

Arkéa crée de la valeur ajoutée en premier lieu depuis son activité bancaire. Une moindre exposition sur le pan assurantiel et des leviers financiers limités par rapport aux majors l'incitent à la prudence en matière d'assuretechs. En participant à la levée de fonds de Fluo, Arkéa a opté pour l'investissement dans un service support, recomposant la chaîne de

valeur autour d'un levier de valorisation. Prenant acte de la méconnaissance par quelque 60 % des assurés de l'étendue véritable de leurs couvertures contractuelles, la pépite assurtech de l'écosystème d'Arkéa a inventé un usage s'appuyant sur cette poche de valeur. L'application de Fluo propose l'analyse gratuite des conditions contractuelles, le calcul des surcoûts liés aux doublons, la mise en évidence des défauts de couverture, et prescrit une couverture optimale basée sur les produits de différents segments (assurances automobile, habitation, santé, etc.) en piochant dans les offres de différents assureurs. La solution, mix méticuleux de conseil et de courtage, offre à l'assuré une économie moyenne annuelle de 500 euros.

Fluo positionne Arkéa en amont de la chaîne de valeur assurancielle. La start-up prendra le pouls du marché, rendant compte de ses évolutions et de l'appétence des clients pour les nouvelles formes d'assurance. Sa mission de prescription lui confère à cet effet une vision exhaustive de l'état du marché et notamment des offres émergentes.

Du groupe de bancassurance à la plateforme applicative

Les investissements d'Arkéa répondent à une logique de diversification et de captation de l'innovation sur de nouveaux usages. Cette stratégie tous azimuts peut sembler difficile à appréhender, mais elle fait sens d'un point de vue financier et stratégique. La diversification des risques au sein du portefeuille global contribue à renforcer son espérance de gain à long terme, tandis que la diversité des solutions explorées garantit la richesse des valorisations potentielles des données et des SI du réseau mis à la disposition des jeunes pousses.

Outre Fluo, les fleurons fintechs partenaires d'Arkéa exploitent des usages très divers : Leetchi (cagnotte collaborative), Pumpkin (application de paiement entre particuliers), Linxo (solution de gestion de budget), Yomoni (robo-advisor spécialisé

dans la gestion de l'épargne), Grisbee (gestion de patrimoine) ou encore *Masuccession.fr* (calculateur de frais et solution d'optimisation de succession). Arkéa cherche davantage à satelliser des compétences qu'à les agréger dans un canevas préconçu. Le réseau bancaire utilise les produits des start-up en marque blanche et se positionne avant tout comme un appui en matière de réputation propre à rassurer des utilisateurs de produits financiers plus ou moins enclins à faire confiance à de jeunes entreprises.

La vision d'Arkéa consiste en une proposition de valeur de type *Platform as a Service* (PaaS). Le groupe bancaire a vocation à se muer en un hub de services financiers, dont les parties prenantes peuvent d'ores et déjà influencer collectivement la gouvernance et l'offre de services. La banque veille à assurer la conformité des offres avec le cadre légal ainsi qu'un niveau de rentabilité défini avec les partenaires. Arkéa fait profiter les start-up de son écosystème de ressources appropriables (algorithmes et SI, *data*, locaux, capitaux, prospects, etc.), exploitables pour approcher des marchés complémentaires. Arkéa entend ainsi polariser une multitude d'usages variés et complémentaires en augmentant le bénéfice utilisateur et en replaçant ce dernier au centre de ses offres par la constitution d'un éventail de nouveaux usages.

Bénéfice escompté : l'amélioration du parcours utilisateur. La stratégie d'Arkéa implique que les produits bancaires et assuranciers ne soient pas des fins, mais des vecteurs : les usages les plus innovants et les meilleures conceptions de produit permettront de capter la clientèle en proposant une expérience à travers des produits bancaires et assuranciers. La recherche d'une expérience utilisateur remodelée par la reconfiguration des usages justifie cette participation aux développements de fintechs et d'assurtechs inscrits sur des segments variés.

Le développement de l'économie numérique révèle qu'un modèle de plateforme bat toujours une ligne de produits ou une application. La plateforme s'appuie sur la synergie des innombrables applications qu'elle supporte pour obtenir la meilleure solution possible concernant un usage donné. Pour fonctionner,

une plateforme a ainsi besoin d'un large panel d'offres, raison pour laquelle Arkéa diversifie ses investissements. Ainsi positionné, Arkéa attire les start-up qui souhaitent voir leurs solutions reliées au réseau et bénéficier des ressources de la plateforme SI et d'une masse de données (bancaires, assurancielles, etc.), ressources critiques ouvrant la voie vers des usages de plus en plus complexes (succession, assurance, etc.).

Notes

1. *RGPD : règlement général sur la protection des données.*
2. *BATX : Baidu, Alibaba, Tencent et Xiaomi.*
3. *Activités économiques qui n'existent pas encore et qui constituent pour cette raison des segments de marché sans concurrence.*

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE PEUT-ELLE BOULEVERSER LE SECTEUR DE L'ASSURANCE ?

Eric Sibony

Chief Science Officer, Shift Technology

Entretien réalisé par Arnaud Chneiweiss,
Pierre-Charles Pradier et Mathilde Viennot.

IA, *blockchain* et IoT

Risques : D'un point de vue prospectif, dans quelle mesure les réseaux de neurones ou le *machine learning* peuvent fluidifier certains processus ?

Eric Sibony : Dans les dernières années, il y a effectivement eu de nouvelles technologies dont on parle beaucoup : l'intelligence artificielle (IA), la *blockchain* et l'Internet des objets (IoT). Un amalgame est fait ; pourtant, ce sont trois domaines complètement différents, chacun ayant une implication différente. Je parlerai avant tout d'IA, ce que je connais le mieux.

Qu'est-ce qui lie tout cela ? L'idée de capter de la donnée et de pouvoir l'exploiter. Ces quinze dernières années, on a vu les capteurs se multiplier : toutes les données de navigation du Web, captées par Facebook ou Google ; puis les smartphones, qui diminuent le coût des capteurs de manière impressionnante (photos, GPS). Un revirement s'est produit dans les années 2010, les gens se rendant compte que l'on pouvait faire quelque chose avec des données captées, même si ce n'était pas le but premier, comme par

exemple faire des recommandations à partir de la position de la personne.

Il n'est pas anodin que ces avancées interviennent en assurance, car l'assurance est le secteur par excellence de l'incertitude. Il y a trois incertitudes en assurance : la première concerne le futur, la deuxième le sinistre (car tout sinistre repose sur des déclarations), et la troisième est liée à la sinistralité en tant que telle. Deux de ces incertitudes sont évitées grâce aux progrès technologiques. La *blockchain* vise à supprimer l'incertitude à partir de ce qui s'est passé, grâce aux données de déclaration désormais validées par une communauté d'agents. L'IoT, via la télématique, permet de supprimer l'incertitude par rapport au sinistre : la télématique automobile, par exemple, sert à voir le comportement du conducteur, afin de calculer le prix de son assurance mais également de pouvoir gérer son sinistre. Dans les deux cas, l'IoT et la *blockchain* essaient de capter des données et de réduire un type d'incertitude.

L'IA consiste en l'approche inverse : il y a besoin d'IA quand les données sont incertaines. Les humains ont l'habitude de traiter de l'information incertaine, et le rôle de l'IA sera de prendre des décisions malgré l'incertitude des informations. Ainsi, contrairement à la *blockchain* ou à l'IoT, qui nécessitent du hardware, l'IA n'est qu'un software qui peut se brancher n'im-

porte où et qui dit : « Peu importe ce que vous avez, je vais pouvoir réfléchir comme le fait un humain. » Autrement dit, l'IA est l'ensemble des techniques qui permettent de faire des choses intelligentes et jugées complexes par les humains.

Avant d'être une technique, l'IA a besoin d'un usage et d'un problème. Ainsi, le *machine learning* comporte deux usages ⁽¹⁾ : l'IA pour les applications humaines (du type classification d'images ou autres qui correspond à l'activité d'un être humain), et l'intelligence des systèmes, c'est-à-dire l'optimisation des systèmes, type optimisation de réseaux de transport (aujourd'hui, un être humain tout seul ne peut pas optimiser l'ensemble de toutes les routes, ne peut pas dire à l'instant t à chaque voiture où aller). L'IA de type humain est le cas d'usage auquel on pense en premier, notamment en assurance dommages. La gestion de sinistres est un sujet à la fois complexe et volumineux : les assureurs ont beaucoup de gestionnaires, beaucoup de travail, beaucoup de choses à faire. De fait, cela en fait un sujet propice à l'IA, dans le sens où certaines tâches sont sans doute aujourd'hui fastidieuses, répétitives. On peut cependant espérer les automatiser, et donc y trouver un gain, car si l'humain peut le faire, un algorithme peut sans doute le faire, et peut-être mieux.

On touche ici à une propriété phare de l'IA : si un humain ne peut pas résoudre un problème, ce n'est pas réellement un sujet d'IA. Ainsi, prédire le cours de la Bourse n'est pas un sujet d'IA. C'est un sujet de prédiction, mais pas d'IA.

Risques : On ne se trouve donc pas dans l'homme augmenté, situation dans laquelle l'IA permettrait de faire des choses ou de déterminer des *patterns* que l'être humain ne voit pas ?

Eric Sibony : Il y a deux sujets : l'humain voit *vs* l'humain ne voit pas ou alors l'humain a vu à ce moment-là *vs* l'humain aurait pu voir mais n'a pas vu dans ce cas parce qu'il n'avait pas le temps. Dans les deux cas, on se trouve plutôt dans l'homme augmenté, mais, dans le deuxième cas, cela peut se faire grâce à du

machine learning supervisé, alors que le premier cas nécessite du non-supervisé.

Le supervisé est le cas d'école de l'IA : on dispose d'un ensemble d'exemples et, pour chaque exemple, de la réponse au problème de prédiction considéré. Évoquons le cas de l'apprentissage de la lecture des chiffres : on dispose de l'image d'un chiffre et l'on dit que cette image correspond au chiffre trois. On crée alors des algorithmes qui reproduisent l'apprentissage des enfants et qui parviennent, à partir de millions d'images, à prédire avec une performance égale ou supérieure à celle de l'humain la véritable nature du chiffre. On appelle cela du supervisé, car la phase d'apprentissage est nourrie par des exemples.

Le non-supervisé est le graal de l'IA, car il correspond à une phase d'apprentissage mais sans réponses apportées. Par exemple, classifier les animaux du monde : on dispose d'animaux, qu'il faut classifier, mais beaucoup de façons de faire sont possibles, car il n'y a pas forcément de vraie bonne façon de faire. Le but ultime de l'IA est de faire du Newton et de déduire que le monde tourne de cette façon-là. L'IA aura atteint son apogée une fois qu'elle sera capable de produire des modèles physiques du monde pour ensuite bâtir des civilisations.

Histoire de l'IA

L'IA a réalisé de nombreuses percées ces dernières années. Le terme a été inventé en 1954, à l'occasion d'un premier congrès, où ont été créés de premiers modèles dits « réseaux de neurones », à savoir des modèles mathématiques, des compositions de fonctions, un peu inspirés du cerveau. La particularité de l'IA est que c'est un domaine scientifique qui se définit par son application, et donc les financements sont nombreux et peuvent entraîner des percées très rapidement tout autant que des déceptions (que l'on appelle les « hivers de l'IA », notamment dans le courant des années 1970).

À la fin des années 1990, l'avènement de l'informatique et d'Internet, la formalisation du *machine*

learning, l'apprentissage statistique ont favorisé de nombreuses avancées dans le domaine de l'IA. En 1995, un algorithme, le *Support Vector Machine* ⁽²⁾ (SVM), a été développé par Vladimir Vapnik, l'un des fondateurs de la théorie. Ensuite, ce modèle a été testé sur des données, et très souvent cela a donné de très bons résultats. Des chercheurs ont ensuite montré qu'un réseau de neurones infini devenait un SVM, ce qui pouvait mener à la conclusion que les réseaux de neurones étaient inutiles. D'autres ont continué cependant à croire que des réseaux de neurones plus profonds pouvaient être plus efficaces. Car un réseau de neurones se définit par des couches, chaque couche ayant une taille, avec un certain nombre de neurones. Très schématiquement, le réseau de neurones comporte au moins deux axes : le nombre de neurones par couche et le nombre de couches. Le résultat des années 1990 disait que si l'on dispose d'une seule couche et que l'on met un nombre infini de neurones, on retrouve le modèle SVM. Les contradicteurs ont déclaré que les couches devaient être non pas forcément grandes mais nombreuses. Seulement, aucune justification théorique à cela n'a été trouvée. Beaucoup de chercheurs, dont Yann LeCun, ont travaillé sur ce problème, notamment chez Bell Labs, où ils appliquaient cela à la reconnaissance d'écriture pour les chèques. Grâce à la puissance des composants et à la miniaturisation, le nombre de couches a pu rapidement augmenter, sans que l'on comprenne théoriquement pourquoi cela fonctionnait.

Les nouvelles avancées se font souvent grâce aux concours de traitement de données organisés par des sites comme *Kaggle.com* ou *Image-net.org* notamment. Aujourd'hui, il existe beaucoup de concours de ce type, en particulier pour le traitement d'image ; par exemple, reconnaître les chiens sur des photos.

Risques : Il faut lui avoir montré des millions de photos de chiens, il faut lui dire qu'un chien a deux oreilles...

Eric Sibony : La difficulté est exactement ici : l'approche traitement d'image classique, c'est de pré-définir des transformations d'images, un peu comme celles que font Photoshop ou autres logiciels qui

utilisent des filtres. Si l'on fait un filtre aquarelle, cela va détecter les contours, cela va les bruiser ou les rendre plus doux. C'est purement mathématique. Un contour est un changement de couleur ou un changement d'intensité de noir et blanc, donc des changements d'intensité dans des matrices. La technologie a su détecter un contour du type « contour de l'oreille ».

L'approche *deep learning*

Dans le *deep learning*, l'approche est un peu différente : on n'essaie pas de définir quoi que ce soit ; on met juste l'image en entrée, la plus brute possible, et on espère que le réseau de neurones la définisse. Le *deep learning* a vraiment constitué une révolution dès 2012 et atteint désormais des niveaux de reconnaissance proches des humains, voire meilleurs.

Le *deep learning* est devenu progressivement meilleur que n'importe quel humain ou n'importe quelle machine dans tous les domaines où il a été appliqué : en traitement du son, qui est l'autre domaine le plus proche de l'image (signaux physiques, nombres en entrée) ; en traitement du signal, y compris dans des domaines que l'on pensait plus difficiles, comme le traitement du texte ou la traduction ; puis, enfin, dans le renforcement, qui cherche à répondre à des contextes où l'on a une certaine forme de mémoire locale, comme un jeu vidéo, un jeu d'échecs ou un jeu de go (première expérimentation en 2016). Il a ensuite été appliqué au non-supervisé, puis à la mise en concurrence de deux réseaux de neurones entre eux (le *Generative Adversarial Network* – GAN) afin d'améliorer les algorithmes de chacun et de créer des données nouvelles : par exemple des images dont on pourrait croire qu'elles sont des photographies, alors qu'elles ont été fabriquées par les algorithmes.

Une des applications majeures de l'IA a ensuite été les voitures autonomes, dont la faisabilité a gagné trente ans grâce aux progrès en la matière. Les premiers cas sont apparus : Waymo, la société de véhicules autonomes du groupe Alphabet (ancienne-

ment Google), vient de lancer les premières voitures prototypes cette année.

Risques : Ce que l'on entend, c'est que la voiture vraiment autonome n'est pas pour demain. C'est même pour dans très longtemps. En en discutant avec les responsables du sujet chez des constructeurs français, on imagine plutôt des séquences : traverser Paris en voiture autonome, ce sera horrible. À chaque fois qu'un piéton traversera, la voiture s'arrêtera. En revanche, sur des segments comme l'autoroute, où il n'y a ni piétons ni cyclistes qui traversent, cela a effectivement un sens.

Eric Sibony : Le pilote automatique, notamment sur Tesla, fait beaucoup parler de lui. On entend parler d'accidents, mais il n'est pas certain qu'il y ait plus d'accidents en pilote automatique qu'en pilote humain. Nous sommes ici assez proches des comportements humains ; la voiture voit désormais, elle va détecter les piétons et s'arrêter en fonction. Cela a été rendu possible grâce à la vraie révolution du *deep learning*. Les voitures autonomes arriveront dans les prochaines années ; peut-être pas à Paris, peut-être que les villes américaines sont plus simples.

Le secteur de l'IA est cependant largement dominé par les Américains, mais également les Chinois, ce qui pourrait nous rendre pessimistes, nous, les Européens. En revanche, il y a beaucoup de Français parmi les chercheurs ; ce qui manque, ce sont les entreprises.

Tous les ans, voire tous les trimestres ou tous les mois, une nouvelle application du *deep learning* révolutionne le secteur. Le *deep learning* donne une sorte de méthode générique, à condition d'avoir suffisamment de pouvoir de calcul et suffisamment de données.

Le *deep learning* ne sait pas résoudre les problèmes qui ne sont pas posés. L'IA faible, c'est l'IA à laquelle on a soumis un problème et qui sait le résoudre. Conduire une voiture du point A au point B, c'est un problème bien posé, sous la contrainte de ne pas avoir d'accident, par exemple. L'IA forte, c'est celle qui

amène au fantasme de Terminator, c'est l'IA qui est capable de se poser ses propres problèmes, comme l'humain, voire comme l'humanité. Or, on n'y est pas du tout, tous les gens qui font de la recherche le savent. Au fond, la principale limite est d'avoir un problème à résoudre !

Shift Technology : l'application de l'IA au secteur de l'assurance

Risques : Ces percées technologiques permettent de s'attaquer à des sujets que l'on n'arrivait pas à traiter aussi bien jusqu'à présent. Votre premier métier est la lutte antifraude. La Fédération française de l'assurance et l'organisme de place Alfa (Agence pour la lutte contre la fraude à l'assurance) vous ont retenus pour mieux combattre la fraude. C'est le *big data* au service de la lutte antifraude ?

Eric Sibony : Il faut au moins des bases de données avec 100 millions de lignes pour parler de *big data*. En France, il y a 9 millions de sinistres auto par an à peu près. Ce ne sont pas des centaines de millions... En revanche, on a toutes les personnes impliquées, tous les intervenants, les personnes physiques, morales, experts, réparateurs, etc. La solution Force exploite toutes ces données. Dans le domaine de la fraude, des gestionnaires fraude traitent des cas suspects. Le plus important, dans la détection de la fraude, ce n'est pas tant de détecter les meilleurs cas du monde mais de pouvoir expliquer aux gestionnaires pourquoi ils sont suspects. Ce n'est pas forcément intuitif ; on ne se dit pas toujours que c'est le plus important. Si la solution apportée par l'IA n'est pas utile pour les gestionnaires antifraude, elle ne sert à rien.

Chaque entreprise connaît ses produits et ses contrats ; les gestionnaires de sinistre savent donc que certaines situations sont un peu suspectes. À partir de ces cas déjà détectés, Force fait du supervisé, mais si l'on ne fait que du supervisé, on ne détecte que des choses

qui sont déjà détectées. Nous avons donc développé nos propres algorithmes ; notre équipe de recherche associe chercheurs purs et *data scientists* qui appliquent les modèles aux cas concrets. Ces algorithmes utilisent la richesse de la donnée d'assurance, ce qu'on appelle de la donnée relationnelle : dans un sinistre, en assurance dommages, on peut avoir des tiers (véhicules, passagers, piétons), les réparateurs, les experts, des entités diverses, les conducteurs déclarés dans le contrat, etc. Peu d'algorithmes s'appliquent sur des données relationnelles. Ensuite, nous faisons du non-supervisé, qui détecte des anomalies, et, avant de les passer en production, on les revoit avec les gestionnaires. Ces gestionnaires font du raisonnement contrefactuel, en expliquant que cela aurait été un bon cas si cela avait été différent, et de l'apprentissage sur données privilégiées, en faisant un retour sur le modèle lui-même. L'algorithme est ainsi renforcé. C'est ce cumul de tous les types d'apprentissage qui permet à Force d'avoir des modèles qui se déploient en production et adaptés à chaque assureur.

L'application à la reconnaissance d'images

Risques : Shift travaille activement sur la reconnaissance des images ; dans quelle mesure cela pourrait fluidifier les processus d'indemnisation ?

Eric Sibony : En pratique, c'est de la lecture de documents : d'un côté, des images de type photo, de l'autre des images de type document scanné. Le but est d'automatiser ce que font les gestionnaires aujourd'hui afin qu'ils aient plus de temps pour être au contact des assurés et qu'ils se consacrent davantage à des tâches à valeur ajoutée. C'est ici le défi de l'IA : faire en sorte que les gens aient un métier plus intéressant en automatisant les tâches rébarbatives. En assurance, le gros enjeu réside dans la relation client.

Nous partons donc de documents : constat de dégât des eaux, devis ou facture de réparation, facture d'achat, dépôt de plainte... La machine fait ce que

fait un gestionnaire ; par exemple analyser si un devis de ce montant est cohérent en moyenne avec le sinistre déclaré. Pour les photos, elles permettent d'évaluer l'ampleur des dommages, en particulier en auto mais aussi en habitation. En général, cela peut influencer sur le fait d'envoyer un expert ou pas. Cela peut aussi contribuer au choix du réparateur vers lequel on redirige. Dans quelque temps, notre algorithme sera capable, en prenant des photos de la voiture endommagée ou du plafond présentant un dégât des eaux, de dire : « Je vois votre plafond, cela vaut 1 000 euros d'indemnisation. » La difficulté est que, dans ce cas, on est plus dans l'automatisation de l'expertise que dans l'automatisation de la gestion. Cela marche dans certains cas, pas dans tous.

Cependant, le vrai défi de l'automatisation de la gestion des sinistres, ce n'est pas forcément l'analyse de documents. Pourquoi aujourd'hui a-t-on envie de prendre le téléphone pour appeler ? Parce que, très souvent, on est face à un cas un peu complexe qui ne rentre pas dans le formulaire, ou alors on a envie de poser des questions. Pourquoi y a-t-il besoin de ça ? Parce que les sinistres sont souvent complexes, les produits d'assurance sont complexes, les gestions sont complexes. Quelqu'un qui n'a jamais vu d'assurance n'est pas capable de traiter un sinistre. Une bonne analogie est celle avec la médecine : la difficulté pour un médecin n'est pas forcément de faire le diagnostic mais de poser les questions. Il sait poser les bonnes questions, par le bon axe, afin d'aboutir à son analyse (je sais qu'en fonction de cet homme c'est potentiellement ce diagnostic). Alors que la machine pourrait très bien répertorier tous les symptômes et tous les diagnostics. Ce qui fait un bon médecin est sa capacité à poser les bonnes questions. Nous sommes dans un cas similaire avec un gestionnaire. Les conditions générales disent : « Vous êtes couvert en cas de rupture, fuite, débordement ou refoulement des canalisations, arrivées ou sorties d'eau. » Le gestionnaire sait à quoi cela correspond dans le monde réel et sait poser les questions pour chaque situation ; quand la personne dit « j'ai de l'eau partout », il lui demande d'où cela vient et pose les questions pour déterminer dans quelle case se situer et évaluer si la couverture fonctionne ou

pas. Si l'assuré ne sait pas répondre, il faut reformuler d'une autre façon pour qu'il finisse par répondre.

C'est aussi quelque chose que nous développons. Cela prend la forme d'un *chatbot* (agent de dialogue automatisé), avec pour but de pouvoir capter la déclaration comme le fait un gestionnaire et de pouvoir décrire le sinistre à la fin de la conversation, et donc le degré de couverture, la franchise, le plafond, les règles de gestion, etc.

Risques : Une des questions avec les interactions machine est la façon dont nous réagissons avec une machine. Nos enfants, qui sont des geeks, aiment bien interagir avec des machines, mais d'autres personnes préfèrent interagir avec des êtres humains. Il faut donc leur donner des robots qui semblent être humains. Est-ce que cela fait partie de votre savoir-faire ? Savoir reconnaître les préférences du client comme pour un support d'interactions ?

Eric Sibony : Cela devient l'un de nos sujets. Notre approche n'est pas de faire croire que c'est un humain derrière. Il faut voir ce *chatbot* comme un gestionnaire

automatique ; même s'il n'est concentré que sur certaines tâches et certains types de sinistres simples, il faut qu'il puisse s'insérer dans le processus. Il faut qu'il puisse dire « je ne sais pas ». Cela paraît simple à dire comme ça, parce que les humains savent le dire, mais un robot ne sait pas le dire, et il faut donc que ce soit comme une option pour lui. C'est une réponse partielle à votre question. Nous sommes conscients de ce sujet ; c'est un projet ambitieux. Mais ce robot qui dira « je ne sais pas » représentera un progrès remarquable pour les applications pratiques, et aussi du point de vue de la pensée pure : ne faut-il pas rappeler que Socrate reprochait à ses contemporains d'ignorer qu'ils étaient ignorants (*Alcibiade*, 116) ?

Notes

1. Voir notamment les travaux de Michael Jordan (UC Berkeley).
2. Il s'agit en fait d'une forme d'apprentissage supervisé.

LEMONADE, L'ASSURTECH QUI FAIT « PSCHITT » ?

Pierre-Charles Pradier

Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne et LabEx ReFi

Les articles du présent dossier tendent à situer l'effet visible des assuretechs dans la relation avec les courtiers ou avec les sous-traitants, c'est-à-dire dans les coulisses de l'assurance, de sorte que le grand public resterait à l'écart du spectacle. C'est un peu le contraire du « paradoxe de Solow », qui voyait des ordinateurs partout, sauf dans les statistiques de productivité : dans l'assurance, on ne voit pas les avancées technologiques qui font progresser tout le secteur. Il y a bien pourtant quelques intrépides entreprises qui ont choisi d'exposer leurs nouveautés : de ce côté-ci de l'Atlantique, les assureurs ont été sensibles au démarrage de jeunes pousses américaines qui ne passent pas inaperçues, soit qu'elles perdent beaucoup d'argent, soit qu'en prime elles critiquent ouvertement les usages du secteur. Lemonade Insurance représente ainsi un cas d'école : si, comme d'autres entreprises d'assurance, elle propose une offre tout en ligne (pure player) et perd beaucoup d'argent en ciblant une clientèle plutôt étroite, elle concentre l'animosité de la concurrence avec un marketing agressif et une autosatisfaction à toute épreuve. Au point qu'on peut se demander si Lemonade n'est pas qu'un coup de bluff...

La plupart des assuretechs ne sont en fait pas des porteurs de risque mais des entreprises de services informatiques offrant des solutions économiques pour simplifier certains processus intensifs en travail : voilà pour l'offre inter-entreprises (B2B). Pour l'offre au consommateur (B2C), les modèles innovants en Europe comme les comparateurs ou le partage de franchise sont plutôt le fait d'acteurs enregistrés en tant que courtiers ; en Chine, on compte aussi bon nombre d'applications de conseil en santé offertes par les assureurs pour attirer les clients technophiles. Au bout du compte,

seuls les États-Unis ont vu de véritables sociétés d'assurance apparaître sur le marché de détail : peut-être parce que le consommateur américain croit résolument aux vertus de la nouveauté, un lancement en grappe s'est opéré là-bas en 2015 avec Jetty, Lemonade, Root, Slice et d'autres. Ces entreprises émergentes ont depuis lors levé des centaines de millions de dollars et continuent d'attirer l'attention. En effet, elles sont les premières à oser tenter ce dont on parlait depuis dix ans, c'est-à-dire la mise en œuvre de méthodes informatiques qui soumettent des données massives à des algorithmes évolutifs

d'intelligence artificielle pour apprécier le risque propre au client, tarifier le contrat, gérer la relation comme une « expérience » et optimiser la gestion des sinistres. On attendait les géants de l'Internet ; on ne voit pour l'heure que de minuscules jeunes pousses. Il semblerait que le succès mesuré de l'assurance directe au début des années 2000 ait tempéré durablement les enthousiasmes. Mais justement, comment les nouveaux entrants se présentent-ils par rapport à la vague des années 2000 ? Regardons en détail le cas Lemonade, aussi bien sous l'angle de sa communication que dans ses aspects financiers, puisque les comptes des entreprises américaines sont facilement consultables, avant de considérer un échantillon un peu plus large pour essayer d'extraire quelques généralités.

Une entreprise différente

Lemonade s'est fait connaître par une vidéo sur YouTube : "Lemonade: Insurance Powered by Tech & Driven by Social Good" ; autrement dit « Lemonade : l'assurance qui carbure à la techno pour les valeurs sociétales ». Quatre millions de vues en un an : sur la planète YouTube, cela reste modeste, mais les clips des assureurs ont d'ordinaire le succès plus discret et moins viral. Cette vidéo présente les trois thèmes récurrents de la communication de Lemonade : la critique des pratiques du secteur, la célébration d'une nouvelle manière de rendre service, grâce à l'innovation technologique.

Parce qu'ils n'ont pas de passé dans l'assurance, les fondateurs de Lemonade n'hésitent pas à critiquer les usages d'un secteur qui serait « l'un des moins populaires dans l'économie en termes de confiance et de satisfaction des consommateurs ». Cela serait dû au décalage entre les objectifs des entreprises et les aspirations de leurs clients [Shieber, 2015], et ce décalage serait inhérent au mode de fonctionnement des compagnies, qui sont en conflit d'intérêts permanent avec leurs clients. En effet, chaque dollar payé en indemnisation est autant de moins pour le profit des actionnaires. Ce thème récurrent s'exprime à l'écrit

comme à l'oral, par exemple dans la vidéo de Daniel Schreiber, le directeur général et fondateur, intitulée « Pourquoi nous ne sommes jamais en conflit avec nos clients » ("Why We're Never in Conflict w/ Our Customers") et disponible, là encore, sur YouTube.

Pour échapper à ces problèmes, Lemonade doit rompre avec les usages : la société est une B Corp, ou *private benefit corporation*, c'est-à-dire une de ces entreprises à objet social élargi que la loi Pacte tente d'acclimater en France. Et surtout, cette B Corp, à l'image d'Ulysse, a choisi pour échapper au chant des sirènes de l'assurance (le conflit d'intérêts) de s'attacher au mât (en consignnant 80 % des primes pour les assurés). Dans un article de blog expliquant « pourquoi [il s'est] lié les mains » ⁽¹⁾, Schreiber raconte qu'il a soumis son idée à un « prix Nobel de théorie des jeux » pour « valider sa théorie » et aligner les intérêts de la compagnie avec ceux des clients. Comment ?

Dans la communication de Lemonade, l'explication est simple : Lemonade prend 20 % des primes, tandis que les autres 80 % serviraient à indemniser les assurés, et, s'il y a un reste, celui-ci est redistribué à des associations caritatives. Le client est invité à choisir parmi une liste d'une vingtaine de noms prestigieux, qui auraient touché, en 2016, près de 10 % des primes. C'est possible grâce à « la science derrière Lemonade », comme l'explique une autre vidéo mettant en scène les fondateurs et Dan Ariely, professeur d'économie comportementale à Duke : l'intelligence artificielle permet de se passer de courtiers et des employés coûteux pour faire des économies qui profiteraient au client, tout en lui offrant une meilleure expérience. Examinons donc cette expérience avant de scruter les coûts.

À condition de lire l'anglais, vous pouvez essayer l'application (ou le site Web) : c'est joliment conçu et ludique, puisque l'interface permet de modifier tout ce qu'on veut, comme dans un jeu, et le prix est ajusté instantanément. Les radins se plairont à trouver la combinaison qui minimise leur dépense. Les autres apprécieront, outre le choix des ONG destinataires des dons, la conception de l'application : en comparaison

des chartes graphiques un peu formelles de sites Web traditionnels, celle de Lemonade respire la liberté et la jeunesse. Et, de fait, la formule plaît manifestement aux jeunes adultes urbains éduqués [Pritzker, 2018]. Comme les garanties par défaut n'ont rien d'extraordinaire (100 000 \$ en RC ⁽²⁾, 50 000 \$ en contenu du logement, 250 \$ de franchise, exclusion des bijoux, des objets d'art, des vélos, des appareils photo et des instruments de musique, qui demandent donc un supplément), on s'attend à des coûts de production très bas : de la véritable assurance *low cost*, avec des problèmes potentiels pour les assurés si les garanties s'avèrent insuffisantes (à titre de comparaison, les contrats MRH ⁽³⁾ en France garantissent la RC des assurés à hauteur de plusieurs dizaines de millions d'euros – ici il est question de 100 000 \$).

Le meilleur serait la déclaration de sinistre, mais on peut difficilement tester depuis la France. Si on s'en tient aux publiereportages comme Lakin [2017], le constat n'est pas nécessaire : il est remplacé par une conversation avec une intelligence artificielle. Bref, plus de paperasse et une indemnisation en quelques minutes, car c'est de cela qu'on parle. Divers sites comme *Highya.com* ou *Supermoney.com* présentent des bancs d'essai avec des centaines de commentaires, dont plus de 85 % sont très favorables, ce qui est loin d'être le cas pour les autres assureurs passés au crible. Reste qu'on peut s'interroger sur l'authenticité de ces avis, car l'entreprise maîtrise indéniablement sa communication.

Il suffit de parcourir le site pour comprendre qu'il vise à construire une image d'entreprise différente, préoccupée par ce qui préoccupe ses clients. Yael Weisser-Levy, directrice de la communication stratégique, ne s'en cache pas : « [on] cherche à créer un récit qui transcende les chiffres et les détails – bref, à créer du contenu que les gens aiment lire » [Shpigelman et Kahan, 2018]. Cela passe par une communication inhabituelle : après le massacre de Las Vegas à l'automne 2017, le directeur général rédige le post « Les armes, et pourquoi Lemonade doit prendre position », relayé par tous les comptes Twitter de l'entreprise. Le communiqué complet

aligne en fait des banalités : Lemonade continuera d'assurer les armes de ses clients, sans toutefois dépasser un montant assuré de 2 500 dollars et sans offrir d'option supplémentaire (comme pour les instruments de musique ou les vélos). Trois mois plus tard, le directeur de la technologie tweete qu'Amazon « braconne » ses employés et du coup qu'il va reconsidérer son recours aux services de l'entreprise [Carrier Management, 16 janvier 2018]. Lemonade se démarque manifestement de la communication institutionnelle classique par la facilité avec laquelle il adopte le ton de l'indignation. C'est vraisemblablement une manière délibérée de susciter la sympathie du client en lui démontrant en toute occasion qu'on est aligné sur ses intérêts, à la différence de la concurrence. Mais cette « expérience client » est-elle soutenable ?

Des chiffres

Aux États-Unis, il est facile de consulter les états financiers des entreprises d'assurance : ils sont directement accessibles via le site Internet de la National Association of Insurance Commissioners ⁽⁴⁾. Pour Lemonade, voici donc l'information qu'on peut retirer pour les six derniers semestres (voir tableau 1 p. 110, en dollars).

Ce tableau nous montre que les affaires de Lemonade progressent rapidement (le taux de croissance trimestriel est encore à 32 % à la mi-2018, soit 300 % en rythme annuel), mais évidemment il ne suffit pas d'acquérir des clients, il faut gagner de l'argent et les garder. Pour ce qui est de gagner de l'argent, l'objectif semble encore lointain : si le résultat technique net est positif, les dépenses d'acquisition (« autres frais de souscription ») portent encore le ratio combiné net à 138 %. Il baisse régulièrement depuis 2016, mais sans qu'on puisse préciser à quel horizon il pourrait être bénéficiaire. Une bonne partie des pertes est externalisée vers les réassureurs, qui supportent un taux de sinistres de 361 % : on peut saluer l'habileté commerciale de Lemonade, mais il n'est pas certain que les réassureurs acceptent ce

Tableau 1 - États financiers de Lemonade (en dollars)

Lemonade		Q2 2018	Q1 2018	Q4 2017	Q3 2017	Q2 2017	Q1 2017
Primes brutes émises (assurance directe)		9 855 612	7 475 755	4 572 954	2 521 733	1 339 088	562 598
Taux de croissance par trimestre		32 %	63 %	81 %	88 %	138 %	
Primes acquises brutes	(1)	4 770 853	2 946 561	1 672 141	790 956	318 788	114 159
Primes cédées	(2)	805 660	500 830	292 443	140 916	128 941	46 836
Primes nettes	(3) = (1) - (2)	3 965 193	2 445 731	1 379 698	650 040	189 847	67 323
% des primes brutes cédées	(2) : (1)	20 %	17 %	17 %	18 %	40 %	41 %
Sinistres sur les primes brutes	(4)	5 485 248	3 407 826	2 409 982	936 221	330 720	274 965
Sinistres cédés	(5)	2 908 434	1 767 758	1 551 834	552 816	161 201	250 304
Sinistres sur les primes nettes	(6) = (4) - (5)	2 576 813	1 640 068	858 148	383 405	169 519	24 661
% des sinistres sur les primes cédées	(5) : (4)	53 %	52 %	64 %	59 %	49 %	91 %
Frais de gestion des sinistres	(7)	247 881	308 122	55 149	38 057	56 003	117 576
Autres frais de souscription	(8)	2 664 218	1 966 141	5 105 125	4 978 746	3 879 590	2 437 912
Taux de croissance par trimestre		36 %	- 61 %	3 %	28 %	59 %	
Coûts totaux	(9) = (6) + (7) + (8)	5 488 912	3 914 331	6 018 422	5 400 208	4 105 112	2 580 149
Résultat technique net	(3) - [(6) + (7)]	1 140 499	497 541	466 401	228 578	- 35 675	- 74 914
Bénéfice net	(3) - (9)	- 1 523 719	- 1 468 600	- 4 638 724	- 4 750 168	- 3 915 265	- 2 512 826
S/P nettes	(10) = [(6) + (7)] : (3)	71 %	80 %	66 %	65 %	119 %	211 %
Ratio de coûts	(11) = (8) : (3)	67 %	80 %	370 %	766 %	2 044 %	3 621 %
Ratio combiné net	(10) + (11)	138 %	160 %	436 %	831 %	2 162 %	3 832 %
Ratio de sinistres sur les primes cédées	(5) : (2)	361 %	353 %	531 %	392 %	125 %	534 %
Ratio combiné brut	[(4) + (7) + (8)] : (1)	176 %	193 %	453 %	753 %	1 338 %	2 479 %

fardeau au-delà de 2020, quand il faudra renégocier les traités. Entre-temps, on imagine que Lemonade aura fait le tri dans ses clients pour écarter les mauvais risques, mais on se demande si cet objectif raisonnable n'est pas contradictoire avec l'idée de rendements croissants que véhiculent les investissements dans les nouvelles technologies. Bref, on ne voit encore rien dans le présent tableau qui ressemble à l'ébauche d'un modèle économique.

À défaut d'un modèle économique clair, on peut se demander combien de temps Lemonade pourra perdre de l'argent au rythme actuel (15 M\$ en 2017, 6 M\$ en moyenne annuelle pour le premier semestre 2018). Cinq vagues de financement successives ont apporté environ 180 millions de dollars, donc la contrainte budgétaire paraît pour l'heure relativement lointaine. XL et Allianz ont investi (respectivement au deuxième puis au quatrième tour de financement), ainsi que Softbank, qui a mis près des deux tiers du total en décembre 2017. Lemonade a donc su convaincre séparément des assureurs et des investisseurs technologiques sur trois continents : pour beaucoup c'est une raison suffisante pour considérer que l'entreprise est sérieuse. Mais il faudrait expliciter à quelles conditions.

La réponse abstraite va de soi : il faut développer une large clientèle de bons risques. Le problème est de savoir ce que ces mots désignent concrètement. Aux États-Unis, Lemonade a ciblé pour l'essentiel des États avec une forte population urbaine, puisque c'est celle qui s'identifie à la posture de « conscience sociétale » évoquée dans la section précédente. Et ensuite ? Apparemment, Lemonade préfère s'internationaliser plutôt que s'installer dans tous les États américains. C'est donc la même clientèle urbaine qui va être ciblée dans tous les pays où la classe moyenne est assez nombreuse pour localiser le produit. Reste à savoir si la communication sera aussi efficace partout.

La question décisive pour l'internationalisation est de savoir si l'argument cavalier sur le conflit d'intérêts des assureurs et la solution offerte par Lemonade passera ailleurs. De plus, comment interpréter sérieusement cet argument ? Une première version serait

que Lemonade provisionne 80 % du montant des primes et n'en réserve que 20 % pour le paiement des frais généraux, coût du capital compris. C'est pourquoi certains ont considéré que le mauvais résultat technique s'expliquait peut-être par des pratiques de provisionnement exceptionnellement prudentes [Carbone et Jones, 15 juin 2018]. Ce serait étrange, car l'assurance habitation ne comporte pas de risque de matérialisation différée, et une croissance trimestrielle de 30 % ne permet pas vraiment de constituer des réserves suffisantes si le risque n'est pas correctement tarifé. Il est vraisemblable que le mauvais résultat technique signifie simplement que le risque n'est pas bien tarifé : il faudra donc l'ajuster, avec un risque d'antisélection pas forcément négligeable.

Carbone et Jones [15 juin 2018] proposent une autre interprétation du ratio 20/80 : en fait, Lemonade société d'assurance est une filiale à 100 % de Lemonade, Inc., qui est la véritable entreprise d'intérêt collectif (*benefit corporation*). Or, c'est cette maison mère qui prend 20 % des primes et laisse les 80 % restants à l'entité filiale, charge à cette dernière de se débrouiller pour l'indemnisation des sinistres et la redistribution aux organisations caritatives. Carbone et Jones ont accessoirement montré que ces 20 % sont passés à 25 % en mars 2018. Comme par ailleurs 20 % des primes passent aux réassureurs, il ne reste au mieux que 55 % des primes brutes pour indemniser les sinistres et rétrocéder aux associations caritatives. Si on déduit encore 10 % réservés à ce dernier usage, alors le ratio sinistres sur primes (S/P) hors réassurance doit rester inférieur à 45 %, ce qui paraît très optimiste : on a vu que ce ratio était à 71 % au deuxième semestre 2018, sans réel progrès par rapport à 2017. Encore une fois, l'équilibre économique paraît lointain. Et Lemonade, Inc. comme entreprise d'intérêt collectif ponctionnant 25 % du chiffre d'affaires de ses filiales est plus dure en affaires que les actionnaires, qui exigent 15 % de taux de rentabilité des capitaux propres (ROE) ! C'est à se demander si les promoteurs de Lemonade ne sont pas des bonimenteurs de génie.

Pour l'instant, en dépit de pratiques qui paraissent plutôt rapaces à l'égard des partenaires réassureurs et

des filiales, Lemonade produit des profits sans équilibrer ses comptes et surtout sans donner l'intuition qu'elle tient son futur modèle économique. Cela est-il le cas des autres jeunes pousses du secteur ?

Encore des assurtechs

Laissons de côté Jetty et Slice, qui semblent encore dans les limbes, pour considérer, comme Carbone et Jones [15 juin 2018], aux côtés de Lemonade, Metromile et Root. Ces deux assureurs automobiles ciblent pour le premier les faibles kilométrages et pour le second les bons conducteurs. Metromile propose une puce pour mesurer le kilométrage et une application d'aide à la conduite. Root exige une phase de test de deux à trois semaines, pendant laquelle le téléphone de l'impétrant enregistre, grâce à son gyroscope et à ses accéléromètres, le style de conduite de son propriétaire. À l'issue de ce rite initiatique, la société décerne au novice une note et lui propose, s'il en est digne, un tarif. Ce processus de sélection des prétendants qui veulent se mesurer à la machine entraîne une certaine émulation chez les garçons. Malheureusement, aucun des deux assureurs automobiles ne maîtrise son S/P, et le résultat technique est donc négatif (voir tableau 2).

Par comparaison, Lemonade semble évaluer bien mieux son risque, mais on a vu que son modèle reposait sur le transfert aux réassureurs d'un montant de sinistres insoutenable, et que la ponction de la maison mère imposait à terme un S/P inhabituellement bas. En fait, Carbone et Jones [2 avril 2018] voient cinq points communs à ces assurtechs :

1. le résultat technique est mauvais ;
2. la perte annuelle d'une assurtech est de l'ordre de 15 millions de dollars ;
3. le coût d'acquisition des clients est bien plus élevé à l'heure actuelle que les économies liées à la numérisation ;
4. les réassureurs assument une partie des pertes ;
5. l'histoire montre que les entreprises réussissent si elles ciblent une clientèle nouvelle.

Si le point 2 paraît exagéré (au vu des comptes de Lemonade pour 2018, par exemple), le reste constitue une bonne synthèse des problèmes et le point 5 pose la question de la pérennité du modèle économique (qui reste à trouver). Dans le domaine

Tableau 2 - Résultats 2017 (en M\$)

	Lemonade	Metromile	Root
Métier	Habitation	Auto	Auto
Spécialité	Financement d'ONG	Paiement au km	Test de conduite
Création	2015	2011	2015
Primes brutes émises (assurance directe)	8,996	52,781	3,966
Primes nettes acquises	2,287	32,540	0,792
Charges pour sinistres et frais de gestion	1,702	34,886	1,330
Résultat technique net	0,585	- 2,346	- 539
Autres frais de souscription	16,401	7,076	15,223
Bénéfice net	- 15,731	- 9,269	- 15,643
S/P nettes	74 %	107 %	168 %
Ratio de coûts	717 %	22 %	1 922 %
Ratio combiné	791 %	129 %	2 090 %

automobile, le pari est évidemment que les aides à la conduite vont augmenter la part des bons conducteurs ou des trajets assurés forfaitairement : c'est en tout cas une affaire de longue haleine. Lemonade s'engage apparemment dans un pari différent, celui de cibler une clientèle urbaine dans plusieurs pays plutôt que dans tous les États américains. La probabilité de succès de ce genre de défi est difficile à mesurer.

À l'heure de conclure, le moins que l'on puisse dire est que les trois assurtechs considérées – Lemonade, Metromile et Root – ont choisi un positionnement de niche en espérant que la niche sera appelée à grandir. Une telle croissance constituerait une condition nécessaire mais non suffisante à leur succès. En attendant, elles perdent beaucoup d'argent, en font perdre à leurs réassureurs et donnent peu de signes encourageants, car les états financiers sont universellement mauvais. On pourrait penser que la mobilisation d'investisseurs pour des projets aussi risqués témoigne incontestablement de l'abondance du capital aux États-Unis... ou de l'imminence de la prochaine crise financière. Si pour les assureurs automobiles on devrait voir peu de progrès à court terme, le développement international de Lemonade est à surveiller. Toutefois, la moindre disponibilité des informations financières en dehors des États-Unis et les méthodes de communication de l'entreprise commandent la plus grande prudence : *caveat emptor*, disait le jurisconsulte romain ; ici on peut ajouter *caveat investor dupliciter* (« l'investisseur doit faire attention pour deux »).

Remerciements : l'auteur tient à remercier Valérie Cohen (Covéa) pour sa lecture attentive et ses conseils précieux.

Notes

1. Cet article de blog est encore un exemple de la communication agressive de Lemonade : on y voit notamment des photographies d'extraits de pages Internet expliquant que l'assurance consiste à « vendre des promesses qui ne sont jamais tenues » et que 25 % des gens penseraient que « la

fraude à l'assurance est légitime ». Ces photographies de sites connus (comme CNN) ne sont pas commentées ; elles distillent simplement le message de fond. Daniel Schrieber, « Why I Tied My Hands », Lemonade.com, 8 mars 2017. <https://www.lemonade.com/blog/why-i-tied-my-hands>

2. Responsabilité civile.

3. Multirisque habitation.

4. https://www.naic.org/insdata_home.htm

Bibliographie

CARBONE M. ; JONES A., « Dispatches from InsurTech Survival Island: Five Takeaways from Statutory Financials », *Carriermanagement.com*, 2 avril 2018. <https://www.carriermanagement.com/features/2018/04/02/177217.htm>

CARBONE M. ; JONES A., « Bigger and Redder: A Look at Q1'18 for Lemonade, Other InsurTech Carriers », *Carriermanagement.com*, 15 juin 2018. <https://www.carriermanagement.com/features/2018/06/15/180464.htm>

Carrier Management, « Lemonade Co-Founder Calls Out Amazon for Poaching Employees », *Carriermanagement.com*, 16 janvier 2018. <https://www.carriermanagement.com/news/2018/01/16/174640.htm>

Carrier Management, « Hands Still Tied at Lemonade, CEO Says », *Carriermanagement.com*, 15 juin 2018. <https://www.carriermanagement.com/features/2018/06/15/180496.htm>

LAKIN D., « About Lemonade Insurance », *Highya.com*, 13 août 2017. <https://www.highya.com/lemonade-insurance-reviews>

PRITZKER S., « Lemonade Insurance Review: My Experience Using Lemonade », *Moneyunder30.com*, 13 janvier 2018. <https://www.moneyunder30.com/lemonade-insurance-review>

SHIEBER J., « Still Stealthy, New Insurance Company Lemonade Continues to Impress with New Hire, Dan

Ariely”, *Techcrunch.com*, 2015. <https://techcrunch.com/2016/02/24/still-stealthy-new-insurance-company-lemonade-continues-to-impress-with-new-hire-dan-ariely/?guccounter=1>

SHPIGELMAN R. ; KAHAN R., “How Lemonade Convinced the Market It Is Disrupting Insurance”, *Calcalistech.com*, 30 avril 2018. <https://www.calcalistech.com/ctech/articles/0,7340,L-3737091,00.html>

LE PHÉNOMÈNE ASSURTECH EN FRANCE

Didier Warzée

Expert fintech, Autorité de contrôle prudentiel et de résolution (ACPR)

Les assuretechs ont pris la suite des activités de paiement et du financement participatif pour alimenter la croissance du phénomène fintech. L'engouement des médias autour du terme « assuretech » a ainsi récemment crû, de même que les investissements dans les start-up exerçant dans ce secteur. Ces start-up sont un facteur important de la numérisation et de l'innovation numérique dans le secteur assurantiel. Tout comme l'innovation au sens plus large, elles sont porteuses de bénéfices comme de risques potentiels pour assureurs et assurés, et l'ACPR suit attentivement les enjeux afférents, notamment au sein des instances internationales.

Après une première phase de boom sur les services de paiement à partir de 2009 avec l'application de DSP1 (1), puis une deuxième déclenchée par l'entrée en vigueur du cadre réglementaire concernant le financement participatif en 2014 – spécifique à la France –, une troisième phase a vu le secteur de l'assurance prendre le relais. En effet, les deux premiers marchés présentaient moins de territoires vierges à explorer, même si les nouveaux services de paiement associés à DSP2 (2) ont ouvert d'autres possibilités en matière d'innovations technologiques financières – et le secteur assurantiel offre objectivement des perspectives intéressantes pour les start-up innovantes.

d'application pour la directive Solvabilité II, le cadre réglementaire français maintient des exigences de fonds propres pour être assureur « porteur de risque » à des niveaux souvent dissuasifs pour beaucoup d'entrepreneurs. Ainsi, le ticket d'entrée reste souvent trop élevé pour des projets naissants du point de vue des investisseurs, réticents à investir des fonds importants dans une structure sans avoir la confirmation préalable de la viabilité de l'activité projetée – même si le cas de la société Alan montre que ce n'est pas une règle absolue. Voilà pourquoi un certain nombre de start-up tendent, en guise de première étape du moins, à nouer des partenariats en tant que courtier et délégué de gestion avec un assureur traditionnel qui portera le risque.

Quels freins et quels moteurs à l'assurtech ?

En premier lieu, et à la différence d'autres activités financières, le secteur de l'assurance n'a pas bénéficié d'un appel d'air réglementaire ouvrant des statuts plus légers pour des activités à moindre risque. Malgré l'existence de seuils

Bien plus que la banque, l'assurance a été historiquement confrontée à l'existence d'une intermédiation significative. Le secteur a déjà vécu l'arrivée de nouveaux intermédiaires numériques, des plateformes de courtage en ligne et plus particulièrement des comparateurs – que l'on pourra parfois inclure ou non dans la mouvance assuretech. Ainsi, les assureurs ne sont pas nécessairement réticents à un modèle où ils maîtrisent la connaissance et le portage du risque,

tandis que le reste de la chaîne de valeur est réparti entre un certain nombre de partenaires spécialisés.

En effet, au-delà de la distribution, les assureurs ont déjà recours à des prestataires pour gérer des tâches comme la gestion des sinistres. Ils ont parfois créé eux-mêmes ces prestataires, ou parfois ce sont des courtiers qui leur proposent des produits « clés en main ». C'est cette logique qui a motivé certains assureurs à développer une approche partenariale avec les assurtechs pour de nombreux pans de leur activité.

On peut constater que deux aspects relevant du cœur de métier de l'assurance restent encore l'apanage des assureurs, lesquels ne peuvent ni ne souhaitent en externaliser la gestion : le portage du risque et, par voie de conséquence, la connaissance de celui-ci. Les assureurs doivent donc naturellement conserver une expertise forte en ce qui concerne la conception des produits et leur gouvernance, d'autant plus que la DDA (3) leur fait porter une responsabilité certaine sur ces sujets.

Ainsi, le sujet de l'assurtech s'étend naturellement à la question de l'innovation technologique dans l'assurance et implique de déterminer comment les assureurs peuvent s'appuyer sur des partenaires innovants de type start-up dans la compétition qui se profile dans ce domaine : cela doit se faire en conservant l'accès aux données, indispensable pour qualifier et quantifier les risques qu'ils couvrent et ainsi sécuriser leur expertise fondamentale dans la connaissance du risque.

Quel substrat technologique ?

L'univers assurantiel se fonde historiquement sur une exploitation importante des données pour évaluer et gérer les risques le plus efficacement possible.

Par conséquent, le champ d'innovation qui touche le plus le cœur de l'activité d'assurance concerne les données, et notamment :

- leur collecte : les données peuvent provenir des nouveaux outils comme les objets connectés ;
- leur exploitation : elle s'optimise avec l'utilisation de nouveaux outils informatiques tels que les solutions dites de *cloud computing* ou les algorithmes capables de traiter de plus en plus efficacement ces données.

La combinaison de ces nouvelles technologies recouvre les champs dits du *big data* et, dans certains cas, de l'intelligence artificielle ou du *machine learning*. De nombreux assurtechs proposent donc des solutions aux assureurs visant à accélérer leur avancée sur ces thématiques liées aux données.

Au-delà de la donnée comme vecteur de connaissance des risques, l'optimisation du traitement des données clients permet d'atteindre progressivement les standards d'expérience client qui se sont d'ores et déjà imposés à d'autres secteurs comme l'hôtellerie, la restauration ou le transport. Les assureurs devront atteindre ces standards s'ils veulent être compétitifs par rapport à ce que proposeraient les grands acteurs technologiques par exemple – si ces derniers abordaient plus directement le marché de l'assurance. Un certain nombre d'assurtechs se tournent donc vers le développement d'outils d'optimisation de la relation client tout au long de la chaîne de valeur, certains devenant acteurs régulés en tant qu'intermédiaires entre l'assuré et l'assureur.

De plus, l'assurance comporte des dimensions de service et de prévention qui sont propices au développement d'outils technologiques. On peut ainsi citer le cas d'outils connectés qui assistent un patient dans la gestion du suivi de son traitement ou d'applications numériques qui permettent à un assuré de trouver une dépanneuse plus facilement. Cela illustre un champ de possibilités pour les acteurs innovants qui désirent s'aventurer dans le secteur de l'assurance.

Un nombre important de start-up répondent à des besoins transsectoriels, aussi partagés dans le secteur assurantiel : certaines d'entre elles sont alors appelées assurtechs en raison de leurs clientèles

essentiellement composées de sociétés d'assurance, même si fondamentalement leurs services pourraient être utilisés par d'autres secteurs – *big data*, optimisation de parcours numérique... Mais on trouve également des start-up qui sont plus spécialisées en assurance, comme celles proposant une solution pour la gestion de la fraude, l'automatisation de tâches d'expertise de sinistres ou encore la recherche de bénéficiaires de contrats en déshérence.

Enfin, comme leurs homologues bancaires, les assureurs s'intéressent fortement au potentiel qu'offrent les technologies de registre distribué, et, à ce stade, principalement pour des besoins internes.

Quels types d'assurtech ?

Nous avons évoqué les prestataires technologiques qui, spécialisés dans le *big data*, se présentent comme des assurtechs du fait qu'ils ciblent plus particulièrement le marché des assureurs. Ils apportent à ces derniers une expertise en analyse des données qui les aide à mieux exploiter celles dont ils disposent. Dans ce cas, ce sera surtout leur connaissance du secteur de l'assurance et des méthodes actuarielles qui justifieront ce terme « assurtech », puisque l'expertise en *big data* est une compétence transsectorielle.

Hormis ce cas de figure, les assurtechs entreraient plutôt dans les catégories suivantes :

- des acteurs proposant des modes innovants de distribution de l'assurance, par exemple totalement numériques ou via des comparateurs, en utilisant une pédagogie différente ou des mécanismes inspirés de l'économie participative, etc. ; ils seront généralement intermédiaires entre assurés et assureurs porteurs de risque ;
- des acteurs utilisant les nouvelles technologies pour mieux mesurer ou prévenir les risques et utiliser cet avantage pour être plus compétitifs sur les meilleurs profils ; on peut y trouver notamment des acteurs

disposant d'outils connectés remontant une information au fil de l'eau sur le risque ;

- des acteurs proposant aux assureurs d'améliorer tout ou partie de leur relation commerciale avec le client, y compris la distribution ou la conception de produits – sans être un partenaire externe intéressé via des commissions de courtage, mais juste un prestataire technologique permettant d'améliorer les performances d'assureurs ou de courtiers ;
- des acteurs proposant leurs services pour améliorer d'autres pans de la chaîne de valeur des assureurs, comme la gestion des sinistres (lutte contre la fraude, outils d'optimisation via la reconnaissance d'images, etc.), les réclamations de la clientèle (analyse automatisée des courriels de réclamation), voire les obligations réglementaires (recherche de bénéficiaires pour contrats en déshérence).

Dans ce dernier cas, on est à la frontière de la regtech et de l'assurtech.

Des assurtechs : quels bénéfices et quels risques ?

Les assurtechs apportent un dynamisme et une inventivité dans l'utilisation des nouvelles technologies pour le secteur de l'assurance, qui devraient se traduire par des services de meilleure qualité offerts aux assurés, avec plus de fluidité dans les interactions assureurs-assurés ainsi que des produits mieux adaptés aux besoins ou aux nouveaux modes de vie. On trouvera également des services dépassant la simple couverture financière qui permettent à l'assureur de devenir un fournisseur de solutions pour les préoccupations de leurs clients, comme la santé, les voyages...

Les assurtechs peuvent également contribuer à accélérer la transformation numérique des assureurs, à la fois en les aiguillant via la pression concurrentielle, mais aussi et surtout en devenant des partenaires.

Cela aide les assureurs à atteindre les niveaux d'exigence et de qualité que pourraient imposer de futurs concurrents issus de l'univers technologique. De plus, les assurtechs « essuient les plâtres » sur un certain nombre d'innovations, ce qui offre aux assureurs la possibilité de concentrer leur attention sur celles qui confirment leur caractère prometteur.

■ Des risques liés aux assurtechs peuvent affecter les assureurs...

La multiplication des acteurs dans la chaîne de valeur de l'assurance implique des systèmes d'information plus ouverts et interconnectés. Cela est synonyme d'une multiplication des sources d'attaques informatiques possibles et pourrait fragiliser le secteur assurantiel face à la cybercriminalité. Ce risque est toutefois limité par le fait que ces nouveaux acteurs innovants sont souvent à l'état de l'art en matière de systèmes d'information et contribuent de plus à motiver les assureurs dans la modernisation des leurs.

Par ailleurs, le recours à des acteurs externes pour la gestion d'une partie de plus en plus importante de leurs activités pourrait réduire les assureurs à un rôle unique de porteurs de risque. Ils perdraient le contact avec l'assuré et de ce fait l'accès aux données des clients qui fondent le cœur de leur métier : l'évaluation du risque. Ce scénario est toutefois peu probable du fait que les assureurs sont conscients de cet enjeu et que leur stature et leur expérience dans des relations intermédiées – plus historiques dans l'assurance que dans la banque – leur permettent de gérer les partenariats en conservant suffisamment de la relation client pour accéder aux données nécessaires.

Un risque parfois évoqué serait la disruption violente d'un pan de l'assurance par des assurtechs plus performantes. En effet, il existe en Europe des assurtechs agréées portant elles-mêmes les risques, ou des schémas de type assurtech intermédiaire en partenariat avec un assureur/réassureur fournissant clés en main la couverture du risque et la réassurance pour le développement d'une nouvelle activité. À l'heure actuelle, la menace la plus importante semble

tout de même provenir davantage d'acteurs à la stature financière, technologique et commerciale conséquente que de start-up certes innovantes et dynamiques, mais dont les parts de marché restent encore modérées. Quoi qu'il en soit, les assureurs travaillent à être compétitifs face à ces deux types d'acteurs.

Enfin, de nouveaux risques liés à la révolution numérique en général seront garantis par les assureurs : par exemple ceux liés à l'économie collaborative, au véhicule autonome ou encore au cyber. Ces nouveaux risques assurés sont naturellement moins maîtrisés par les assureurs que les risques qu'ils couvrent traditionnellement, essentiellement par manque d'historique permettant aux actuaires de fonder statistiquement leurs tarifications. Ce phénomène d'émergence de nouveaux risques à couvrir n'est toutefois pas nouveau pour les assureurs. Comme par le passé avec le concours des réassureurs – ou de mécanismes de place, par exemple –, des solutions seront trouvées pour construire progressivement un historique technique suffisant.

■ ... mais aussi les assurés

Au-delà des risques indirectement liés aux difficultés que pourraient rencontrer leurs assureurs, d'autres risques liés aux progrès technologiques pourraient directement affecter les assurés. En effet, ce qui alimente la plupart des innovations qui leur sont proposées est une utilisation plus efficace de leurs données. Si cette utilisation efficace est porteuse de bénéfices potentiels, elle peut également, si dévoyée ou excessive, conduire à des abus.

Notons qu'une version un peu extrême de ce risque lié aux données serait associée à une inversion progressive du rapport de force entre assuré et assureur. Celle-ci serait causée par la connaissance du risque plus approfondie conséquente d'une collecte accrue de données. En effet, l'assureur a historiquement – le plus souvent – moins bien connu le risque que l'assuré et, surtout, il n'a pas maîtrisé le comportement de ce dernier : il a compensé cette asymétrie

via un certain nombre de mécanismes de type franchises, bonus/malus, etc. Toutefois, les nouvelles technologies pourraient permettre aux assureurs de connaître dorénavant certains risques mieux que leurs assurés, voire de contrôler le comportement de ces derniers, renversant alors le rapport de force et accentuant le risque susmentionné.

Le règlement européen sur la protection des données (RGPD) entré en vigueur en mai 2018 met en place un cadre autour de l'utilisation des données qui devrait limiter les utilisations parfois excessives qui ont pu être constatées dans d'autres pays – pas spécifiquement dans le secteur de l'assurance. La réglementation assurancielle, notamment sur la distribution (DDA), comporte des principes de transparence, de loyauté et d'action dans le meilleur intérêt du client qui devraient aussi limiter le risque d'abus dans l'utilisation des données des assurés.

Le développement de modèles alternatifs d'assurance, telle l'assurance de pair à pair, peut en un sens répondre à des attentes des assurés en matière de philosophie de vie, mais ces modèles seront aussi porteurs de risque, notamment s'ils se concrétisent en dehors des règles protégeant les assurés dans le cadre traditionnel de l'assurance. Il est important que les personnes pensant se couvrir contre un risque en bénéficiant du cadre réglementaire protecteur de l'assurance en bénéficient effectivement, ce qui veut dire que ces nouveaux modèles d'activité ne doivent pas y déroger – au-delà des considérations légitimes d'équité de traitement entre ces nouveaux acteurs et les assureurs traditionnels. Enfin, et ce n'est pas propre à l'assurance, le développement d'outils fluidifiant et accélérant la distribution et la souscription pourrait réduire excessivement le temps qu'un assuré va consacrer à la réflexion avant de décider de s'engager dans une relation. Ce risque d'insuffisance de réflexion préalable est cependant contrebalancé par les progrès en matière d'ergonomie et de pédagogie permis par les nouveaux outils. Ces derniers pourront ainsi améliorer la compréhension des assurés quant à leurs besoins et aux réponses qui leur sont proposées.

Les assureurs, eux aussi des assurtechs ?

La question peut surprendre à première vue ; en effet, la plupart des assureurs n'étant pas des start-up, on ne les qualifierait pas spontanément d'assurtechs. Pour qu'elle soit légitime, nous devons adopter une définition plus large de l'assurtech en incorporant également les « innovations technologiques dans l'assurance ». Et, de ce point de vue, les assureurs traditionnels ont identifié les risques à ne pas vouloir évoluer. Cela les encourage à rester compétitifs dans un univers numérique et technologique où les clients ont pris l'habitude d'être placés au centre d'une relation fluide, personnalisée et numérique. Ils travaillent donc avec les start-up assurtechs pour faire évoluer leurs propres organisations, systèmes d'information et cultures d'entreprise. Notons que certains noueront parfois moins de partenariats avec des start-up et préféreront des approches plus internalisées pour la mise en œuvre de leur révolution numérique.

L'ACPR a mené une étude sur la numérisation des assureurs français, publiée sur son site ⁽⁴⁾, étude qui aborde les enjeux et risques associés à cette révolution numérique des assureurs français et alimente les réflexions menées dans le cadre des travaux internationaux autour de la thématique « assurtech ». En effet, au sein des instances aussi bien mondiales (International Association of Insurance Supervisors – IAIS) qu'européennes (European Insurance and Occupational Pensions Authority – EIOPA), des groupes de travail sont mis en place pour suivre l'évolution du phénomène assurtech, vu au sens large, c'est-à-dire à la fois l'émergence de start-up technologiques dans le secteur assurantiel, mais aussi, plus généralement, la numérisation et l'intégration de l'innovation numérique par les acteurs existants. Ces groupes travaillent sur l'ensemble des thématiques susmentionnées de façon à préparer les dispositifs de supervision, voire réglementaires, aux évolutions du marché de l'assurance. L'ACPR participe activement

à ces réflexions, qu'elle alimente via ses propres travaux, et plus particulièrement, en 2018, ceux qui ont trait aux usages de l'intelligence artificielle. L'ACPR a en effet lancé une « *task force* » de place, transsectorielle banque-assurance, qui a pour objectif la publication d'un rapport sur les enjeux réglementaires et de supervision liés à cette thématique.

Notes

1. *Première directive sur les services de paiement.*

2. *Seconde directive sur les services de paiement en vigueur depuis janvier 2018 qui a intégré les services d'initiation de paiement et d'information sur les comptes.*

3. *Directive sur la distribution d'assurance.*

4. « *Étude sur la révolution numérique dans le secteur français de l'assurance* », *Analyse et Synthèses*, n° 87, mars 2018 : https://acpr.banque-france.fr/sites/default/files/medias/documents/as_87_etude_revolution_numerique_secteur_assurance_francais.pdf

4.

Études et débats

■ Pierre Martin

La transition énergétique (XVIII^e-XXI^e siècles) : risque ou opportunité ?

■ Arthur Charpentier

Fake news, post-truth, Wikipedia et blockchain : vérité et consensus

■ François Leprince et Pierre Puymèges

Retraites, financement de l'économie et acquisition d'annuités viagères

Les débats de Risques

■ Claude Le Pen, Gilles de Margerie, Christian Schmidt de La Brélie et Guy Vallancien

Quelle réforme pour l'hôpital ?

Actualité de la Fondation du risque

■ Anne-Laure Samson et Clémence Thébaut

Une méthode innovante pour guider les arbitrages en santé

Livres

Michel Aglietta

La monnaie entre dettes et souveraineté

par Pierre-Charles Pradier

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE (XVIII^e-XXI^e SIÈCLES) RISQUE OU OPPORTUNITÉ ?

Pierre Martin

Agrégé d'histoire, docteur en histoire

« Nous sommes à présent au beau milieu du matin de notre prospérité nationale et nous nous rapprochons de l'heure de midi. Mais nous sommes loin d'avoir commencé à payer la dette morale et sociale que nous avons contractée auprès des millions de nos concitoyens et que nous devons payer avant le soir ⁽¹⁾. » Stocks, épuisement, soutenabilité de la « richesse des nations », etc. Dès 1865, l'économiste anglais Stanley Jevons pose la question du charbon et, à travers elle, ce qu'il est convenu d'appeler aujourd'hui « la transition énergétique », soit le passage d'un modèle énergétique à un autre. En somme : la transition énergétique constitue-t-elle un risque majeur pour les agents économiques ou, comme toute mutation structurelle, une source d'opportunités ?

La question du charbon

Intuitivement, on est tentés d'associer charbon à croissance et puissance économique, au XIX^e siècle singulièrement. La « dotation factorielle » de l'Angleterre en matière de charbon serait à convoquer pour expliquer l'avance britannique, incontestable. L'Angleterre se serait arrachée la première des structures économiques agricoles archaïques grâce à ses imposants gisements de charbon. Nicholas Crafts ⁽²⁾ reconstitue par exemple le taux d'investissement anglais qui atteint un niveau considérable de l'ordre de 10 % du PIB par an dès les années 1780, quarante ans environ avant la France. Cette impulsion vigoureuse contribuerait à expliquer l'investissement dans des sociétés minières, dans les premières machines à vapeur, que les industriels du textile plébiscitent véritablement à partir des

années 1830. François Caron a par exemple montré comment, au sein de sociétés savantes telle la Lunar Society, un innovateur comme James Watt plaçait précocement ses machines auprès d'industriels, à l'instar de Thomas Boulton, sous-traitant de l'industrie textile. Contrairement à une idée reçue, le charbon et la machine à vapeur se seraient imposés d'autant plus vite que les salaires anglais étaient plutôt élevés au début de l'industrialisation, en termes de coûts de production, rapporte Patrick Verley. Au-delà du seul facteur prix, une plaisanterie anglaise aide à comprendre l'arbitrage : « Une machine ne boit pas, ne dort pas, ne traîne pas, ne fait pas grève. » François Crouzet remet également en valeur le charbon dans son analyse de la « supériorité ⁽³⁾ » de l'économie anglaise au XIX^e siècle qui constituerait le premier cas de « croissance minérale » de l'histoire. La manufacture permet désormais des productions en grande série car l'homme s'est affranchi, grâce au

charbon abondant en Angleterre, de la contrainte énergétique. Selon des historiens anglais, dès le début du XVIII^e siècle, le charbon pèse plus de 50 % de l'énergie consommée en Angleterre, et près de 90 % vers 1850 ⁽⁴⁾ : un chiffre à minorer toutefois du fait des rendements très faibles des machines à vapeur. Une hypothèque qui n'a jamais pu être levée auparavant, malgré de réelles innovations comme les moulins à vent au Moyen Âge ⁽⁵⁾. Sans parler du chemin de fer qui constitue une innovation radicale au sens de Schumpeter : « Ajoutez autant de diligences qu'il vous plaira, vous n'obtiendrez jamais un chemin de fer. » Et Paul Bairoch ⁽⁶⁾ de relever qu'au bout de quelques années de circulation, les Anglais changèrent le charbon au profit du coke, moins polluant, comme carburant des locomotives, quand il a fallu un siècle de circulation automobile pour exclure le plomb de l'essence et le soufre du gazole. Stockage, souplesse, productivité, innovation : le charbon constituerait-il le facteur explicatif dominant de la « croissance économique moderne ⁽⁷⁾ » qui s'installe d'abord en Angleterre à un rythme annuel de 1 à 2 % contre 0,1 à 0,2 % auparavant ?

Comparaison a souvent été faite avec la France, d'autant plus intéressante que les dotations factorielles sont très différentes. En d'autres termes, peut-on envisager une révolution industrielle, une rupture des structures productives en se passant de charbon ? Il ne s'agit pas ici de se livrer à une histoire contrefactuelle selon les méthodes des cliométriciens américains qui reconstituent des taux de croissance annuels moyens en excluant de leurs calculs telle ou telle donnée. Il s'agit de rapprocher l'itinéraire de croissance économique de la France de celui de l'Angleterre. Certes l'Angleterre est manifestement la première à « décoller » selon le schéma de Rostow ⁽⁸⁾, dès les années 1760 sans doute. Mais les reconstitutions macroéconomiques des PIB placent incontestablement la France devant l'Angleterre à la fin du XVIII^e siècle, quand bien même la France est faiblement dotée en charbon. La raison en est très simple : la France de 1789 est le pays le plus peuplé d'Europe, devant la Russie sans doute. Vingt-cinq à vingt-six millions de Français produisent davantage que la dizaine de millions

d'Anglais, faisant de la France de Louis XVI la première puissance économique du monde, rappelle Jean-Charles Asselain dans son *Histoire économique de la France* ⁽⁹⁾. On comprend également mieux ce qui est ordinairement présenté comme une preuve du « retard français » en termes de source d'énergie. La première coulée de fonte au coke n'est par exemple effectuée en France qu'en 1785, près d'un siècle après l'Angleterre. Or Patrick Verley rappelle ⁽¹⁰⁾ que la France possède d'importantes forêts. La France opte donc massivement, rationnellement, pour cette source d'énergie bon marché, abondante, selon une logique d'approvisionnement de proximité et de coûts de main d'œuvre dérisoires. Cette main d'œuvre déqualifiée (près de 80 % des Français sont des paysans) est, selon Allen ⁽¹¹⁾, deux fois moins chère qu'en Angleterre au début de l'industrialisation ! Les paramètres changent dans les années 1860, décennie qui coïncide avec le parachèvement du réseau national de chemin de fer, et donc d'un marché national. Avec ce mode de transport moderne et bon marché, l'économie se spécialise, les offreurs obsolètes comme les sidérurgistes au charbon de bois disparaissent, les variations régionales de prix deviennent faibles, le charbon s'impose dans l'industrie. À cette aune-là, on comprend mieux les choix énergétiques de la France. Jusque vers 1860, ce sont donc les forêts et le travail, abondants et bon marché, qui expliquent la sidérurgie au charbon de bois. En termes de croissance économique, la France n'a pas à rougir : pays du peloton de tête de la révolution industrielle, aux taux de croissance annuels moyens très comparables à ceux anglais, la France est une des premières nations développées.

La question énergétique se (re)pose dès la fin du XIX^e siècle. C'est du moins ce que semble proposer l'économiste Joseph Alois Schumpeter dans sa grande fresque publiée en 1939 : *Business Cycles*. Pour l'économiste autrichien, la Grande Dépression de fin de siècle, qui s'installe en Europe de 1873 à 1893 environ, s'explique avant tout par l'épuisement des anciens secteurs moteurs de l'économie, par l'obsolescence des innovations radicales. Charbon, machine à vapeur puis chemin de fer qui avaient

porté la croissance laissent douloureusement la place au pétrole, à l'électricité, à l'industrie automobile. La preuve : les pays à la tête de la première révolution industrielle, France et Royaume-Uni, souffrent plus que les autres de cette transition économique, dont l'énergie n'est qu'un aspect. La croissance française est atone de 1873 à 1883, puis franchement dépressive de 1883 à 1893 : à cette dernière date, le PIB retrouve son niveau de... 1873 ⁽¹²⁾. La Suisse, pénalisée jusque-là par l'absence de charbon, s'insère désormais avec succès dans la deuxième révolution industrielle, aidée par l'hydroélectricité ⁽¹³⁾. On peut dire la même chose des Alpes françaises, Grenoble faisant figure de pôle innovateur en matière d'électricité ; chose confirmée par le travail récent d'Anne Dalmaso et Eric Robert ⁽¹⁴⁾. Attention cependant, le spécialiste de l'histoire de l'électricité Alain Beltran souligne que la France dans son ensemble tarde à miser sur l'électricité : « en 1932, la consommation [électrique] domestique était le septième de celle du Canada, le tiers de celle de la Suisse et la moitié de celle de la Grande-Bretagne ⁽¹⁵⁾. » Éclairons un dernier angle mort de l'histoire énergétique au XIX^e siècle avec Paul Bairoch ⁽¹⁶⁾ : le Nord n'a pas eu besoin de la colonisation pour s'approvisionner en charbon au XIX^e siècle. Les pays développés étaient en effet auto-suffisants en matière de houille avant 1914.

Stanley Jevons, dans le chapitre VII de *The Coal Question* (1865), énonce un autre paradoxe. Les meilleurs rendements des mines de charbon anglaises, au lieu de satisfaire plus vite la demande, l'excitent. Paradoxe toujours actuel : les meilleures performances des moteurs à explosion, des ordinateurs portables, poussent à les utiliser davantage. La « question » du charbon a donc partie liée avec les autres sources d'énergie.

La question du pétrole

Le pétrole participe d'une chaîne de valeur considérable. Le premier à l'avoir compris est l'homme d'affaires américain Rockefeller qui a eu le génie de construire un empire

autour du pétrole. Le premier puits de pétrole des États-Unis est en effet foré à Titusville en Pennsylvanie en 1859. John D Rockefeller fonde la Standard Oil dès 1870. À terme, la société est un cas d'école de concentration verticale, du produit brut au produit raffiné, en passant par les réseaux de transport et de distribution. Rockefeller, bien avant que les plans comptables n'apparaissent, décide aussi d'harmoniser les bilans des sociétés du trust afin de repérer les taux de marge, les métiers les plus rémunérateurs et de comparer, pour les comprimer, les frais fixes. Ce sont en définitive quarante-deux sociétés embrassant tous les métiers du pétrole qui sont représentées, et dont les titres sont rassemblés et gérés par une poignée de *trustees*, des hommes de confiance acquis à Rockefeller. Ce dernier avait compris que le pétrole devenait incontournable dans la « nouvelle économie » de son temps. Il déménage son siège de l'Ohio au New Jersey, plus laxiste en matière de droit des affaires, et rebaptise son groupe Standard Oil Company Of New Jersey. Las. Les autorités fédérales, alertées il est vrai par une presse soucieuse de dénoncer les abus des « barons voleurs », vont attaquer la firme pétrolière. En 1890 le Congrès vote ainsi le Sherman Antitrust Act, base de la politique concurrentielle américaine. En 1914, la loi est complétée par la Federal Trade Commission : désormais, la législation dispose d'un volet préventif ex ante en sus de celui punitif ex post. En application de cette législation, le trust de Rockefeller est scindé la même année en trente-quatre compagnies désormais concurrentes. En Europe pourtant, la Royal Dutch Shell fusionne deux sociétés pétrolières anglaise et hollandaise en 1907.

Dernière preuve du statut central du pétrole dans l'économie de la deuxième révolution industrielle : la création de la Compagnie française des pétroles en 1924 ⁽¹⁷⁾. La France a eu en 1914-1918 l'expérience d'un conflit mécanisé où le pétrole s'est invité comme matière première stratégique. « Si les Alliés ne veulent pas perdre la guerre, il faut que la France combattante, à l'heure du suprême choc germanique, possède l'essence aussi précieuse que le sang dans les batailles de demain » : dans ce télégramme envoyé au président Wilson le 15 décembre 1917, Clemenceau

réclame du pétrole de toute urgence pour l'armée française (18). Ici comme ailleurs, les guerres mondiales accélèrent des mutations structurelles. Fernand Braudel a pu écrire : « Le bon sens ne se trompe pas qui sépare "l'avant-guerre" de "l'après-guerre" [de 1914]. » La remarque vaut particulièrement pour l'énergie, dont la transition est accélérée par l'utilisation massive de véhicules, de bâtiments de guerre, d'avions fonctionnant au pétrole. N'exagérons pourtant pas la percée du pétrole avant les Trente Glorieuses. À titre d'exemple, la France compte un parc automobile d'un million d'automobiles pour quarante millions d'habitants dans les années 1930. Les deux premières puissances économiques du monde en 1939, États-Unis et Allemagne, conçoivent pourtant une géostratégie pétrolière dès les années 1940. L'Allemagne nazie recherche, sans succès apparent, des substituts de pétrole à partir du charbon. Hitler est obsédé par le pétrole. Une clause méconnue du pacte germano-soviétique d'août 1939 organise des livraisons de pétrole bolchévique aux nazis jusqu'en juin 1941. Lors de la grande offensive de 1941 contre l'URSS, Hitler dérouta ses armées vers le Caucase et les gisements de Bakou pour garantir ses approvisionnements, délaissant Moscou. En février 1945, de retour de Yalta, Roosevelt scella l'alliance avec la dynastie des Saoud sur le cuirassé *Quincy* amarré dans le canal de Suez. Le pacte est simple : l'Arabie devient un allié durable des États-Unis qui lui garantissent sa sécurité et la domination de la région à condition qu'elle fournisse en abondance et à bon marché le pétrole aux États-Unis. Pour cela est créée l'Aramco (Arabian American Oil Company) qui a « un monopole d'exploitation de tous les gisements pétroliers du royaume pour une durée d'au moins soixante ans en échange d'un loyer versé au roi (le pacte a été renouvelé pour soixante ans en 2005) (19) ».

Cette histoire est pourtant trop linéaire pour être totalement convaincante. Jean-Baptiste Fressoz a considérablement renouvelé la question de la transition énergétique en intégrant des paramètres géopolitiques et sociologiques. « L'expression "transition énergétique" est très dangereuse et prête à confusion : si le pétrole passe devant le charbon dans la seconde

moitié du XX^e siècle, l'utilisation du charbon n'a cessé de croître et on n'en a jamais autant brûlé qu'aujourd'hui. L'idée d'une "addition énergétique" permet d'avoir une représentation plus fidèle de l'histoire (20). » Les statistiques récentes le prouvent. La consommation énergétique mondiale totale est passée de 7 850 millions de tonnes d'équivalent pétrole en 1990 à 13 276 millions en 2016 (21). La part du charbon se maintient à un niveau élevé de 28 à 30 % du total, celle du pétrole passe de 40 % à 33 %. Loin de régresser, le charbon voit dans le même temps sa production tripler en Chine, premier producteur mondial avec près de 50 % du total mondial (22). Quand « en 1950 65 % des émissions cumulées de CO₂ proviennent [du] [...] Royaume-Uni et des États-Unis (23) », ce sont aujourd'hui la Chine et les États-Unis qui pèsent environ 40 % des émissions du monde, mais aussi 56 % de la production de houille mondiale (24). Et l'historien de relever l'incohérence économique de l'arbitrage en faveur du pétrole : « Pour le pétrole, le point intéressant est que, à énergie équivalente, il coûte constamment plus cher que le charbon. Comment expliquer qu'il soit passé d'un faible pourcentage du mix énergétique mondial dans les années 1920 à 60 % dans les années 1970 (25) ? » Jean-Baptiste Fressoz souligne donc le rôle de la « civilisation de l'automobile » dans les sociétés occidentales. Le parc automobile français passe ainsi d'1,5 million d'unités pour 40 millions d'habitants en 1945 à 15 millions pour 55 millions de Français en 1975. Automobile individuelle associée à un habitat pavillonnaire individuel également : des choix capitalistes qui ne doivent rien au hasard en pleine Guerre froide. On sait par exemple qu'Eisenhower, chef d'état-major des forces alliées, avait été impressionné par la qualité des autoroutes nazies lors de la libération de l'Allemagne en 1945. Devenu président des États-Unis, il obtint du Congrès « une enveloppe de 50 milliards de dollars (trois fois plus que le plan Marshall) pour la mise en place de 70 000 km d'*inter-state highways* qui devaient permettre la dispersion de l'industrie nationale (résilience en cas de guerre nucléaire) et l'évacuation des villes (26). » Il n'y a pas eu de guerre nucléaire ou d'invasion terrestre soviétique. Mais le réseau autoroutier a dopé la vente

d'automobiles et la construction de villas en banlieue... comme les activités des groupes pétroliers. Timothy Mitchell développe une thèse très convaincante dans *Carbon Democracy. Le pouvoir politique à l'ère du pétrole* (27). Jusqu'aux années 1950 au moins, le secteur du charbon est une filière qui requiert de la main d'œuvre, qui est organisée sur le plan syndical, qui constitue une matrice du capitalisme social, une base du premier État providence (28). Jean-Baptiste Fressoz complète donc son analyse : « Dès lors, la pétrolisation prend un sens géopolitique : les États-Unis, à travers le plan Marshall, ont fortement incité les pays d'Europe occidentale à opérer un basculement [...] afin de marginaliser un syndicalisme minier puissant, qui flirtait dangereusement avec le communisme. » Rappelons ici le tournant de 1947 : les États-Unis conditionnent l'aide Marshall au retrait des communistes des gouvernements d'Union nationale en France et en Italie. 1947 coïncide alors avec des grèves quasi insurrectionnelles initiées par le parti communiste français, dans le secteur minier précisément : le gouvernement français envoie l'armée pour garantir l'extraction des mines de charbon et l'approvisionnement énergétique.

L'avènement du pétrole dans les économies avancées doit donc beaucoup au facteur militaire, exacerbé par les guerres mondiales qui opposèrent les armées mécanisées de pays développés, et aussi au facteur géopolitique, au-delà de la seule logique économique et de l'innovation. Les années 1970 constituent pourtant une rupture.

La question des énergies

Octobre 1973 constitue un choc à plusieurs niveaux, aux effets paradoxaux en matière de transition énergétique. La guerre du Kippour gagnée par Israël pousse en effet les pays arabes producteurs de pétrole à rehausser brutalement leurs prix de vente. La chose est d'autant plus aisée que l'Opep constitue alors un cartel efficace (29), coordonné par l'Arabie saoudite incarnée par le ministre du Pétrole, le cheikh Yamani.

En 1973, le prix du baril triple. L'Algérie et la Libye réclamaient une hausse importante dès les années 1970. Les pays développés réalisent alors que leurs économies sont dépendantes du « tout pétrole » : 60 % du mix énergétique, sur un temps très court rapporté à celui du charbon, vingt à trente ans tout au plus. Ce choc d'origine géopolitique va connaître une réplique en 1979 avec la révolution islamique en Iran : le prix du baril bondit encore de 60 à 110 dollars constants 2016 (30). Les pays occidentaux se lancent donc dès les années 1970 dans des politiques d'économie d'énergie (on se souvient de la « chasse au gaspi » en France qui « n'a pas de pétrole mais des idées ») et surtout dans une diversification énergétique. Exemplaire est le cas du plan Messmer lancé fin 1973, du nom du dernier Premier ministre du président Pompidou, qui constitue un investissement public massif dans le nucléaire, autour du champion national Cogema, devenu Areva, adossé au « champion national » de l'électricité, EDF. La France conçoit une concentration verticale et maîtrise dès les années 1980 la totalité de la chaîne, de l'uranium, extrait notamment à Arlit au Niger, jusqu'au retraitement des déchets à La Hague. La vente des activités électriques d'Alstom en 2015 rend hélas la France dépendante de General Electric pour certaines technologies et opérations de maintenance, quand de Gaulle avait conçu le nucléaire civil comme un outil d'indépendance énergétique nationale (31). La France a-t-elle pourtant jamais été totalement indépendante de la technologie américaine ? Pompidou avait fait le choix du procédé américain à eau bouillante (puis pressurisée) pour équiper Fessenheim et quand Giscard a demandé à Marcel Boiteux en 1974 d'installer le réseau de centrales sur l'ensemble de l'hexagone, il était en réalité impensable de faire sans cette technologie. Le pragmatisme a de facto contraint la France à s'appuyer sur les Américains dès 1974 (32). La hausse du prix du pétrole rend néanmoins rentables prospections et forages coûteux, en off-shore puis en (très) grande profondeur, sans parler des gisements russes dans le permafrost. En d'autres termes, les chocs pétroliers stimulent la prospection d'hydrocarbures. Parallèlement, les progrès considérables des performances énergétiques des

moteurs (essence et diesel), des chaudières, des batteries de portables, exacerbent leur utilisation conformément au paradoxe de Jevons. Sans parler du prix du carburant évalué en temps de travail. Un smicard de 1975 pouvait acheter environ deux litres d'essence avec une heure de travail, contre à peu près quatre litres aujourd'hui, alors même que les véhicules consomment bien moins ! Apparemment, le monde développé aurait donc satisfait ses besoins énergétiques. La question des énergies est néanmoins à réexaminer selon une double problématique magnifiquement campée par Jean-Baptiste Fressoz : « Quels intérêts économiques et quelles forces géopolitiques permettent-ils l'avènement des énergies renouvelables (33) ? »

La question avait en réalité déjà été posée dans le rapport Meadows, commandé à des chercheurs du MIT par le club de Rome. Il est publié en 1972 sous le titre *The Limits to Growth*. Les hypothèses énergétiques implicites du fordisme sont ruinées : les matières premières, énergétiques notamment, ne sont pas infinies, les externalités énergétiques négatives visibles (marées noires, déchets pétroliers non traités et non triés) et invisibles (pollution de l'air) sont inquiétantes, la planète atteindra les limites de la croissance... Voilà pour la première percée médiatique. La percée conceptuelle doit être attribuée au Nobel de chimie Paul Crutzen en 2000 (34). Avec l'entrée dans la croissance économique moderne, cette « croissance minérale » selon le mot de François Croutet, l'humanité serait aussi entrée dans une ère géologique inédite au sens où le principal moteur serait désormais l'action anthropique. Jean-Baptiste Fressoz parle avec raison d'un « homme carbonique ». Retourne ment cruel du projet de Descartes au XVII^e siècle pour qui « nous devons nous rendre maîtres et possesseurs de la nature (35). » Depuis 1700, la concentration de CO₂ dans l'atmosphère a augmenté de 45 %. Pire, depuis les années 1950, la croissance des émissions de CO₂ est exponentielle, du fait notamment de la combustion d'énergies fossiles (36). Attention cependant, nos ancêtres ont été précocement sensibles à la question de la pollution énergétique et à l'environnement en général. Des médecins comme Villermé (1782-1863)

ont participé à la construction d'un puissant mouvement hygiéniste qui a par exemple largement influencé l'haussmannisation sous le second Empire. L'idée était que santé physique et morale allaient de pair et qu'il fallait laisser libre cours à la circulation des éléments (l'air, la lumière, l'eau) pour éradiquer les foyers miasmatiques. Bref, l'opinion publique éclairée joue son rôle hier et plus encore aujourd'hui. On a retenu la fameuse déclaration de Rio de 1992 – connue sous le nom de Sommet de la Terre – ou le sommet de Kyoto en 1998. Plus près de nous, citons la COP 21 de décembre 2015 à Paris. Le texte fixe pour objectif de limiter le réchauffement climatique à moins de 2° C. L'accord, qui doit être validé par les parlements des pays participants pour entrer en vigueur en 2020, prévoit une augmentation du budget du fonds vert pour le climat, avec un plancher de 100 milliards de dollars par an. L'un des objectifs du texte est la réorientation de l'économie mondiale vers un modèle à bas carbone, ce qui implique un abandon progressif des énergies fossiles.

Comment envisager la transition énergétique aujourd'hui ? Comme toute mutation structurelle du mode de croissance économique, nul doute que celle-ci fera des gagnants et des perdants. Une approche purement économique laisserait à penser que les énergies coûteuses, les types de machines énergivores ou polluantes vont s'effacer au profit d'énergies bon marché, propres, utilisées par des moteurs performants, le tout dans un cadre coopératif précisément stimulé par les COP... Ce schéma économique est trop lisse pour être recevable. L'État ne cesse en réalité d'intervenir pour déformer la construction des prix via des taxes ou des subventions, pour freiner l'utilisation d'énergies réputées polluantes (gazole, essence) et stimuler celles supposées propres (voitures électriques). Sans parler de choix non coopératifs assumés ou de type « passager clandestin » : Trump a retiré les États-Unis de la COP 21, et la Chine polluée peut-être deux fois plus qu'elle ne l'admet, usant d'une concurrence écologique déloyale. Le « Volkswagenagate » a, contrairement à la mise en garde d'Emmanuel Macron alors ministre, viré au « dieselgate », alors que la technologie avait réduit les

émissions de particules (filtre à particules, FAP). Inversement, la mode des voitures électriques passe sous silence le recyclage final des batteries des véhicules, pleines d'acide, de plomb... Et les entreprises en place, assises sur le modèle économique actuel des énergies fossiles, refusent de perdre leur fonds de commerce ! Selon Adam Rome ⁽³⁷⁾, des années 1930 aux années 1950, la maison solaire a de bonnes chances de s'imposer dans le sud des États-Unis : en Floride et en Californie, la plupart des maisons sont équipées de chauffe-eau solaires. Les sociétés pétrolières ont sans doute contribué à faire capoter ce mode énergétique autonome, pour capter une clientèle. De même aujourd'hui, Total rachète les PME innovantes en matière d'énergie, EDF veut empêcher le développement de maisons équipées de panneaux photovoltaïques qui les rendraient autonomes en énergie et les affranchiraient d'un abonnement et de la fourniture de consommables. Plus symptomatique peut-être : Air Liquide a groupé autour d'elle des sociétés intéressées à l'innovation en matière d'hydrogène, comme Toyota qui a par ailleurs livré les plans de son modèle Mira à ses concurrents. Ces sociétés espèrent développer des véhicules à hydrogène qui n'émettent que de la vapeur d'eau ⁽³⁸⁾. Les pétroliers font évidemment la sourde oreille et ne veulent pas d'un réseau de stations hydrogène qui ruinerait la chaîne de valeur pétrochimique. Et la technologie propre est imparfaite ou du moins inachevée : les éoliennes et le solaire ne peuvent pas (encore) stocker d'électricité, les batteries limitent (encore) l'autonomie automobile, la puissance électrique nécessaire rend aléatoire la construction d'un réseau de bornes de rechargement rapide. Et gare au « verdissement » médiatique de l'activité. Exemple est l'Allemagne qui « verdit » son image, mettant en avant son investissement dans l'énergie renouvelable... en omettant de dire que la sortie du nucléaire depuis Schroeder s'accompagne d'une hausse des importations d'hydrocarbures, et de subventions au lignite allemand !

L'irruption du charbon dans l'histoire coïncide avec une grande victoire économique et sociale qui marque l'entrée dans le cycle apparemment infini de la croissance économique à un rythme soutenu,

source d'améliorations du niveau de vie, de « grande évasion ⁽³⁹⁾ ». Mais cette victoire manifeste s'accompagne également de déboires écologiques auxquels les contemporains ont déjà été sensibles, les hygiénistes notamment. À long terme, la richesse des nations est carbonée, le concept d'anthropocène laisse supposer un point de non-retour, illustre le risque technologique ⁽⁴⁰⁾ que l'homme fait peser sur sa planète, tant il demeure vrai que « la pollution ne connaît pas les frontières ⁽⁴¹⁾ ». C'est là également que la notion d'« addition énergétique » fait davantage sens que celle de « transition énergétique ». Nos modes de vie contemporains sont énergivores sur le plan macro-économique, de façon cumulative, quand bien même nos machines sont de plus en plus économes. Et si l'humanité a bien pris conscience du risque écologique, l'individu rechigne à renoncer à sa liberté, de circulation par exemple. Comme l'écrivent dès 2010 deux spécialistes de ces questions : « Les futures démocraties devront concilier les droits et devoirs de l'individu et l'impératif suprême de la survie de l'espèce ⁽⁴²⁾. »

Notes

1. Stanley Jevons, *préface de The Coal Question : An Inquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our Coal Mines, London, 1866, seconde édition, cité in Fitoussi J.-P. et Laurent E., La nouvelle écologie politique, Seuil, 2008, p. 28.*

2. Nicholas Crafts, *British Economic Growth during the Industrial Revolution, Oxford University Press, 1985.*

3. François Crouzet, *De la supériorité de l'Angleterre sur la France, Perrin, 1985.*

4. Astrid Kander, Paolo Malanima, Paul Warde, *Power to the People. Energy in Europe over the Last Five Centuries, Princeton University Press, 2014.*

5. Jean Gimpel, *La révolution industrielle du Moyen Âge, 1975, réédition Poche, 2002.*

6. Paul Bairoch, Victoires et déboires. Histoire économique et sociale du monde du XVI^e siècle à nos jours, *trois tomes*, Gallimard, 1997.
7. Simon Kuznets, Modern Economic Growth : Rate, Structure and Spread, 1966.
8. Walt Whitman Rostow, The stages of Economic Growth : A non-communist Manifesto, 1960.
9. Jean-Charles Asselain, Histoire économique de la France du XVIII^e siècle à nos jours, *Tome 1*, De l'Ancien Régime à la Première Guerre mondiale, Seuil, 1984.
10. Patrick Verley, Nouvelle histoire économique de la France contemporaine, *Tome 2*, L'industrialisation 1830-1914, *La Découverte*, 1989.
11. Robert C. Allen, « The Great Divergence in European Wages and Prices from the Middle Ages to the First World War », *Explorations in Economic History*, vol. 38, issue 4, 2001, pp. 411-447.
12. François Bourguignon et Maurice Levy-Leboyer, « L'économie française au XIX^e siècle. Analyse macroéconomique », *Economica*, 1985.
13. Patrick Verley, L'échelle du monde. Essai sur l'industrialisation de l'Occident, *Gallimard*, 1997.
14. Anne Dalmasso et Eric Robert, Neyrpic Grenoble. Histoire d'un pionnier de l'hydraulique mondiale, *édité par l'Association pour le patrimoine et l'histoire de l'industrie en Dauphiné*, 2009.
15. Alain Beltran, La fée électricité, *Gallimard*, 1991, p. 123.
16. Paul Bairoch, Mythes et paradoxes de l'histoire économique, 1992.
17. Pierre Martin (dir.), La France : une exception ?, *Ellipses*, 2016.
18. Gérard Vindt, « 1924 : la création de la Compagnie française des pétroles », *Alternatives économiques, hors-série*, n° 69, 2014.
19. « 14 février 1945. Le "pacte du Quincy", une alliance contre nature », *Herodote.net*
20. Jean-Baptiste Fressoz, « Climat : l'homme entre en scène », *L'Histoire*, n° 415, septembre 2015.
21. *BP Statistical Review of World Energy 2017*.
22. *BP Statistical Review of World Energy 2017*.
23. Jean-Baptiste Fressoz, « Climat : l'homme entre en scène », *L'Histoire*, n° 415, septembre 2015.
24. En 2016, la Chine produit 46 % de la houille mondiale (21 % des réserves mondiales), les États-Unis 10 % (22 % des réserves mondiales), *BP Statistical Review of World Energy 2017*.
25. Jean-Baptiste Fressoz, « Climat : l'homme entre en scène », *L'Histoire*, n° 415, septembre 2015.
26. Jean-Baptiste Fressoz, « Climat : l'homme entre en scène », *L'Histoire*, n° 415, septembre 2015.
27. Timothy Mitchell, Carbon Democracy. Le pouvoir politique à l'ère du pétrole, *La Découverte*, 2013.
28. François Ewald a bien compris que les accidents du travail dans les mines du pays de Bray constituaient une impasse, renforcée par la machine, irresponsable. C'est l'origine de la loi de 1898 sur les accidents du travail, base juridique du premier État providence français, sur le modèle bismarckien inavoué. François Ewald, *L'État Providence*, Grasset, 1986.
29. Régis Benichi, « Opep : quand le Sud joue et gagne », *Enjeux-Les Echos*, 1^{er} juin 2000.
30. Images économiques du monde 2018, *Armand Colin*, 2017, p. 150.
31. Éric Branca, L'ami américain. Washington contre de Gaulle, *Perrin*, 2017.
32. https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_du_programme_nucléaire_civil_de_la_France#Abandon_de_la_filière_UNGG
33. Jean-Baptiste Fressoz, « Climat : l'homme entre en scène », *L'Histoire*, n° 415, septembre 2015.
34. Paul J. Crutzen et Eugene F. Stoermer, « The Anthropocene », *International Geosphere-Biosphere Programme Newsletter*, n° 41, mai 2000.

35. René Descartes, Discours de la méthode, 1637.

36. Jean-Baptiste Fressoz, « Climat : l'homme entre en scène », L'Histoire, n° 415, septembre 2015.

37. Adam Rome, The Bulldozer in the Countryside, Cambridge University Press, 2001, cité in Jean-Baptiste Fressoz, « Climat : l'homme entre en scène », L'Histoire, n° 415, septembre 2015.

38. « Air Liquide et 10 sociétés japonaises s'unissent pour accélérer le déploiement de l'énergie hydrogène au Japon », communiqué de presse d'Air Liquide du 5 mars 2018, <https://www.airliquide.com/fr/media/air-liquide-10-entreprises-japonaises-unissent-accelerer-deploiement-energie-hydrogene-japon>.

39. Angus Deaton, La grande évasion : santé, richesse et origine des inégalités, PUF, 2016.

40. Jean-Baptiste Fressoz, L'Apocalypse joyeuse. Une histoire du risque technologique, Seuil, 2012.

41. Ulrich Beck, La société du risque, édition originale en allemand, 1986, traduction française Flammarion, coll. « Champs », 2001.

42. Dominique Bourg et Kerry Whiteside, Vers une démocratie écologique. Le citoyen, le savant et le politique, Seuil, 2010, p. 104.

Bibliographie

BONNEUIL CH. ; FRESSOZ J.-B., *L'Événement Anthropocène. La terre, l'histoire et nous*, Seuil, 2013.

FAKE NEWS, POST-TRUTH, WIKIPEDIA ET BLOCKCHAIN : VÉRITÉ ET CONSENSUS

Arthur Charpentier

Professeur, Université de Rennes

Il ne faut pas mentir, nous apprend-on tout petit, et pourtant, on le fait tous en permanence. De manière provocatrice, Meyer [2011] affirme que vous allez mentir à votre épouse lors d'une conversation sur dix. Et si vous n'êtes pas marié, le risque serait encore plus élevé. On semble pourtant s'accommoder de ces petits mensonges (au point d'être déstabilisé quand on se retrouve face à une personne trop honnête). Mais les débats sur les fake news nous ont rappelé que certains mensonges ont un prix, au point d'instaurer le doute et la méfiance permanente. Cette pluralité des paroles et l'absence de parole de référence ne sont pas sans rappeler la philosophie véhiculée par les cryptomonnaies : au lieu d'un mode de gouvernance (de validation, de certification) centralisé, c'est une validation globale par un réseau, un consensus, qui fera foi. La définition de la vérité a-t-elle changé ?

L'histoire de la vérité

A Athènes, lors de la période faste de la démocratie athénienne (vers le milieu du V^e siècle avant notre ère), tout citoyen (ὁ βουλευόμενος, « celui qui le veut ») a le droit de prendre la parole, de formuler un discours. On parlera d'iségorie (ἰσηγορία), l'égalité de parole. Comme bien souvent, cette égalité est en fait très inégalitaire, puisque tous ne sont pas égaux en matière d'éloquence. Dans le *Gorgias*, Platon oppose ce dernier à Socrate, s'interrogeant sur le fondement et la finalité de ce discours pouvant être mis au service du bien commun, de la vérité, mais aussi être utilisé à des fins de persuasion. Socrate cherche la vérité, et la valeur morale des opinions énoncées, opposant

fondamentalement philosophie et rhétorique. Mais pour Platon la vérité n'est pas tout : la notion de bien commun semble primer sur la vérité, un mensonge pouvant être licite s'il est juste (au service de ce bien commun). Les mythes grecs sont d'ailleurs construits sur cette idée, comme le développe Veyne [1983], se demandant si les Grecs ont cru en leurs mythes. Il ne s'agit pas d'un mensonge, mais de fictions, d'allégories. Le mot μῦθος a certes donné le mot « mythomane » (en rajoutant μανία, la folie), mais ce mot désignait initialement le discours, la parole, le récit. On pourrait presque retrouver le concept de « mentir vrai » proposé par Louis Aragon.

En opposant radicalement le bien et le mal, le christianisme a changé notre conception de la vérité. Il convient de se confesser, d'avouer, si on aspire au salut. La vérité devient sacrée (et ceux qui ne s'en

accommodent pas le paieront de leur vie). Des autorités ecclésiastiques définissent alors ce qui est vrai, Foucault [1994b] parlera de pouvoir « pastoral ». « Cette forme de pouvoir est orientée vers le salut. [...] Elle est liée à une production de la vérité ». L'opinion du peuple est alors guidée et contrôlée par des représentants officiels de la vérité (ecclésiastiques puis étatiques).

Ce pouvoir va toutefois s'effriter avec le temps. Les paroles multiples vont resurgir, et avec elles, les *fake news*. Juste après la Première Guerre mondiale, Marc Bloch [1921] notait qu'« une fausse nouvelle naît toujours de représentations collectives qui préexistent à sa naissance ; elle n'est fortuite qu'en apparence, ou, plus précisément, tout ce qu'il y a de fortuit en elle c'est l'incident initial, absolument quelconque, qui déclenche le travail des imaginations ; mais cette mise en branle n'a lieu que parce que les imaginations sont déjà préparées et fermentent sourdement. Un événement, une mauvaise perception par exemple qui n'irait pas dans le sens où penchent déjà les esprits de tous, pourrait tout au plus former l'origine d'une erreur individuelle, mais non pas d'une fausse nouvelle populaire et largement répandue ». On retrouve ici une idée traduite aujourd'hui sous le nom de *fake news*. Récemment, certains se sont sentis obligés d'envisager de légiférer, reposant la question de la liberté de parole, mais aussi probablement celle d'une forme de défiance d'une certaine élite envers un peuple qu'elle pense incapable de jugement et de discernement. Mais qui peut se permettre de décréter ce qui est vrai, et ce qui ne l'est pas ?

La science et la vérité

Il existe une forme de vérité par l'autorité. À la suite d'une chute (douloureuse) au ski, même si j'ai de vagues connaissances en anatomie, je préfère consulter un médecin, qui possède une expertise due à ses études et à sa pratique. S'il me dit que j'ai une fracture, ce n'est pas le fait qu'il prétende (avec autorité) qu'il dit la vérité, mais parce que c'est la conclusion à laquelle il arrive sur la base d'un

raisonnement solide, que d'autres médecins pourraient contester. N'ayant pas de compétences, je me fie à son autorité. Tout comme je fais confiance à mon avocat si j'ai besoin de conseils juridiques (mais peut-être pas à mon médecin). Face à un expert, la difficulté est de trouver quel poids, quel crédit, lui accorder.

La science, telle qu'elle est enseignée, semble énoncer des vérités irréfutables. Si mon stylo tombe de la table, sa vitesse va augmenter linéairement, jusqu'à toucher le sol. Je serais fou de réfuter cette réalité, qui découle de la théorie de la gravitation universelle énoncée par Isaac Newton en 1687 (sous une forme beaucoup plus générale que la chute d'un stylo ou d'une pomme). Mais cette vision est passablement datée : la vérité absolue n'existe plus, seul l'accord au sein de la communauté scientifique prévaut. Comme le note Kerchove [2013], mentionnant les travaux de Karl Popper [1973], les faits en science s'établissent finalement de la même manière que la « preuve par le jury » dans le droit anglais. La principale différence est l'aspect temporel (un juge pourra écarter des éléments considérés comme prescrits par le droit, même s'ils sont scientifiquement éclairants) et le fait que la justice juge un cas particulier, alors que la science cherche des vérités générales. C'est la convergence des croyances basées sur des discussions collectives apportant un consensus qui permet d'établir des vérités scientifiques.

Et la connaissance scientifique évolue dans le temps, en s'autorisant même à devenir floue ! Au lieu d'avoir un résultat « vrai » ou « faux », on a aujourd'hui des résultats vrais avec une certaine probabilité. Dans le rapport du Giec ⁽¹⁾ de 2001, il est qualifié de probable, avec deux chances sur trois, que l'« activité humaine est la cause principale du réchauffement observé » depuis le milieu du XX^e siècle. En 2007, la probabilité dépassait 90 %, pour atteindre 95 % (devenant alors « extrêmement probable ») en 2014. On se souviendra aussi de cet épisode en juillet 2012, où le Cern ⁽²⁾ a annoncé la découverte d'une particule élémentaire (postulée par Higgs dans les années 1960, le fameux « boson de Higgs ») « avec un degré de confiance de 99,99997 % ». La science s'autorise le

doute, et mieux encore, parvient à le quantifier avec une précision stupéfiante.

Car le doute existe toujours en science. Ce doute, parfois appelé cartésien, permet à la science d'avancer, mais aussi, à l'occasion, de reculer. C'est ce que rappellent Oreskes et Conway [2014], mettant en avant la stratégie de certaines industries qui ont financé des projets de recherche niant les preuves scientifiques de la dangerosité du tabac, du DDT (l'insecticide), de la réalité du trou de la couche d'ozone, des atteintes environnementales des pluies acides, etc. En semant la confusion, en discréditer des études – et les scientifiques qui les ont menées – le doute s'est retourné contre la science, tout en renforçant encore les preuves. En remettant en cause les dangers du tabac, de nombreuses études ont permis d'établir qu'au contraire aucun doute n'était permis. Mais la stratégie était d'acheter du temps (et en ce sens, la stratégie a fonctionné).

La justice et la vérité

Mais les scientifiques ne sont pas les seuls à tenter d'établir la vérité. Pour reprendre le débat lancé par Dagorn [2018], la tomate est-elle un fruit ou un légume ? Le fruit est défini en botanique comme le résultat de la fécondation de la plante : il est issu de la transformation du pistil une fois que celui-ci est fécondé, et sera alors porteur des graines permettant à la plante de se reproduire. Donc la tomate est un fruit. Mais le légume n'a pas de définition scientifique, même s'il semble désigner les parties comestibles des plantes. Cela dit, les chimistes qui s'intéressent à la cuisine semblent avoir tranché, en utilisant la saveur de l'aliment. Le fruit est un aliment sucré, alors que le légume serait salé, amer ou neutre. Mais si la science ne semble pas vouloir imposer de vérité sur le sujet, la justice, elle, s'est penchée sur la question à plusieurs reprises. Aux États-Unis, à la fin du XIX^e siècle, une taxe sur les légumes existait, mais pas sur les fruits. En 1887, John Nix a intenté un procès au trésorier du port de New York, Edward Hedden,

qui souhaitait taxer son importation de tomates (raconté dans Sterbenz [2013]). La Cour suprême des États-Unis lui donna tort en 1893 (à l'unanimité) expliquant que la loi douanière se référait au sens commun des termes « fruit » et « légume », et non pas au jargon technique des botanistes. Mais cette vision américaine s'oppose à celle adoptée en Europe, puisqu'une directive ⁽³⁾ de 1988 du Conseil de l'Union européenne a rangé la tomate dans la catégorie des fruits (tout comme la carotte ou les branches de rhubarbe, d'ailleurs).

La justice se sent investi d'une mission de recherche de la vérité. C'est ce que disait Jean Domat en 1745 lorsqu'il affirmait que « les lois veulent qu'une chose jugée passe pour vérité ». La présomption de vérité attachée à un jugement – « *res judicata pro veritate habetur* » ⁽⁴⁾ – se retrouve ainsi à plusieurs reprises dans le Code civil. On pourra toutefois objecter que la raison d'être de ce principe est essentiellement d'éviter le renouvellement de procès à l'infini (sinon les voies de recours n'existeraient pas : on peut contester une décision de justice, mais selon une procédure bien précise). La recherche de la vérité se fait alors au cours d'une enquête, devenue une « manière d'authentifier la vérité, d'acquérir des choses qui vont être considérées comme vraies, et de les transmettre », comme le note Foucault [1994a].

Si la science n'arrive pas à trancher, on demande parfois malgré tout à la justice de prendre des décisions. C'est ce que disent les décisions pour savoir si la tomate est un fruit (ou pas) mais c'est aussi l'essence du principe de précaution, évoqué dans Charpentier [2016]. Et la situation devient complexe lorsque des lois vont à l'encontre d'une vérité scientifique. Baruch [2013] revient ainsi en détails sur l'épisode de l'adoption de la loi Boyer tendant à réprimer la négation des génocides, au tournant des années 2011 et 2012 (le débat sur les « lois mémorielles »), et surtout la contestation suscitée par l'article 4 de la loi du 23 février 2005 portant reconnaissance de la Nation et contribution nationale en faveur des Français rapatriés – dite loi Mékachera – avec de nombreuses prises de position sur le « rôle positif » de

la colonisation française. Les députés ont voulu imposer une vérité (par la loi) qui allait à l'encontre de la connaissance historique scientifique. Et comment oublier la condamnation (à la suite d'un procès) de Galilée en 1633, consécutive à la publication du *Dialogue sur les deux grands systèmes du monde*, par ceux qui soutenaient le géocentrisme contre l'héliocentrisme (établi auparavant par Nicolas Copernic, entre autres). Dans une lettre écrite à la grande-duchesse Christine de Lorraine – mentionnée par Gingras, Keating et Limoges [1999] ⁽⁵⁾ – Galilée note que le tribunal a tranché, « oubliant d'une certaine manière que la multiplication des découvertes concourt au progrès de la recherche, au développement et à l'affermissement des sciences et non pas à leur affaiblissement ou à leur destruction, et se montrant dans le même temps plus attachés à leurs propres opinions qu'à la vérité... ».

La majorité a-t-elle toujours raison ?

Dans une cour d'assises, pour qu'un accusé soit déclaré coupable, la loi exige qu'une (forte) majorité de membres de la cour d'assises le décident. La majorité impose alors sa loi. Mais le vote se fait après discussion, après recherche d'un consensus. Selon Wikipedia ⁽⁶⁾, « un consensus caractérise l'existence parmi les membres d'un groupe d'un accord général (tacite ou manifeste), positif et unanime pouvant permettre de prendre une décision ou d'agir ensemble sans vote préalable ou délibération particulière ». Et justement, Wikipedia est construit sur cette idée de consensus. Ses fondements reposent sur l'ouverture et la transparence : tout est ouvert, chacun peut contribuer en soumettant n'importe quel contenu, et une trace de l'historique des interventions est gardée. Il est demandé d'apporter des preuves de toute affirmation, avec une référence claire et consultable (on retrouve ici un principe de base de la publication scientifique). S'ensuit alors une phase de discussion. L'importance prise aujourd'hui par Wikipedia montre que ce principe fonctionne.

Cette délégation de la gouvernance se retrouve dans la majorité des cryptomonnaies. Pour expliquer le fonctionnement, Lamport, Shostak et Pease [1982] ont proposé la fable des généraux byzantins, qui illustre le concept de *consensus gentium* en informatique. Plusieurs armées sont prêtes à attaquer une même ville, mais le seul moyen pour synchroniser les différentes armées, pour déterminer s'il faut attaquer ou battre en retraite, est de faire circuler un message à cheval. Chaque général mandate alors un chevalier pour porter le message « attaque » ou « retraite », mais il peut y avoir des traîtres parmi les généraux qui attaquent. L'idée est de faire émerger une validation globale, d'obtenir un vote général, un consensus, en partant du fait que les personnes malhonnêtes sont moins nombreuses que les personnes honnêtes. Et effectivement, dans ce cas, une coordination est possible. Pareil pour la *blockchain* (et tous les *smart contracts*), la validation se fait par consensus.

La règle de la majorité, base de nombre de systèmes démocratiques, nous semble une évidence. Mais la notion d'*argumentum ad populum* ⁽⁷⁾ nous rappelle toutefois qu'une proposition n'est pas vraie parce que la plupart y croit. Si cette règle nous semble naturelle, en démocratie, pour associer le plus grand nombre à la prise de décisions dans la cité, dans la vie quotidienne, on voit rapidement qu'elle aboutit à de nombreuses impasses. Imaginons un pilote de ligne, face à de mauvaises conditions atmosphériques, devant prendre la décision d'atterrir (ou pas) en urgence. Doit-il permettre aux passagers de voter ? On imagine que cela sera inapproprié, pour ne pas dire inefficace, car ce que souhaite le pilote, ce serait plutôt une majorité informée, plus qu'une simple majorité. En réalité, comme on peut le voir dans certaines décisions importantes en démocratie, suivre le choix de la majorité est surtout un moyen d'éviter de porter la responsabilité d'un choix ⁽⁸⁾.

La recherche d'un consensus est compliquée, voire impossible si on en croit la littérature sur les mécanismes de vote et le théorème d'impossibilité d'Arrow. Arrow [1951] – s'inspirant du paradoxe de Condorcet – montre qu'il n'existe pas de processus de

choix social indiscutable, qui permette d'exprimer une hiérarchie des préférences pour un groupe à partir de l'agrégation des préférences. Aussi, lors d'un consensus, tout le monde n'est pas satisfait du résultat. Certains évoquent même une « dictature de la majorité ». Pour reprendre l'argumentation de Manin [1985], « l'adhésion du plus grand nombre reflète la force supérieure d'une argumentation par rapport aux autres », car l'argumentation et la discussion sont importantes, « ce processus rend plus probable l'apparition de résultats raisonnables ». Mais cette recherche de consensus est forcément imparfaite : « La véritable source de la légitimité demeure donc l'unanimité ; la volonté majoritaire n'est pas légitime en elle-même, elle est légitimée parce qu'on décide de lui conférer tous les attributs de la volonté unanime. [...] Le principe majoritaire est une simple nécessité de fait, sans lien intelligible avec le principe de légitimité ; il n'est qu'une convention commode », comme le rappelle Mineur [2010].

Un monde *post-truth* ?

Le fait que la science propose des vérités floues ⁽⁹⁾ ne facilite pas la compréhension du monde, et le terme *post-truth* a été proposé pour décrire ce monde où la frontière entre mensonge et vérité, honnêteté et malhonnêteté, fiction et « non-fiction » n'est plus très nette. Le mouvement pour les données ouvertes – ou *open data* – propose d'ailleurs d'instaurer une forme de transparence, avec des données brutes, pour que tout le monde puisse trancher sur un débat. Aux États-Unis, il y a plusieurs années, les citoyens américains ont été choqués de découvrir que nombres d'hommes politiques avaient perçu des sommes (parfois très) importantes de la part d'entreprises privées. Mais les entreprises continuaient de souhaiter financer les hommes politiques afin de s'assurer un éventuel soutien, si besoin. Entre ces deux visions antinomiques, le compromis a été d'imposer une transparence : les hommes politiques devaient garder une trace de toute somme versée par un tiers, et cette information devait être rendue publique. Mais que faire de cette information ? En

France, ce type de transparence est aujourd'hui obligatoire pour les médecins. La base Transparence Santé ⁽¹⁰⁾ rend accessible l'ensemble des informations déclarées par les entreprises sur les liens d'intérêts qu'elles entretiennent avec les acteurs du secteur de la santé (dont les médecins). Qui a pris le temps d'aller sur le site pour regarder si son médecin avait un conflit d'intérêt lorsqu'il a prescrit un médicament ? Car cette vision quelque peu idyllique oublie que les données pures n'existent pas (*raw data is an oxymoron* pour reprendre le titre du livre de Lisa Gitelman, [2013]). On se doute que depuis que la loi impose cette transparence, les pratiques ont changé. Les données (et les faits) n'existent pas sans narration. En 1936, un éditeur demande à George Orwell une enquête sur la condition ouvrière dans le nord de l'Angleterre, dans une cité minière en pleine période de Dépression. Au printemps 1937 paraîtra *The Road to Wigan Pier*, souvent considéré comme un reportage. Crick [1982] a comparé les notes prises dans le journal d'Orwell et le roman, pour savoir s'il donnait des sensations brutes (des faits) ou s'il avait remis en scène, reconstruisant ainsi sa vision première. Comme il le note « le style dépouillé du documentaire est en réalité une création artistique parfaitement délibérée ». Leys [1984] va encore plus loin dans l'analyse ; « Ce que l'art invisible et si efficace d'Orwell illustre, c'est que la "vérité des faits" ne saurait exister à l'état pur. Les faits par eux-mêmes ne forment jamais qu'un chaos dénué de sens : seule la création artistique peut les investir de signification, en leur conférant forme et rythme. [...] Littéralement, il faut inventer la vérité ».

Notes

1. *Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.*
2. *Organisation européenne pour la recherche nucléaire.*
3. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:31988L0593>
4. *La chose jugée est tenue pour vérité.*

5. *Publiée en ligne* : https://www.persee.fr/doc/rhs_0048-7996_1964_num_17_4_2372 (*historiquement, cette lettre permet aussi de mieux comprendre les rapports entre sciences et religions, Galilée tentant d'expliquer que l'héliocentrisme n'est pas contraire aux théories de Saint-Augustin*).

6. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Consensus>

7. *La raison de la majorité*.

8. *Parmi les exemples récents, on pourra penser aux turbulences entre 1965 et 2018 autour de la construction de Notre-Dame-des-Landes, et à la difficulté de prendre des décisions (avec une enquête publique en 2006 refusant l'aéroport à 67 % puis le référendum départemental de 2016 où le refus est cette fois de 45 %)*.

9. *Au sens de la logique floue, fuzzy logic en anglais, où au lieu d'avoir des opérateurs « vrai » (1) et « faux » (0), on a des valeurs réelles dans l'intervalle [0,1]*.

10. *Consultable à l'adresse* <https://www.transparence.sante.gouv.fr/flow/>

Bibliographie

ARROW K.J., *Social Choice and Individual Values*, New York, Wiley, 1951.

BARUCH M.-O., *Des lois indignes ? Les historiens, la politique et le droit*. Tallandier, 2013.

BLOCH M., « Réflexions d'un historien sur les fausses nouvelles de la guerre ». *Revue de synthèse historique*, n° 33, 1921. <https://bit.ly/2FC6GwZ>

CHARPENTIER A., « Les dérives du principe de précaution », *Risques*, n° 108, décembre 2016.

CRICK B., *George Orwell : une vie*, Balland, 1982.

DAGORN G., « Aubergine, tomate, carotte... Savez-vous vraiment distinguer fruits et légumes ? », *lemonde.fr*, 6 avril 2018.

DOMAT J., *Les lois civiles dans leur ordre naturel*, 1745.

FOUCAULT M., « La vérité et les formes juridiques », in *Dits et écrits*, tome II, texte n° 139, Gallimard, (1994a).

FOUCAULT M., « Le sujet et le pouvoir », in *Dits et écrits*, tome IV, texte n° 306, Gallimard, 1994b.

GINGRAS Y. ; KEATING P. ; LIMOGES C., *Du scribe au savant. Les Porteurs du savoir de l'Antiquité à la révolution industrielle*, Éditions du Boréal, 1999.

GITELMAN L., *Raw Data Is an Oxymoron*, The MIT Press, 2013.

KERCHOVE M. (van de), « Vérité judiciaire et parajudiciaire en matière pénale : quelle vérité ? », *Droit et Société*, n° 84, 2013, pp. 411-432.

LAMPORT L. ; SHOSTAK R. ; PEASE M., "The Byzantine Generals Problem", *ACM Transactions on Programming Languages and Systems* (Toplas), vol. 4, n° 3, juillet 1982.

LEYS S., *Orwell ou l'horreur de la politique*. Hermann, 1984.

MANIN B., « Volonté générale ou délibération », *Le débat*, n° 33, Gallimard, 1985.

MEYER P., *Liespotting: Proven Techniques to Detect Deception*, Saint Martin's Griffin, 2011.

MINEUR D., « Les justifications de la règle de majorité en démocratie moderne », *Raisons politiques*, n° 39, 2010, pp. 127-149.

ORESQUES N. ; CONWAY E.M., *Les marchands de doute : ou comment une poignée de scientifiques ont masqué la vérité sur des enjeux de société tels que le tabagisme et le réchauffement climatique*. Éditions Le Pommier, coll. « Essais & documents », 2012.

POPPER K., *La logique de la découverte scientifique*, Payot, 1973, réédité en 1995.

STERBENZ C., "The Supreme Court Says The Tomato Is A Vegetable – Not A Fruit". *businessinsider.com*, 30 décembre 2013.

VEYNE P., *Les Grecs ont-ils cru à leurs mythes ? Essai sur l'imagination constituante*. Seuil, 1983.

RETRAITES, FINANCEMENT DE L'ÉCONOMIE ET ACQUISITION D'ANNUITÉS VIAGÈRES

François Leprince et Pierre Puymèges

Lauréats du meilleur mémoire, CHEA (1), promotion 2016-2017

Retraites et financement de l'économie animent régulièrement l'actualité, en particulier au travers de deux questions : le financement des entreprises et le développement des dispositifs de retraite gérés par capitalisation. Les deux sujets sont souvent liés : l'épargne retraite est naturellement une épargne longue qui « doit » contribuer au financement de l'économie.

La question du financement de l'économie ressurgit de plus en plus fréquemment dans l'actualité ; elle s'impose comme un marronnier touchant aux questions de croissance économique et d'épargne longue. Pourtant, il est bien difficile de trouver des études chiffrant dans le détail les supposés besoins de financement, que ce soit pour l'économie française au sens le plus large ou bien pour le financement des entreprises. Au contraire, les financements affichés atteignent des sommets. La Fédération française de l'assurance (FFA) revendique plus de 1 300 Md€ de placements affectés au « financement des entreprises », dont près de 800 Md€ en France avec une forte croissance. La Fédération bancaire française (FBF) affiche 2 200 Md€ de crédits à l'économie, dont 920 Md€ de crédits aux entreprises, en hausse de 4,7 % sur un an. Bpifrance présente également une forte croissance de ses financements : 24 Md€ sur sa cible PME et ETI. Les exemples de satisfecit sont ainsi nombreux.

Si l'on regarde du côté des besoins, l'État ne souffre pas de difficultés de financement – il emprunte actuellement à des taux négatifs pour des maturités inférieures à cinq ans. Pour autant, il a un intérêt structurel à voir se développer une épargne longue, capable notamment de financer sa dette. Du côté des entreprises, il faut regarder plus en détail. Les besoins des grandes entreprises sont largement couverts par les investisseurs institutionnels. Elles rendent plus d'argent sur les marchés cotés qu'elles n'en lèvent. Pour les petites et moyennes entreprises, il convient de regarder au cas par cas en fonction des stades de développement. On constate alors quelques frictions autour de la création d'entreprises et du financement de l'hypercroissance : les fameuses licornes. Du côté des investisseurs, on constate une remise en cause progressive de l'intermédiation bancaire mais qui n'est pas forcément inquiétante : aux États-Unis, c'est depuis longtemps le marché qui finance majoritairement les entreprises. Les assureurs ont des capitaux à allouer, mais ils n'ont pas forcément les ressources

internes suffisantes pour rechercher des entreprises non cotées intéressantes. L'État lui-même pourrait fortement augmenter la part des investissements de ses fonds de pension (Rafp ⁽²⁾ et FRR ⁽³⁾) dans les PME et les start-up.

Globalement, l'économie française, que ce soit au sens large ou au sens plus restreint des entreprises, ne souffre pas actuellement de déficit majeur de financement. Cela étant, ne serait-ce que pour préparer la fin de la politique d'expansion monétaire, la création d'un observatoire national du financement permettrait de construire des indicateurs et de chiffrer précisément en distinguant entre besoins conjoncturels et structurels.

Capitalisation *versus* répartition

Un autre débat récurrent est celui de la retraite par capitalisation *versus* par répartition. La France a fait le choix en 1945 d'un régime par répartition reposant sur une forte solidarité intergénérationnelle. Le financement du régime a depuis été élargi et il n'est plus exclusivement assuré par les actifs cotisants. Aujourd'hui, les régimes par répartition servent un taux de remplacement important pour les salaires les plus bas et les projections du Conseil d'orientation des retraites (COR) ne montrent pas de baisse significative pour ces salaires (pour des départs à taux plein et des carrières complètes). Pourtant, des titres évoquant la fin de la répartition ou la faillite de ce régime continuent de fleurir. Le débat est historique, particulièrement vif durant les années 1990.

En analysant de façon globale, on constate pourtant que la retraite par capitalisation pure n'existe pas au niveau d'un pays, sauf à renoncer à toute solidarité nationale et à toute redistribution. Ensuite, le coût d'une transition de la répartition vers la capitalisation pure serait aujourd'hui en France de l'ordre d'un multiple du PIB, ce qui est parfaitement inabordable.

Enfin, le régime de base par répartition coexiste d'ores et déjà avec de multiples régimes par capitalisation dont certains publics : Rafp, Préfon... Ce débat capitalisation/répartition nous semble donc tranché : les deux. En revanche, la part relative de l'un et de l'autre est toujours en discussion. Le régime de base par répartition joue son rôle : assurer une retraite de base pour tous. Le faible taux de remplacement pour les salaires les plus élevés laisse une place pour la retraite par capitalisation ou d'autres modes d'épargne retraite comme l'achat d'une résidence principale.

La création du régime des Fonds de retraite professionnelle supplémentaire (FRPS) ne changera pas la donne en matière de financement de l'économie, mais elle viendra corriger une distorsion de concurrence en alignant son régime de solvabilité sur les autres organismes européens dépendant de la directive IORP (institutions de retraite professionnelle). Dans ce contexte, les dispositifs d'acquisition d'annuités viagères que sont le viager et la rente viagère apparaissent comme des outils intéressants à développer.

Viager et rente viagère

Viager et rente viagère ont un principe de base similaire : contrepartie de l'aliénation d'un capital, le rentier reçoit une rente jusqu'à sa mort ; il bénéficie d'une couverture de son risque de longévité. Ces deux marchés sont à ce jour peu développés en France. Le viager a connu beaucoup d'évolutions récentes sous de nouvelles formes, mais il reste un marché de niche. En France, il n'y a pas de statistiques spécifiques. Les estimations sont de l'ordre de 1 % des ventes dans l'ancien. Les chiffres du marché américain sur un produit en partie analogue (le *reverse mortgage*) montrent que la diffusion est aussi très faible malgré sa popularité. Après un pic de l'ordre de 2,5 % avant la crise des *subprimes*, le marché est revenu autour de 1 %. Les formes plus récentes du viager (Viage, Monetivia, vente anticipée occupée [Masson, 2017]) restent tout à fait marginales. Il en est de même pour

le marché de la rente viagère. Selon la FFA : « ...les organismes d'assurances et les organismes gestionnaires de Perco ont versé 5,7 Md€ à leurs assurés, soit 1,9 % des prestations versées au titre de la retraite par les régimes obligatoires en 2015. » [2016].

Les économistes peinent à expliquer cette faible diffusion dans le cadre du modèle du cycle de vie ⁽⁴⁾. Les facteurs explicatifs n'ont pas varié au cours du temps : importance du système de retraite par répartition, tarification opaque et trop protectrice des produits viagers, volonté de transmission du patrimoine, peur de l'investissement à « fonds perdus », préférence de l'épargnant pour la flexibilité et concurrence du fonds en euros. Un autre facteur devrait être examiné : quelle est la taille réelle de la cible ? combien d'acquéreurs potentiels de viagers ? combien d'acheteurs potentiels de rentes viagères ?

Les trois grands leviers de développement de la rente viagère sont identifiés depuis longtemps : éducation, fiscalité et amélioration de l'offre. Il faut éduquer, expliquer le rôle de la rente viagère : pour l'assuré un actif sans risque qui lui garantit un revenu viager. La fiscalité doit évoluer pour a minima ne pas défavoriser, idéalement favoriser la rente viagère. Enfin, côté offre, une première mesure consisterait à favoriser une sortie des produits d'épargne retraite par achat progressif de rente viagère différée.

Prenons l'exemple du Plan d'épargne pour la retraite collectif (Perco). La loi impose par défaut une gestion pilotée : l'épargne du salarié est placée dans des actifs de moins en moins risqués au fur et à mesure qu'il s'approche de la retraite. C'est une bonne mesure dans la perspective de protéger le capital accumulé de possibles chocs sur les marchés financiers dans les derniers mois avant la date à laquelle il sera utilisé. En revanche, dans la perspective de constituer un revenu viager complémentaire, cette mesure conduit à une perte d'opportunité importante. Au moment de partir en retraite, l'espérance de vie se mesure en dizaines d'années. Un tel horizon devrait laisser dans l'allocation la place à une grande part d'actifs risqués et de long terme, actifs générateurs de

rendement et pouvant potentiellement financer l'économie. Ainsi, un produit d'épargne retraite devrait fortement encourager la conversion d'une grande part du capital accumulé en rente viagère. Cette conversion devrait être progressive : pour lisser d'éventuels chocs sur les marchés il faut progressivement convertir l'épargne accumulée en rente viagère. Cette conversion devrait se faire en rente viagère différée, la rente achetée par anticipation ne devant être servie qu'après le départ en retraite. Les projets de nouveaux produits de retraite européens (PEPP) et français ne traitent pas spécifiquement de la problématique posée par la sortie en rente, et les derniers arbitrages de la loi Pacte semblent privilégier la liberté de sortir en capital.

Développer le viager passera au préalable par la collecte de données. La création d'un observatoire national pourrait permettre de mieux cerner le marché, tant du côté des vendeurs que de celui des acheteurs : géographie, âges, catégories socio-professionnelles, prix. La deuxième étape serait ainsi la définition d'une tarification unique du droit d'usage et d'habitation (DUH). C'est une étape indispensable pour comprendre le marché, en assurer la transparence et prendre des mesures juridiques et fiscales adaptées. Le marché du viager sous ses diverses formes pourrait contribuer globalement à l'économie mais dans des volumes qui resteront de l'ordre du milliard d'euros.

Pour conclure, les discours actuels tendant à justifier telle ou telle mesure par « son apport au financement de l'économie » sont sans fondement évident. Il est par ailleurs contradictoire de revendiquer la volonté de développer une épargne (retraite) longue tout en permettant une sortie en capital et en imposant une monétarisation au départ en retraite, c'est-à-dire en imposant un horizon beaucoup plus court que celui de l'espérance de vie. À l'heure où les taux de remplacement chutent pour les salaires les plus élevés, il paraîtrait pourtant pertinent d'encourager réellement l'épargne longue et la couverture du risque de longévité en favorisant les dispositifs d'acquisition d'annuités viagères.

Notes

1. *Centre des hautes études d'assurances.*
2. *Régime additionnel de la fonction publique.*
3. *Fonds de réserve des retraites.*
4. *Ce modèle issu de la théorie du cycle de vie développée par Franco Modigliani a valu le prix Nobel à son auteur. Voir [Arrondel et Masson, 2014, pp. 8-10] pour une description synthétique du modèle.*

Bibliographie

ARRONDEL L. ; MASSON A., « Mesurer les préférences des épargnants. Comment et pourquoi (en temps de crise) ? », *Économie et Statistique*, n°467-468, 2014, pp. 5-49.

Fédération française de l'assurance, « Tableau de bord de l'assurance en 2016 ». <https://www.ffa-assurance.fr/content/tableau-de-bord-de-assurance-en-2016>

MASSON A., « Logement : les ventes anticipées », *Risques*, n° 110, juin 2017.

Les débats de *Risques*

QUELLE RÉFORME POUR L'HÔPITAL ?

Au moment où le président de la République annonce une vaste réforme de notre système de santé, Risques a organisé, le 11 juin 2018, un débat portant notamment sur la réforme des hôpitaux. Étaient réunis pour en évoquer les enjeux : Claude Le Pen, professeur à l'Université Paris-Dauphine et membre du Conseil d'orientation et de réflexion de l'assurance (Cora), Gilles de Margerie, commissaire général, France Stratégie, Christian Schmidt de La Brélie, directeur général du groupe Klesia et Guy Vallancien, chirurgien, membre de l'Académie nationale de médecine.

Le débat était animé par François-Xavier Albouy, membre du Comité éditorial de Risques.

Risques : Peut-on dans un premier temps poser un diagnostic sur l'état des hôpitaux en France ?

Guy Vallancien : Ce qui m'a frappé au cours de l'enquête que j'ai réalisée, c'est la profonde démobilitation des personnels de santé, à l'exception de quelques urgentistes qui s'expriment encore. Le problème majeur est un problème d'organisation. D'abord, sans remettre en cause la qualité du travail des directeurs d'hôpital, les personnels de santé sont confrontés à une administration et non, comme dans les entreprises, à une direction des ressources humaines qui fait du management. Il faut rappeler que dans la fonction publique hospitalière on ne peut pas gratifier les bons éléments ou renvoyer les incompetents.

Les directeurs n'ont aucune autonomie. Ensuite, on s'aperçoit que la création de pôles de santé a parfois généré de nouvelles strates qui ajoutent au désarroi. Enfin, la baisse régulière du financement des hôpitaux a pour effet de réduire les heures d'accueil des patients et conduit certains de mes collègues à aller dans le secteur privé pour pouvoir simplement pratiquer ou progresser. Il faut souligner que les carrières hospitalières sont d'une durée inimaginable ! Je ne connais pas une institution ou une entreprise au monde où les gens font toute leur carrière au même endroit.

À cela, il faut ajouter la vision rétrograde de ceux qui opposent encore secteur privé et secteur public. Compte tenu de l'augmentation des maladies

chroniques qui vont mobiliser de plus en plus d'acteurs, il faut que l'on passe des groupes hospitaliers de territoire à des groupes sanitaires de territoire, qui regroupent tout le monde, des infirmières libérales jusqu'aux CHU. Il va falloir diminuer le personnel des hôpitaux et transférer les actes pratiqués vers des structures de proximité dont il faut augmenter le nombre. Que ces structures soient publiques ou privées n'a aucune importance. Demain, les acteurs seront peut-être payés de la même façon.

Claude Le Pen : Je suis d'accord. Nous rencontrons plusieurs types de problèmes. 1. L'organisation territoriale, notamment la relation entre les médecins libéraux et les hôpitaux de proximité. Il y a un report sur l'hôpital parce qu'il est ouvert tout le temps, qu'il est gratuit ; il répond à une demande qui ne trouve plus à s'adresser en ville, parce qu'il y a moins de médecins, etc. Il absorbe les conséquences des dysfonctionnements en amont. Il est victime d'une suradministration et d'une centralisation excessive qui demandent toujours plus mais à budget constant. Par manque de moyens, tout se dégrade, y compris les locaux, la propreté, il y a moins de personnel. 2. Le personnel, avec des problèmes importants de statut du personnel et de carrière. On constate une démoralisation et un mécontentement général, tous grades confondus, de l'aide-soignante au chef de pôle. 3. La qualité et la pertinence des soins qui doivent conduire à redéfinir les missions, et peut-être spécialiser les établissements (en modifiant les rôles entre CHU, CH, hôpitaux de proximité, centres de santé, dispensaires, plateaux techniques ambulatoires). 4. Enfin, la réforme du financement, avec l'idée de revoir la T2A ⁽¹⁾ exclusive. Elle est mal vécue par les personnels hospitaliers parce qu'elle est synonyme de pression, de productivité, d'hôpital-entreprise. Mais l'idée de financer les charges fixes, les missions régaliennes par un financement pérenne, et de regarder ce qui est plus variable dans l'activité, dans l'esprit du rapport Véran, me semble intéressante.

Il faut rappeler que l'hôpital n'est pas l'avenir du système de santé. L'avenir du système de santé, c'est d'abord de ne pas être malade, de faire de la prévention,

et ensuite de traiter le plus possible à domicile, dans un cadre familial. L'hôpital devrait être une espèce de recours en cas d'échec de stratégie préventive. Mais aujourd'hui l'hôpital accueille un peu tout le monde. Il faut remettre de la profondeur dans le système, en modifiant les relations avec les médecins libéraux, en créant des structures intermédiaires. Et surtout redonner du sens pour que les gens voient les perspectives d'évolution de l'hôpital public.

Côté cliniques privées, ça ne va pas beaucoup mieux mais elles s'en sortent parce qu'elles se sont restructurées, elles sont plus autonomes. De plus elles bénéficient de l'apport, comme disait Guy Vallancien, d'un ensemble de praticiens de haute qualité. Paradoxalement on baisse plus les tarifs dans le privé que dans le public, mais grâce à cette espèce de souplesse d'organisation, d'autonomie et de qualité du management (qualité non pas au sens qualité des hommes mais au sens organisation, clarté, responsabilisation) elles s'en sortent plutôt mieux.

Risques : Ce qui frappe dans vos propos, c'est d'abord l'urgence. Ensuite il faut régler des problèmes de management et des problèmes d'architecture et d'organisation du système. France Stratégie doit-il être le grand architecte de l'hôpital du XXI^e siècle ?

Gilles de Margerie : France Stratégie n'est pas en première ligne aujourd'hui sur ces questions mais anime un réseau qui comprend notamment le Haut Conseil pour l'avenir de l'assurance maladie (HCaam), qui vient de publier un rapport important ⁽²⁾. Premier point, on ne peut plus penser l'hôpital sans penser l'ensemble du système de soins ; les urgences en sont l'illustration. Elles sont approvisionnées par les dysfonctionnements du système ville-hôpital. Deuxième point, on est aujourd'hui dans un ressenti de crise intense, symbolisée par la transformation des Ehpad induite par la politique de maintien à domicile. Les personnes y entrent à quatre-vingts ans passés, dans un état physique et mental de plus en plus difficile, en situation d'autonomie faible. Les métiers des Ehpad se sont radicalement transformés. Une enveloppe budgétaire supplémentaire leur a été

allouée, une autre pourrait être allouée aux hôpitaux ; mais nous restons dans le « bricolage ». L'Ondam ⁽³⁾, qui pèse à peu près 200 milliards d'euros, est respecté, mais la réalité c'est que la ville dépasse depuis plusieurs années son objectif, et que l'hôpital sous-exécute, mais affiche des déficits croissants.

Que peut-on faire à un an ou deux ans ? Des économies de gestion courante : donner un tour de vis sur le transport sanitaire, sur les tarifications et les volumes pour les examens radiologiques et biologiques, continuer les économies sur les médicaments. Cela paraît mineur, mais cela représente un demi-point à un point de croissance de l'Ondam, pour donner ensuite un ballon d'oxygène à l'hôpital. Il faut ensuite aller plus loin dans la réorganisation, sur les bases actuelles ; c'est-à-dire fermer des plateaux devenus trop petits, convertir des lits inutiles d'hôpital en lits d'Ehpad. Beaucoup de choses sont à l'étude, l'objectif étant de rendre le système plus productif, à un moment où l'on sait qu'il ne va pas croître plus vite que 2 à 2,5 % par an, alors que la démographie, le vieillissement et l'état actuel des techniques, le conduiraient plutôt à croître de 3 à 4 %. Ensuite, il y a l'horizon de long terme des réformes profondes, et un débat majeur vient d'être ouvert : le rapport du HCaam propose une profonde réorganisation du système, qui doit précéder la réforme de la tarification. Aujourd'hui, nous sommes en train de faire l'inverse ; nous avons un calendrier de réforme de la tarification à deux, trois ans, qui a vocation à arriver avant les réformes de structure que préconise le HCaam, dont il dit lui-même qu'elles devraient s'étendre sur une période de l'ordre de quinze ans. Ce qui me paraît tout à fait réaliste.

Et tout cela doit être pensé en intégrant la transformation majeure que représentent le numérique et l'intelligence artificielle. Bientôt, le diagnostic pourra être fait en bonne partie par des infirmiers en pratique avancée, ainsi qu'une grande part des prescriptions. Le rôle du médecin se transformera. On sera donc amené à repenser profondément les rapports entre aides-soignants, infirmiers, médecins de ville, médecins hospitaliers, dans des conditions dont on n'a pas

encore aujourd'hui la moindre idée, mais qui iront plus loin que tout ce que l'on peut imaginer.

Claude Le Pen : Le système est bloqué sur 2,3 points de croissance alors qu'il demanderait 4 à 4,5 ; il faut économiser 2 points de croissance tous les ans. C'est-à-dire qu'à la fois on injecte cinq milliards d'euros et on en économise quatre. C'est assez étonnant comme dynamique. Il faut par ailleurs préciser que le déficit des hôpitaux n'est pas compris dans le déficit de la Sécurité sociale. Quand on parle du retour à l'équilibre de la Sécurité sociale, c'est hors déficit des hôpitaux.

Risques : En tant que chef d'entreprise, comment réagissez-vous ?

Christian Schmidt de La Brélie : Klesia a dû se transformer pour passer d'une logique administrative à une démarche centrée sur le service client tout en réduisant ses coûts, en améliorant sa productivité. Pour cela nous mettons en place des plans d'externalisation, lorsque c'est nécessaire, et formons nos collaborateurs pour leur confier de nouvelles tâches à plus forte valeur ajoutée. Notre transformation nécessite préalablement un investissement financier de départ important.

Pour prendre un exemple, nos clients sont passés d'une culture de l'écrit à une culture de l'oral, puis numérique. Nous nous sommes adaptés à ces changements : notre relation clients, tout en maintenant des centres d'appels, s'est également orientée vers le numérique. Dans ce *process* de transformation, des automates de traitement flèchent les mails pour donner des réponses et industrialiser les processus. Nous avons trouvé des solutions pour les collaborateurs concernés : ils ont pu être formés vers l'interlocution téléphonique, ou en interne à d'autres métiers. Il faut donner du sens à ces transformations, afin que les collaborateurs restent motivés.

Guy Vallancien : On est sur la même ligne avec, en effet, l'arrivée du numérique dont il faut se préoccuper tout de suite. Ce n'est pas une crise de l'hôpital en soi,

c'est une crise générale du système. Je crois vraiment aux petits hubs sanitaires de proximité. L'association des maires ruraux y est également favorable. Il faut une maison de santé, qui pourra servir de centre d'urgence et à laquelle seront rattachés des médecins, des infirmières, des kinésithérapeutes, des ophtalmologues, lesquels à tour de rôle iront dans les villages environnants dans lesquels le maire aura mis à leur disposition un espace dédié. Et ces structures seront reliées aux structures de second niveau que sont les spécialistes, en libéral, dans les cliniques ou dans les hôpitaux, par la télémedecine. Et au troisième niveau, il y a le CHU, qui a vocation à s'occuper de la recherche et du développement. En matière de nouveaux médicaments, on pourrait accélérer leur mise à disposition si on impliquait ces maisons de santé qui recevraient les produits, et les malades qui répondraient à un questionnaire par courriel. On aurait ainsi un meilleur suivi de la population. C'est le schéma que je vois à horizon 2030. Il faut ensuite une réorganisation du personnel. Les infirmières des hôpitaux pourraient être affectées à la prévention, dans des hubs ou en entreprises.

Pour en revenir à ce qu'a dit Gilles de Margerie, il faut stopper cette consommation affolante en matière de radiologie, de biologie, dont un acte sur deux est inutile.

Gilles de Margerie : Le HCaam fait une proposition très intéressante. En voici quelques illustrations : le rééquilibrage, à terme, c'est moins d'hôpital, plus de ville (c'est inaudible aujourd'hui pour l'hôpital). La meilleure articulation de l'offre, c'est de ne plus faire la distinction dans la programmation territoriale entre public et privé pour l'offre d'établissements de santé.

La voie de l'avenir, c'est que la pratique individuelle traditionnelle de la médecine libérale fasse peu à peu place à quelque chose qui correspond à l'aspiration profonde des jeunes qui sortent de la faculté de médecine : un mode d'exercice plus collectif, plus souvent salarié, à l'inverse de ce que l'on connaissait autrefois, des semaines de 70 heures et des milliers de

kilomètres parcourus en zone rurale. Malheureusement, en forçant un peu le trait, ni l'Ordre des médecins ni les syndicats ne portent la parole des jeunes ; ils portent, pour les uns, la parole des spécialistes, pour les autres, la persistance d'un modèle où il y a bien sûr un tabou absolu sur la liberté d'installation, et où l'on fait comme si on était dans un exercice libéral, alors que l'on est dans un système qui est en réalité largement socialisé.

Notre difficulté politique aujourd'hui, connaissant la situation de départ et ce que pourrait être une évolution possible, c'est de déterminer le chemin qui nous donne une chance de réussir. C'est cela que, de manière un peu tâtonnante, l'ensemble des acteurs, y compris les pouvoirs publics, sont en train d'essayer de trouver.

Claude Le Pen : L'intérêt du rapport du HCaam, c'est qu'il pose les problèmes de structure d'offre de soins. Il préfigure une nouvelle organisation des médecins libéraux en communauté professionnelle de territoire de santé (CPTS), et une nouvelle organisation hospitalière, plus hiérarchisée, avec des établissements de proximité, qui seraient en charge d'accueillir les urgences moins lourdes et de désengorger les CHU/CHR. Il y a donc deux types de structures qui sont mises en place. J'aurais préféré que tout soit fusionné mais ils maintiennent la distinction entre les structures ambulatoires et les structures hospitalières même « *downgradées* ».

Risques : Quatre chantiers de réforme ont été évoqués. La territorialité, le statut des personnels, les missions. Quatrième sujet : le financement. Les acteurs extérieurs à l'hôpital, par leur financement, peuvent-ils être une force de changement ? Comment rendre le système plus permissif à l'innovation, en particulier, en comparaison des pays étrangers.

Christian Schmidt de La Brélie : Rappelons que pour 100 € de cotisations complémentaire santé collective, 37 € financent les taxes et impôts versés à l'État, dont une partie est reversée au système de santé. Par ailleurs, les complémentaires santé remboursent les frais liés aux séjours à l'hôpital, comme

le forfait hospitalier et la chambre particulière. Nous serions prêts à faire plus sur un certain nombre de partenariats qui permettraient à l'hôpital de se concentrer sur les équipes médicales, les soins et l'innovation technologique. Ainsi, de notre côté, nous pourrions par exemple proposer des partenariats dans le domaine de la blanchisserie, l'immobilier et la restauration collective, secteurs d'activité que Klesia connaît bien. Ces secteurs savent vendre des services à la carte et sont prêts à innover.

L'hôpital pourrait être plus ouvert à l'innovation. Par exemple en Israël, une start-up, Early Sense, a développé un boîtier connecté qui mesure en temps continu les données médicales du patient. Placé sous le lit des patients, il permet de prévenir les risques, alerter le personnel médical en cas de détérioration de la santé des malades, et d'activer certains services à distance (oxygénation, capteur qui permet de ne pas tomber du lit et ainsi de ne pas gérer d'accidents complémentaires). Cela permet au personnel médical de suivre jusqu'à 500 lits. Ce type de technologie, qui arrivera bientôt en France, permettra de concentrer le personnel médical sur des soins à valeur ajoutée et sur des urgences et de resituer la valeur ajoutée humaine au centre du village des soins.

Finalement, il me semble important que les responsabilités de chaque acteur du système de santé soient claires. Les politiques définissent la stratégie nationale de santé et l'administration l'applique. Quant aux complémentaires santé, elles devraient aussi avoir voix au chapitre de par leur rôle de proximité. Sinon nous risquons d'assister à l'effondrement de l'hôpital public et de ne voir subsister qu'un système complètement financé par le privé.

Guy Vallancien : J'adhère à tout cela. Il est certain que l'hôtellerie, à l'hôpital, ne devrait plus être gérée par l'hôpital. Un hôpital, demain, c'est un bloc technique. On va ouvrir en 2030 un grand hôpital en remplacement de Beaujon et Bichat. Il doit prévoir des plateaux techniques totalement modulables, de la réanimation, avec autour des plateaux de consultation et d'imagerie, et quelques chambres. Et les chambres doivent être gérées en mode hôtellerie.

Gilles de Margerie : Pour le moment, les esprits sont loin de cela. La prise de conscience de la difficulté de l'hôpital n'a pas conduit du tout à une évolution notable des positions prises par l'Ordre des médecins ou par les syndicats de médecins. Ils ne comprennent pas la demande tout à fait nouvelle d'équilibre entre vie personnelle et vie professionnelle des jeunes médecins. On ne résoudra pas la présence du médecin dans les zones peu denses ou dans les zones denses difficiles, sans avoir trouvé de nouvelles formes d'exercice, ménageant ces équilibres.

Risques : Peut-on dire un mot de la télémédecine ?

Gilles de Margerie : Toutes les administrations dans notre pays se sont ingénérées pendant les dix dernières années à empêcher la télémédecine de réussir. Très récemment, on a accepté de lui donner un peu de place, avec la crainte que cela mange de la ressource, alors que c'est fait pour en économiser. Crainte qui, au fond, est le relais de l'inconfort que ressent la médecine libérale face à ces nouveaux modes d'exercice.

On est dans une situation où l'hôpital public, les hôpitaux privés à but lucratif, les cliniques privées à but lucratif, les établissements à but non lucratif ont beaucoup de mal à coopérer. La première forme de coopération un peu substantielle qui a été mise en place au cours de ces dernières années est le groupement hospitalier de territoire (GHT), qui repose sur l'idée d'exclure le privé, alors que l'on sait tous qu'il faut évidemment, dans une vision territoriale, que toutes les composantes de l'offre soient prises en considération ; sinon, nous serons en-dessous des solutions les plus favorables aux intérêts des patients et les plus efficaces sur le plan économique. Il faut un minimum d'un, deux ou trois ans de maturation pour avoir une chance de créer un consensus autour d'un but du type de ce qu'esquisse le HCaam. Pendant ces deux ou trois ans, faisons des gains d'efficacité et desserrons un peu la contrainte sur l'hôpital public, grâce aux gains d'efficacité marginaux sur les examens radiologiques, les examens biologiques, le transport sanitaire, et un peu sur le

médicament. Nous ne ferons pas seulement une réforme de l'hôpital, mais une réforme de l'ensemble de l'offre de santé.

Claude Le Pen : La crise est profonde mais cela commence à bouger. Les négociations sur la téléconsultation et la télé-expertise entre les caisses d'assurance maladie et les syndicats médicaux ont été longues et laborieuses. Les caisses avaient très peur de ne plus rien maîtriser et les médecins voulaient aligner la téléconsultation sur le tarif normal des consultations. Finalement on arrive à un accord, qui est certes très complexe avec des situations multiples, notamment pour la télé-expertise, mais cela constitue une avancée.

Christian Schmidt de La Brélie : In fine, l'assurance maladie et les médecins sont arrivés à un accord sur la télé-médecine. Et du côté des complémentaires, le CTIP puis Klesia avons conclu un accord avec la Confédération des syndicats médicaux français (CSMF). Les esprits évoluent.

Risques : Un dernier thème important, que fait-on en matière de formation ?

Guy Vallancien : On ne peut pas réformer le système si on ne rassemble pas tous les acteurs. Or aujourd'hui les acteurs sont divisés entre paramédicaux et médicaux, ce qui est une absurdité. Il faut donc, que de l'aide-soignante au professeur de médecine, tous deviennent acteurs médicaux à responsabilité graduée. Dans les deux ans qui viennent tous les postulants doivent avoir une formation de base commune. Tous sont infirmiers au bout de trois années, puis ceux qui le peuvent accèdent à un niveau master, type sage-femme, avec des responsabilités de prescription et autres. On aura des assistants chirurgiens, des assistants cardiologues, etc., qui feront des prescriptions, qui feront des gestes médicaux. Et en troisième niveau, le doctorat. C'est ce qui se passe à l'étranger. En France, on met dix ans pour former un généraliste ; ceux qui sortiront en 2028 seront encore dans l'ancien moule. Il faut faire très vite cette transformation, les acteurs pourront travailler beaucoup mieux ensemble

dans ces structures de base, parce qu'ils auront été formés ensemble. C'est un énorme chantier à mettre en place. Il faut des écoles de médecine professionnalisantes, l'université n'apprend pas le métier. Elle n'apprend rien de la psychologie, rien de ce qu'est le système de santé, rien sur l'économie de la santé, rien sur le travail en collaboration. C'est terrible.

Risques : Un mot de conclusion ?

Claude Le Pen : Le paradoxe stratégique, c'est qu'il faut déshospitaliser la France, et que les hôpitaux n'ont pas envie d'être déshospitalisés. Le système vit un peu dans la nostalgie du médecin libéral tout-puissant, la nostalgie du CHU... et tout cela ne reviendra pas ; on ne remettra pas un généraliste dans chaque village. C'est fini. Il faut penser en termes futurs et non pas en termes de dégradation par rapport à un passé idéalisé.

Gilles de Margerie : Ce point est absolument fondamental. L'hôpital est à l'heure actuelle sur une croissance de son budget annuel de l'ordre de 2 %, mais il dépense 3 à 4 % de plus tous les ans. Dans le schéma qui se dessine on réussit à déplacer une partie de ce qui engorge l'hôpital vers des structures intermédiaires. Pour que ces dernières soient capables d'absorber, il y a plusieurs années de transformation à imaginer, parce que l'on vient de quelque chose de très différent. On a fermé des plateaux techniques qui étaient devenus dangereux parce qu'ils réalisaient trop peu d'actes, et on leur dit maintenant qu'ils ont une nouvelle vocation : accueillir des gens ayant des maladies chroniques, des personnes âgées dépendantes, avec un lien différent avec l'Ehpad. Une fois que l'on aura été capable de dessiner ces évolutions, on aura un mode d'exercice de la profession de généraliste qui répondra mieux aux aspirations de nos jeunes, on aura des spécialistes qui travailleront mieux, mais dont on acceptera l'idée qu'il faut plusieurs semaines pour les voir, ou qu'il faut faire vingt-cinq ou trente kilomètres, que ce n'est pas une chose inimaginable, et que le système peut permettre de faire cela dans des conditions qui ne créent pas d'inégalités devant l'accès aux soins, et qu'après, on a un système hospitalier très gradué.

Christian Schmidt de La Brélie : L'assurance maladie a démontré sa capacité de négociation des prix des médicaments innovants, qui permettent par exemple pour les anticancéreux de limiter les hospitalisations. Les conséquences de ces évolutions pourraient être prises en compte dans l'organisation de l'hôpital et notamment dans celle des plateaux techniques.

Le privé et le public peuvent avancer ensemble dans la réforme de notre système de santé, pour l'accompagner dans sa transformation. Nous connaissons nos adhérents, les complémentaires santé sont donc en

mesure d'être un relais des politiques de santé publique : soyons complémentaires par excellence !

Notes

1. *Tarifification à l'activité.*
2. *Rapport 2018. Lien :* <http://www.ladocumentation-francaise.fr/var/storage/rapports-publics/184000358.pdf>
3. *Objectif national de dépenses d'assurance maladie.*

Actualité de la Fondation du risque

UNE MÉTHODE INNOVANTE POUR GUIDER LES ARBITRAGES EN SANTÉ

Anne-Laure Samson et Clémence Thébaut

Chaire « Santé »

Les arbitrages publics sur des sujets comme la santé ou l'environnement doivent être fondés sur des critères éthiques. Des chercheurs (1) ont développé une nouvelle approche qui intègre dans les critères d'évaluation le respect des préférences individuelles et les conséquences distributives des décisions (2).

La maximisation du bien-être collectif ainsi que l'optimisation des dépenses publiques constituent des objectifs visés par les autorités lors de la mise en place de politiques publiques, en particulier dans le domaine de la santé. De fait, en France et dans plusieurs autres pays, le système de santé est largement financé par des fonds publics, ce qui impose une maîtrise juste et équitable de l'allocation de ces ressources. Pour les résoudre, des évaluations a priori et/ou a posteriori des décisions entreprises sont nécessaires. Et, dans ce registre, plusieurs méthodes existent.

ACB et ACE : de multiples critiques

De nombreux économistes et décideurs estiment que l'analyse coût-bénéfice (ACB) est un outil d'aide à la décision intéressant, car elle permet de calculer les gains et les pertes associés à la mise en œuvre d'une politique publique. Cette méthode – qui ne se concentre pas uniquement sur l'aspect purement

financier prend en compte les conséquences sur le bien-être collectif, notamment à l'aide d'une fonction d'utilité sociale. Toutefois, l'ACB a des inconvénients sur le plan éthique. Les raisons ? L'ACB consiste schématiquement à additionner les gains d'utilité individuelle des consommateurs, estimés à travers leur disposition à payer pour bénéficier d'un changement de situation. Or, les personnes aux revenus modestes sont nécessairement plus pénalisées que celles qui ont de hauts revenus : leurs dispositions à payer sont, souvent, en moyenne, plus faibles, car elles ont moins de revenu disponible. Cela peut sembler particulièrement inacceptable dans un domaine comme celui de la santé. Dès lors, la valorisation des bénéfices sanitaires au moyen de cet étalon monétaire induit des biais discriminatoires et donc une forme d'injustice sociale. Pour pallier ce défaut, une autre méthode est souvent utilisée en pratique. Il s'agit de l'analyse coût-efficacité (ACE), qui rapporte l'efficacité d'une politique au coût qu'elle a engendré. Une ACE appliquée à une politique de santé mesure la somme des gains de santé pour chaque individu comparativement au différentiel de coûts. Cet outil permet de guider les choix politiques lorsque le budget de santé et l'objectif principal du programme sont arrêtés. Néanmoins, l'ACE a également des lacunes, car elle ne se base que sur les résultats de santé, alors qu'elle devrait prendre en compte d'autres dimensions de la vie. Par ailleurs, l'ACE pose aussi des questions éthiques, car elle ne considère que la somme des résultats de santé sans prendre en compte la répartition de ces résultats de santé dans la population.

Un nouvel indicateur pour estimer les préférences individuelles de santé

Comparativement aux ACB qui impliquent de mesurer une disposition à payer pour éviter une dégradation de l'état de santé, les chercheurs ont utilisé un autre indicateur, le revenu équivalent santé. Ce concept a été

Methodologie

« Dans notre article, nous avons souhaité démontrer qu'il était possible d'adapter les méthodes d'ACB classiques pour prendre en compte différentes exigences éthiques, en matière de redistribution par exemple. Ce faisant, cette nouvelle approche permet, dans le même temps, de résoudre certaines difficultés posées par l'ACE. Il s'agissait de voir comment les réflexions récentes dans le domaine des théories de justice sociale pouvaient être appliquées dans l'évaluation des technologies de santé » soulignent Anne-Laure Samson et Clémence Thébaut.

développé par Marc Fleurbaey, l'un des coauteurs de l'article. « Cet indicateur de bien-être individuel représente le revenu d'un individu, diminué de la part de ce revenu qu'il serait prêt à sacrifier pour être en parfaite santé, tout en conservant le même niveau de satisfaction en termes de revenus et d'état de santé que celui que lui procure sa situation actuelle. C'est la première fois qu'il est utilisé dans une ACB », assurent Anne-Laure Samson et Clémence Thébaut. Et de poursuivre : « Le revenu équivalent santé permet d'introduire de l'aversion aux inégalités dans l'évaluation des politiques publiques de santé. En l'utilisant dans une ACB, nous pouvons introduire un coefficient qui permet de donner plus ou moins de poids à l'amélioration de la situation des individus les plus défavorisés, c'est-à-dire les individus les plus pauvres et/ou en moins bonne santé, et ayant de fortes préférences pour leur santé comparativement aux autres dimensions de leur vie ».

Cette nouvelle méthode permet d'éviter que le niveau de revenu des individus ait un impact sur l'estimation des conséquences des politiques publiques de santé en termes de bien-être comme c'est le cas dans l'ACB classique. Elle permet également de prendre en compte toutes les conséquences associées, par exemple, à la prise en charge collective d'un traitement, sur la santé et le revenu des individus, en fonction des modes de financement des soins, tout

en respectant les préférences individuelles. Ces évaluations n'ont, pour l'heure, pas vocation à se substituer aux évaluations classiques ACB et ACE, mais à les compléter. Il s'agit ainsi d'apporter au processus délibératif une information la plus complète possible sur les enjeux associés aux différentes politiques envisageables.

Focus

Cette nouvelle méthode permet d'éviter que le niveau de revenu des individus ait un impact sur l'estimation des conséquences des politiques publiques de santé en termes de bien-être, comme c'est le cas dans l'analyse coût-bénéfice traditionnelle.

Une mise en application pour valider la méthode

Pour valider cette méthodologie innovante, les chercheurs ont décidé de la tester, en prenant comme exemple d'application l'évaluation de traitements antihypertenseurs. Dans cette perspective, ils ont utilisé les données d'une enquête auprès de 3331 individus représentatifs de la population française, afin de recueillir des données sur leur état de santé, leur revenu et le montant qu'ils sont prêts à payer pour être en parfaite santé. Les auteurs ont alors calculé le revenu équivalent santé de chaque individu. Parallèlement, ils ont utilisé les probabilités d'occurrence (par âge et sexe notamment) de maladies liées à l'hypertension (angine de poitrine, AVC, insuffisance cardiaque, insuffisance rénale...) fournies par un modèle coût-efficacité réalisé pour la Haute Autorité de santé dans un horizon de dix ans. Leur méthodologie a consisté ensuite à comparer les conséquences de trois traitements antihypertenseurs sur l'état de santé, les revenus et les revenus équivalents santé des individus interrogés, en prenant en compte leur impact sur la survenue de maladies associées sur l'horizon temporel considéré. Ils ont ensuite estimé et comparé le niveau de bien-être collectif associé à

chacune des trois stratégies thérapeutiques sous étude, en agrégeant les revenus équivalents santé individuels simulés, sur les dix ans, au moyen de fonctions de bien-être social. Différents degrés d'aversion aux inégalités étaient pris en compte.

« L'application de cette méthode à l'évaluation des traitements hypertenseurs nous a servi à démontrer la faisabilité de cette méthode d'évaluation dans un contexte d'information identique à celui des évaluations actuelles. Il s'est avéré qu'elle n'était pas plus difficile à effectuer que les ACB et les ACE, elle présente en outre l'intérêt d'éclairer des dimensions que ces dernières laissent de côté, notamment sur les enjeux d'équité », se réjouissent Anne-Laure Samson et Clémence Thébaut, avant de conclure : « Nous souhaiterions appliquer notre méthodologie à d'autres contextes thérapeutiques comme certains traitements coûteux qui soulèvent de réelles difficultés de financement ». Ces futurs travaux seront utiles pour démontrer plus précisément la faisabilité de cette approche.

Notes

1. D'après "Fairness in Cost-Benefit Analysis: a Methodology for Health Technology Assessment", écrit par Anne-Laure Samson, Erik Schokkaert, Clémence Thébaut, Brigitte Dormont, Marc Fleurbaey, Stéphane Luchini, Carine Van de Voorde, ainsi qu'un entretien avec Anne-Laure Samson et Clémence Thébaut.

2. Cet article est issu des cahiers Louis Bachelier, n° 29, juillet 2018, consacrés aux travaux de la chaire « Santé ». Téléchargeable sur <https://www.louisbachelier.org/wp-content/uploads/2018/07/cahiers-ilb-29-juillet-2018.pdf>

Livres

■ **Michel Aglietta**

(en coll. avec Pepita Ould Ahmed et Jean-François Ponsot)

La monnaie entre dettes et souveraineté

Odile Jacob, 2016, 460 pages

Il y a les livres qu'on lit parce que tout le monde en parle, et il faut pouvoir en parler. Et il y a ceux qu'on lit pour le plaisir d'apprendre et de mettre ses idées en ordre. Le dernier ouvrage de Michel Aglietta (avec Pepita Ould Ahmed et Jean-François Ponsot) sur la monnaie appartient à la dernière catégorie : il vous sera fort utile si vous souhaitez comprendre les monnaies locales comme les cybermonnaies, la politique monétaire, les questions de change et surtout les relations qu'entretiennent ces différentes échelles où la monnaie est active. C'est nécessaire notamment pour comprendre les scénarios possibles sur l'avenir de l'euro et du système monétaire international.

Ces sujets sont importants, mais Michel Aglietta a déjà une œuvre : ce nouveau livre n'est-il pas une reprise de ses articles, de ses rapports, de ses ouvrages précédents ? Une synthèse, certainement, mais aussi un couronnement puisque ce volume présente bien chacune des grandes questions monétaires contemporaines, mais il articule aussi l'ensemble. Cette mise en perspective s'avère nécessaire pour saisir les ordres de grandeur et de priorité. Pour mener à bien cette entreprise, les

auteurs s'appuient sur l'histoire, sur l'anthropologie, et ne répugnent pas à la réflexion philosophique : cette démarche pluridisciplinaire progresse à contre-courant de l'économie des dernières décennies, c'est pourquoi on a pu ranger les auteurs parmi les « hétérodoxes ». Pourtant, ils renouent avec l'ampleur des vues de Keynes ou de Ricardo dans cet ouvrage aussi agréable à lire que sérieux dans son ambition intellectuelle.

La première partie intitulée « La monnaie comme rapport d'appartenance sociale » témoigne justement de cette ambition intellectuelle : les auteurs insistent sur la dimension sociale de la monnaie pour nous soustraire au « fétichisme du signe ». Car la monnaie ne se réduit pas aux pièces, aux billets ou aux cybermonnaies qui font l'actualité depuis quelques années avec le bitcoin ou plus récemment les offres au public de jetons (ICOs). Ces signes ont en eux-mêmes peu d'importance, ce qui compte ce sont les modalités de leur acceptation par les citoyens d'une entité politique. Cette acceptation suppose en premier lieu la confiance, qui est un principe politique. Vous ne faites pas de politique ? Les auteurs non plus, mais ils montrent que les crises monétaires vraiment graves ne peuvent être résolues sans une refondation de la légitimité politique préalable à l'émission d'une nouvelle monnaie. Loin d'être pesante, cette démonstration s'accomplit dans un récit historique qu'on lit avec un plaisir sincère avant de voir se déployer l'ordre rationnel de

la pensée. Deux parties consacrées aux « trajectoires historiques de la monnaie » puis à ses « crises et régulations », répètent une structure identique : un chapitre d'histoire longue depuis l'Antiquité, un chapitre d'histoire du XX^e siècle débouchant sur les questions pendantes, notamment « Les défis du développement durable et les nouvelles formes monétaires » d'une part et d'autre part la politique monétaire et macroprudentielle. Enfin la dernière partie explore les questions internationales.

Les auteurs éclairent donc le présent par une référence à l'histoire. Un second axe ordonne l'ouvrage, il s'agit de l'échelle à laquelle on se place pour analyser la monnaie. Les auteurs passent rapidement sur les antagonismes individuels dans la mise en œuvre de la monnaie, car ce degré zéro de la relation sociale est en fait toujours construit dans un cadre politique dont la dimension peut être celle d'un territoire, d'un État-nation, d'une alliance régionale, voire de notre planète tout entière. Au premier niveau, celui des territoires, les monnaies locales ont un rôle complémentaire. Elles offrent aux monnaies souveraines et aux citoyens un espace de liberté et de projet. L'essentiel se joue toutefois à l'échelle de l'État-nation qui doit régler des problèmes prompts à dégénérer en crises financières ou monétaires. Les instruments de politique économique ne suffisent pas toujours à surmonter ces crises, d'où l'importance de la réflexion sur la légitimité politique de

ces instruments, et l'importance aussi des exemples historiques. L'échelle régionale est nécessaire pour penser les équilibres commerciaux et financiers, mais aussi les projets d'intégration comme l'euro : les auteurs proposent notamment des solutions politiques crédibles aux problèmes monétaires actuels de la zone euro. Enfin les auteurs ne conçoivent pas l'avenir du système monétaire international dans un cadre hégémonique prolongé, où le yuan par exemple remplacerait le dollar ; ils montrent comment les déséquilibres économiques et les risques financiers

mondiaux ne peuvent se résoudre que dans la concertation entre les alliances régionales.

Si l'ouvrage est donc très ambitieux par l'ampleur des vues qu'il propose – c'est à la fois un précis d'histoire des crises monétaires et un essai sur les problèmes du moment –, il faut surtout saluer le choix du point de vue : la généralité ne sacrifie pas la justesse du détail, en particulier quand il s'agit d'évoquer les scénarios d'avenir (pour l'histoire, on pourrait parfois souhaiter des références plus précises). Je gagerais qu'on

lira encore avec profit *La monnaie entre dettes et souveraineté* après la prochaine crise financière, car les problèmes qu'il soulève n'auront pas été résolus et les solutions n'auront pas changé substantiellement. Car la formulation des solutions est plus simple que leur mise en œuvre : ce n'est pas une raison suffisante pour procrastiner en remettant à demain la lecture de cet ouvrage !

Par Pierre-Charles Pradier

VENTE AU NUMÉRO - BULLETIN D'ABONNEMENT

	Prix	FRANCE		Prix	FRANCE
1 Les horizons du risque.			42 L'image de l'entreprise. Le risque de taux.		
2 Les visages de l'assuré (1 ^{ère} partie).	19,00		Les catastrophes naturelles.	29,00	
3 Les visages de l'assuré (2 ^e partie).	19,00		43 Le nouveau partage des risques dans l'entreprise.		
4 La prévention.			Solvabilité des sociétés d'assurances.		
5 Age et assurance.			La judiciarisation de la société française.	29,00	
6 Le risque thérapeutique.	19,00		44 Science et connaissance des risques. Y a-t-il un nouveau risk management ? L'insécurité routière.	29,00	
7 Assurance crédit/Assurance vie.	19,00		45 Risques économiques des pays émergents. Le fichier clients.		
8 L'heure de l'Europe.			Segmentation, assurance, et solidarité.	29,00	
9 La réassurance.			46 Les nouveaux risques de l'entreprise. Les risques de la gouvernance. L'entreprise confrontée aux nouvelles incertitudes.	29,00	
10 Assurance, droit, responsabilité.			47 Changements climatiques. La dépendance. Risque et démocratie.	30,50	
11 Environnement : le temps de la précaution.	23,00		48 L'impact du 11 septembre 2001. Une ère nouvelle pour l'assurance ? Un nouvel univers de risques.	30,50	
12 Assurances obligatoires : fin de l'exception française ?			49 La protection sociale en questions. Réformer l'assurance santé.		
13 Risk managers-assureurs : nouvelle donne ?	23,00		Les perspectives de la théorie du risque.	30,50	
14 Innovation, assurance, responsabilité.	23,00		50 Risque et développement. Le marketing de l'assurance.		
15 La vie assurée.	23,00		Effet de serre : quels risques économiques ?		
16 Fraude ou risque moral ?	23,00		51 La finance face à la perte de confiance. La criminalité.		
17 Dictionnaire de l'économie de l'assurance.			Organiser la mondialisation.	30,50	
18 Éthique et assurance.	23,00		52 L'évolution de l'assurance vie. La responsabilité civile.		
19 Finance et assurance vie.	23,00		Les normes comptables.		
20 Les risques de la nature.	23,00		53 L'état du monde de l'assurance. Juridique. Économie.	31,50	
21 Assurance et maladie.	29,00		54 Industrie : nouveaux risques ? La solvabilité des sociétés d'assurances. L'assurabilité.	31,50	
22 L'assurance dans le monde (1 ^{re} partie).	29,00		55 Risque systémique et économie mondiale. La cartographie des risques. Quelles solutions vis-à-vis de la dépendance ?	31,50	
23 L'assurance dans le monde (2 ^e partie).	29,00		56 Situation et perspectives. Le gouvernement d'entreprise : a-t-on progressé ? L'impact de la sécurité routière.	31,50	
24 La distribution de l'assurance en France.	29,00		57 L'assurance sortie de crise.		
25 Histoire récente de l'assurance en France.	29,00		Le défi de la responsabilité médicale. Le principe de précaution.	31,50	
26 Longévité et dépendance.	29,00		58 La mondialisation et la société du risque. Peut-on réformer l'assurance santé ? Les normes comptables au service de l'information financières.	31,50	
27 L'assureur et l'impôt.	29,00		59 Risques et cohésion sociale. L'immobilier. Risques géopolitiques et assurance.	31,50	
28 Gestion financière du risque.	29,00		60 FM Global. Private equity. Les spécificités de l'assurance aux USA.	31,50	
29 Assurance sans assurance.	29,00		61 Bancassurance. Les agences de notation financière. L'Europe de l'assurance.	33,00	
30 La frontière public/privé.	29,00		62 La lutte contre le cancer. La réassurance. Risques santé.	33,00	
31 Assurance et sociétés industrielles.	29,00		63 Un grand groupe est né. La vente des produits d'assurance.		
32 La société du risque.	29,00		Une contribution au développement.	33,00	
33 Conjoncture de l'assurance. Risque santé.	29,00		64 Environnement. L'assurance en Asie. Partenariats public/privé.		
34 Le risque catastrophique.	29,00		65 Stimuler l'innovation. Opinion publique. Financement de l'économie.		
35 L'expertise aujourd'hui.	29,00		66 Peut-on arbitrer entre travail et santé ? Réforme Solvabilité II.		
36 Rente. Risques pays. Risques environnemental.			Pandémies.		
37 Sortir de la crise financière. Risque de l'an 2000.			67 L'appréhension du risque. Actuariat. La pensée du risque.		
Les concentrations dans l'assurance.	29,00				
38 Le risque urbain. Révolution de l'information médicale.					
Assurer les OGM.	29,00				
39 Santé. Internet. Perception du risque.					
40 XXI ^e siècle : le siècle de l'assurance. Nouveaux métiers, nouvelles compétences. Nouveaux risques, nouvelles responsabilités.	29,00				
41 L'Europe. La confidentialité. Assurance : la fin du cycle ?	29,00				

VENTE AU NUMÉRO - BULLETIN D'ABONNEMENT

	Prix	FRANCE		Prix	FRANCE
68 Le risque, c'est la vie. L'assurabilité des professions à risques. L'équité dans la répartition du dommage corporel.		ÉPUISÉ	93 Protection sociale, innovation, croissance. Les ressources humaines dans l'assurance, préparer 2020.	39,00	
69 Gouvernance et développement des mutuelles. Questionnement sur les risques climatiques. La fondation du risque.		ÉPUISÉ	94 Risque et immobilier. Mythes et réalités du risque de pandémie.	39,00	
70 1ère maison commune de l'assurance. Distribution dans la chaîne de valeur. L'assurance en ébullition ?	35,00		95 <i>Big data</i> et assurance. Les risques psychosociaux en entreprise.	39,00	
71 Risque et neurosciences. Flexibilité et emploi. Développement africain.	35,00		96 Les risques dans l'agroalimentaire. Et si l'assurance était vraiment mondiale ?	39,00	
72 Nouvelle menace ? Dépendance. Principe de précaution ?	35,00		97 Les nouveaux défis du risque transport. Le risque de réputation, le mal du siècle.	39,00	
73-74 Crise financière : analyse et propositions.	65,00		98 Quelle assurance pour les risques majeurs ? Les réseaux sociaux bouleversent l'assurance.	39,00	
75 Populations et risques. Choc démographique. Délocalisation.	35,00		99 Le poids de la fiscalité sur l'assurance. Les gaz de schiste, une solution alternative ?	39,00	
76 Événements extrêmes. Bancassurance et crise.	35,00		100 101 personnalités répondent à <i>Risques</i>	39,00	
77 Etre assureur aujourd'hui. Assurance « multicanal ». Vulnérabilité : assurance et solidarité.	36,00		101 Cybersécurité, <i>terra incognita</i> . Survivre à des taux d'intérêt historiquement bas.	39,00	
78 Dépendance... perte d'autonomie analyses et propositions.	36,00		102 Les nouvelles addictions. <i>Compliance</i> : entre raison et déresponsabilisation.	40,00	
79 Trois grands groupes mutualistes. Le devoir de conseil. Avenir de l'assurance vie ?	36,00		103 Le choc du <i>big data</i> dans l'assurance. L'e-santé est-elle une révolution ?	40,00	
80 L'assurance et la crise. La réassurance ? Mouvement de prix.	36,00		104 Risques de la croissance urbaine. Les multiples facettes du défi climatique.	40,00	
81-82 L'assurance dans le monde de demain. Les 20 débats sur le risque.	65,00		105 L'assurance automobile face aux chocs du futur. Terrorisme et assurance.	41,00	
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		106 Assurer la culture ? Gérer la multiplicité des risques pays.	41,00	
84 Gras Savoye, une success story. L'assurance, objet de communication. L'assurance, réductrice de l'insécurité ?	36,00		107 Matières premières : richesse ou malédiction ? Montée des risques et populisme.	41,00	
85 Solvabilité II. L'aversion au risque.	36,00		108 Les risques du vivant. Les ruptures dans la mondialisation, quel impact sur l'assurance ?	41,00	
86 Un monde en risque. Le risque nucléaire. Longévité et vieillissement.	37,00		109 Le risque climatique est-il assurable ? La protection des données personnelles des individus.	42,00	
87 Segmentation et non discrimination. Vieillesse : quels scénarios pour la France ?	37,00		110 Le choc démographique dans l'entreprise. Comment rendre liquide le patrimoine immobilier des ménages.	42,00	
88 Sport, performances, risques. Des risques pays aux dettes souveraines.	37,00		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	
89 Le risque opérationnel, retour au réel. Vieillesse et croissance.	38,00		112 Heurs et malheurs de la <i>supply chain</i> . Brexit : <i>soft</i> ou <i>hard</i> ?	42,00	
90 Les risques artistiques, industriels et financiers du cinéma. Les institutions et opérateurs de la gestion des risques au cinéma.	38,00		113 Se protéger face aux cyberattaques. Sécuriser et valoriser les parcours professionnels.	43,00	
91 Les tempêtes en Europe, un risque en expansion. L'actif sans risque, mythe ou réalité ?	38,00		114 Peut-on réformer les retraites. La <i>blockchain</i> (chaîne de blocs), fausse ou vraie révolution ?	43,00	
92 L'assurance vie : la fin d'un cycle ? L'assurance européenne dans la crise.	38,00				

Où se procurer la revue ?

Vente au numéro par correspondance et abonnement

Sedita

26, boulevard Haussmann, 75009 Paris

Tél. +33 (0)1 40 22 06 67

Courriel : info@sedita.com

www.sedita.com



À découper et à retourner accompagné de votre règlement à

Sedita - 26, boulevard Haussmann, 75009 Paris

Tél. +33 (0)1 40 22 06 67 - Courriel : info@sedita.com

BON DE COMMANDE DE LA REVUE RISQUES

Abonnement annuel (4 numéros) FRANCE 148 € EXPORT 168 €*

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 Sedita

Je règle par virement en euros sur le compte HSBC 4 Septembre-code banque 30056-guichet 00750-07500221574-clé RIB 17

* 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

Gilles Wolkowitsch

Directeur de la rédaction

Jean-Hervé Lorenzi

Rédaction

Tél. +33 (0)1 42 47 93 56 • Courriel : risques@ffa-assurance.fr

Éditeur

SARL Seddita

26, boulevard Haussmann, 75009 Paris

Tél. +33 (0)1 40 22 06 67 • Courriel : info@seddita.com

Prix de l'abonnement (4 numéros)

France : 148 € • Étranger : 168 €

Prix au numéro

France : 43 € • Étranger : 50 €

Mise en page

L.C Création - 06 60 67 81 57

Impression

Jouve - 561, rue Saint-Léonard - BP 3 - 53101 Mayenne cedex

Créée en 1990 avec le soutien de la Fédération française de l'assurance, 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.

Pour les numéros parus depuis 2000 (numéro 41 et suivants), 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,
- de nombreux articles et entretiens dans leur intégralité.

