

CHAIRE NOUVEAUX RISQUES



**RAPPORT ANNUEL
2021**

le **cnam** & **Allianz** 

Préface de Ludovic SUBRAN, Chef économiste d'Allianz France	5
Introduction par Olivier FARON, Administrateur Général du Cnam	6
La menace du collapse	6
De l'urgence aux urgences	7
Le retour du temps long	8
Un nouveau narratif, une autre <i>story telling</i> centrée sur le concept devenu clé de la résilience	9
Conclusion	9
Résumé des contributions des professeurs du conservatoire national des arts et métiers et des responsables d'Allianz	10
Pour répondre à ces enjeux, la Chaire Nouveaux Risques vous propose une nouvelle fois les analyses des professeur(e)s du Cnam et les commentaires des dirigeants d'Allianz	10
Travail, emploi et risques dans l'économie numérique par Christine ERHEL	14
Une typologie des risques liés au travail et à l'emploi	14
Quelles spécificités dans le contexte de l'économie numérique ?	16
Quelle prise en charge de ces risques ?	17
Travail, emploi et risques dans l'économie numérique : réponse de Cécile DEMAN-ENEL, DRH Unité et Product Owner, Allianz France	18
Stratégies du Risque par Thomas DURAND	19
Stratégies technologiques	20
Stratégies du risque : réponse d'Eméric DE SOUANCE, Directeur des Risques, Allianz France	22
Stratégie d'entreprise, risque et incertitude – le cas des stratégies technologiques	22
Les hôpitaux face au SARS-COV-2 : De la gestion de crise à la compréhension de l'incertitude par Sandra BERTEZENE	23
Première vague de SARS-COV-2 : les hôpitaux empruntent des réflexes aux organisations hautement fiables et absorbent le choc	23
Depuis la deuxième vague de SARS-COV-2, des obstacles épistémologiques et organisationnels empêchent les hôpitaux de faire face durablement aux incertitudes	24
Conclusion	26
Les hôpitaux face au SARS-COV-2 : De la gestion de crise à la compréhension de l'incertitude : réponse d'Étienne PELCE, Transformation and Productivity Officer, Allianz France	27
Risques techno-scientifiques et société par Jean-Claude RUANO-BORBALAN	28
Risques et technosciences : De quoi parle-t-on ?	29
Les sociétés contemporaines sont des sociétés « du risque »	30
Gouverner les risques technoscientifiques	31
Prises de conscience et régulation contemporaine	32
Conclusion	33
Risques techno-scientifiques et société : réponse de Marie-Doha BESANCENOT, Directrice de la RSE, de la Marque et la Communication, Allianz France	34
« Finance & tech for good » : Que peut l'innovation responsable ?	34
« Finance for Good »	34
Comment la RSE a-t-elle pu progresser aussi vite au sein d'une communauté économique toujours orientée vers la satisfaction de l'actionnaire ?	34
« Tech for good » ou décroissance ?	35
Les moyens d'une croissance durable	35
Quid de moyens de court terme pour créer de la valeur économique durable ? Quels sont les leviers immédiats pour transformer la croissance tout en préservant notre niveau de vie ?	35

Les risques de l'innovation par Gilles GAREL	36
Risque et innovation : de quoi parle-t-on ?	36
Le management du risque en innovation	37
Conclusion	38
Les risques de l'innovation : réponse de Jean-Baptiste PERRET TORRES, Directeur de la stratégie, de l'innovation et du M&A et Alexa CLEMENT, Manager stratégie et innovation, Allianz France	40
Conviction #1 : parier sur l'intelligence collective	40
Conviction #2 : l'innovation n'est pas une « bonne idée »	40
Conviction #3 : soutenir l'innovation & gérer le risque par l' <i>open innovation</i>	40
Cyber risques par Véronique LEGRAND	42
La fuite de données	42
Les <i>end-point</i>	42
Le <i>Click and Pay</i>	43
Un danger peut en cacher un autre	44
Au cœur de 3 enjeux : le DSI, le RSSI et le cybercriminel	44
Le risque cyber au temps du télétravail et de la Covid-19	45
Évaluation de la cybercriminalité au temps du télétravail et de la Covid-19	46
Conclusion	49
Cyber risques : réponse de Carlos GARCIA, RSSI, et d'Élisabeth LY, Manager de Projet Cybersécurité, Allianz France	50
Génomique, risques et sociétés par Jean-François ZAGURY	51
Qu'est-ce que la génomique ?	51
L'activité centrale de la génomique : analyse des variants génétiques des génomes	52
Notions de risque en génomique	52
Grandes applications de la génomique et perception des risques dans les sociétés occidentales	53
Conclusion	54
Génomique, risques et sociétés : réponse de Pierre VAYSSE, Leader écosystème Ma Santé et Directeur Technique Collectives, Allianz France	55
Le droit face aux risques par Philippe REIGNÉ	57
Le droit instrument d'indemnisation des risques : l'exemple de l'assurance	57
Le droit instrument de prévention des risques : l'exemple des états d'exception	58
Le droit face aux risques : réponse d'Angélique SELLIER, Directrice Juridique, Allianz France	60
Le marketing du risque par Jean-Michel RAICOVITCH	62
Le secteur de l'assurance en route vers le 4.0 mais aussi face à de nouveaux risques	62
Les marketers qui prennent des risques	63
Bienvenue dans le monde digital et place aux conso-battants !	63
Le Covid disrupte le Monde et les pratiques du Marketing	65
Vers un marketing responsable	66
Conclusion	67
Le marketing du risque : réponse d'Alain BURTIN, Directeur de la Direction Insight et Marchés, Unité Data, Engagement, marketing et Stratégie, Allianz France	68
Risques, chaos, résilience par Alain BAUER	69
Risques, chaos, résilience : réponse de Rémi SAUCIE, Directeur Financier et Membre du Comité Exécutif en charge de l'Unité Finance, Allianz France	72

PRÉFACE DE LUDOVIC SUBRAN, CHEF ÉCONOMISTE D'ALLIANZ FRANCE

Le risque dans la chair(e)

C'est avec un grand plaisir qu'Allianz France et le Conservatoire national des arts et métiers (Cnam) publient la deuxième édition du rapport annuel de la chaire « nouveaux risques », créée en mai 2019.

Lieu d'échange et de partage privilégiés entre universitaires et professionnels, cette chaire répond à l'une des grands défis de l'après Covid-19 : réfléchir ensemble pour inventer le monde d'après. Aussi, nous sommes fiers de cette collaboration, alors que fragmentation, jargonage et dogmatisme font florès. Cette crise aura testé notre compréhension du monde jusque dans ses moindres détails, révélant chaque jour une part sombre des effets du tsunami Covid-19 sur nos vies : dans ce contexte, l'interdisciplinarité est une solution de choix pour défricher les nouveaux possibles.

Alors que nous avons tous été chamboulés par le risque pandémique jusque dans notre chair, touchés par la maladie, la peur, les restrictions, les dégâts économiques et sociaux, la Chaire Nouveaux Risques offre aussi à nos collaborateurs un temps d'analyse et de prospective nécessaire. Pour rationaliser l'effroi, dompter l'incertitude, et avancer dans l'inconnu à petit pas de savoirs.

Cette année, les professeurs du Cnam et les collègues d'Allianz France nous offrent un grand millésime, qui traite de sujets aussi divers que l'emploi face à l'accélération

numérique, le risque d'innover, ou encore le risque face au droit et aux évolutions sociétales. J'ai beaucoup appris à la lecture de ce rapport sur le dessous des cartes de la gestion des risques, mais aussi, en filigrane, sur le rapport que les Français entretiennent au risque, leur culture du risque, un sujet sur lequel nous avons travaillé en début d'année⁽¹⁾ avec mes équipes.

En utilisant le *Berlin Numeracy Test*⁽²⁾ sur un échantillon représentatif de Français, d'Allemands, d'Américains, entre autres, nous trouvons par exemple que seuls 26 % des Français répondaient correctement aux deux questions sur leur connaissance du risque, bien moins que leurs homologues européens. Cette contre-performance était encore plus marquée chez les femmes et les jeunes. Une mauvaise culture du risque s'accompagne de prises de décisions délétères, notamment en matière financière.

Alors que le monde est devenu d'une complexité étourdissante, informer, expliquer et éduquer les citoyens sur les risques, sur la prise de décision sous incertitude, et évidemment sur la gestion des risques est essentiel. C'est un sacerdoce pour les professeurs du Cnam et les assureurs que nous sommes, mais je doute que cela suffise. La résilience, comme la reconstruction, commencent par la compréhension. Et c'est à nous, assureurs et universitaires, d'apporter notre modeste pierre à l'édifice avec ce rapport. Je vous souhaite une bonne lecture !

(1) Étude Allianz sur la culture financière et la culture du risque : l'autre face de l'inégalité entre les sexes.

(2) Cokely *et al.* (2012). Measuring Risk Literacy : The Berlin Numeracy Test. *Judgment and Decision Making*, Vol. 7, No. 1, January 2012, pp. 25-47.

INTRODUCTION PAR OLIVIER FARON, ADMINISTRATEUR GÉNÉRAL DU CNAM

La temporalité des risques

Je suis très heureux d'avoir l'occasion d'ouvrir ce nouveau cycle de conférences. Je le ferai à partir de trois postulats de départ. Le premier est mon propre positionnement d'historien des sociétés contemporaines, ayant été conduit à produire des travaux sur de grandes thématiques devenues d'actualité : d'un côté, les épidémies et en particulier le choléra ayant touché la ville de Milan au XIX^e siècle ; de l'autre, les principaux conflits du XX^e siècle et en particulier comment ils ont eu d'importantes conséquences sur le long terme. Le deuxième postulat est bien sûr de m'inscrire dans le sillon ouvert par le premier rapport de la Chaire Nouveaux Risques Cnam/Allianz, dont j'ai eu plaisir à présenter les grandes avancées en compagnie de Jacques Richier en octobre 2020, qui vient de son côté d'en rappeler récemment les lignes directrices plus que convergentes bien sûr avec le propos que je développe. Dernier prolégomène, l'analyse des nombreuses réactions aux crises que nous traversons et en particulier le décryptage des principaux quotidiens durant l'année 2020.

Je démarrerai par une question centrale : celle du passage d'un risque individuel, celui que l'on qualifie banalement d'« accident de la vie », à un risque collectif et cela, dans une logique multi-crisis : la pandémie bien sûr, mais aussi la crise politique représentée en particulier par le terrorisme et enfin la crise économique et sociale... Je partirai donc de ces risques, en questionnant leur nouveauté pour retrouver le dénominateur commun de la Chaire Nouveaux Risques. Je saisisrai la question de la nouveauté, comme un renvoi au temps, avec un constat de départ. On a pu assister au cours du déroulement de la crise pandémique à un mouvement d'explication de la situation glissant du lieu vers le temps. En définitive, l'analyse des espaces où joue la crise est somme toute désormais presque cadrée. Il y a un schéma d'ancrage des lieux stabilisé : de la sphère individuelle à l'environnement social proche – quartier urbain ou village ; de la région à la nation ; d'un continent à la planète. En revanche, la variable temporelle est, elle, sujette à caution. À titre d'exemple, on constate ce glissement chez l'essayiste Christophe Guilly, qui s'interroge désormais moins sur des lieux comme la France périphérique, dont il est devenu un spécialiste voire un héraut, que sur le temps ou mieux les temps à venir.

Comment donc analyser le temps aujourd'hui ? Je partirai des découpages proposés par Denis Kessler dans un texte récent. Pour le président directeur général du groupe Scor, toute évolution économique a une quadruple temporalité, faite de tendances lourdes, de cycles récurrents, de quasi constantes et de mouvements aléatoires, en défini-

tive assez marginaux. Dans le domaine de l'assurance, qui constitue le background de l'initiative commune Cnam/Allianz, on peut donc insister sur la fréquence très faible d'événements... mais dans le même temps, ces événements ont une portée lourde, capable de redimensionner beaucoup de rentes de situation. Il s'agit donc de redécouvrir la valeur du temps, d'autant plus importante que le renvoi au temps est devenu une espèce d'obsession en période de Covid-19. Les témoignages sont innombrables. D'un côté, tous les principaux domaines d'activité humaine : aménagement du territoire, assurance, bon impôt, bonne gouvernance des entreprises, culture, économie, énergie, hôpital, industrie, monde du travail, technologie, transport aérien, université... De l'autre, des essayistes, penseurs ou acteurs des secteurs concernés qui souhaitent les rapporter à demain, au monde d'après, à l'après-Covid : les repenser pour les projeter dans le futur. C'est d'autant plus important que surgie brutalement, la Covid s'inscrit désormais dans la durée.

Comment gérer, penser, raconter le temps en période de Covid-19 ? Comment utiliser les bons mots alors qu'il y a profusion d'expressions, de textes, voire de discours ? Et surtout comment réagir face à l'émergence de concepts fourre-tout et opaques, sur lesquels il faut s'interroger ? Du collapse à la résilience en passant par la dystopie, l'eschatologie ou la disruption !

J'ai donc identifié quatre grandes dimensions :

- La menace du collapse ;
- De l'urgence aux urgences ;
- Le retour du temps long ;
- Un nouveau narratif, une autre *story telling* de la résilience.

La menace du collapse

Pourquoi choisir d'emblée le registre du collapse, de l'effondrement profond ? Cela renvoie à une évidence. La Covid-19 représente un choc temporel extrêmement violent. Partons des travaux du statisticien Nassim Nicholas Taleb et en particulier de son analyse désormais célèbre de ce qu'il appelle « le cygne noir », à savoir un événement rare, imprévisible, aux conséquences considérables. La Covid-19 répond bien à cette définition. Face à cet imprévu absolu, aux conséquences terrifiantes, la manière immédiate de penser l'épidémie renvoie aux perceptions historiques, voire aux parallèles avec d'autres catastrophes plus ou moins similaires comme la grande peste du Moyen Âge ou la grippe espagnole du début du XX^e siècle, qui aurait tué près de 100 millions de personnes.

Que nous apprend ce parallèle rapidement esquissé entre pandémies d'hier et d'aujourd'hui ? Le passé des épidémies renvoie à des grands phénomènes qui peuvent ou non éclairer la situation contemporaine. Trois grilles d'analyse se détachent. La première est d'associer la mortalité épidémique à un désastre démographique. En ce sens, on peut accepter l'idée que depuis les grandes pestes, ayant sévi du Moyen Âge jusqu'au XVIII^e siècle, la mortalité épidémique s'est progressivement et considérablement réduite, à l'exception de certaines zones durement éprouvées par la grippe dite espagnole, ayant immédiatement suivi la Première Guerre mondiale. Premier exemple, Marseille en 1720 quand la peste décime la moitié de la population. Deuxième exemple, celui d'îles polynésiennes comme l'archipel des Marquises où la grippe espagnole anéantit presque la totalité d'une population, dépourvue alors de toute forme d'immunisation. Rien à voir donc avec la Covid-19 en termes d'intensité. La deuxième grille d'analyse renvoie à la quasi-impossibilité d'apporter dans l'histoire une réponse digne de ce nom à une crise épidémique. 50 ans sont nécessaires pour identifier le bacille du choléra, alors que certains médecins sont plus assimilés à des propagateurs de la maladie qu'à des curateurs. En période de Covid-19, l'autorité médicale est plutôt confortée, à de très rares situations près. Troisième approche, celle du discours obsessionnel sur la fin du monde, une apocalypse avec ou non eschatologie souterraine. L'eschatologie s'apparente à un discours sur la fin du monde : quelle vie après la mort ? La planète va-t-elle disparaître ?

Dans cette direction, le coronavirus renvoie à un risque systémique : une espèce de trou noir avec un impact temporel inouï tant le présent cannibalise le passé et le futur. Existe-t-il alors un moyen de se protéger réellement de ce type de risque aujourd'hui et surtout demain ? Avec en toile de fond, une autre question : le monde professionnel de la protection des risques, à commencer bien sûr par le secteur de l'assurance, doit-il y répondre ? Comment peut-il réagir à une demande plus qu'insistante mais colossale dans son périmètre ? En définitive, la Covid-19 peut être pensée comme une énième forme de la violence de guerre. Le vocable guerrier est en effet omniprésent, ainsi qu'en témoignent différents exemples, dont celui du couvre-feu ou le renvoi aux tranchées. On se met à évoquer un nouveau plan Marshall, à l'instar des 674 milliards d'euros injectés dans les économies européennes après la Seconde Guerre mondiale. Peut-on donc sortir d'une guerre car comme l'a si bien dit Paul Valéry, les civilisations sont mortelles ?

Se met en place un nouveau binôme qui associe le colapse à une dystopie, une anti-utopie virant au cauchemar. Cette vision noire naît de notre vulnérabilité. Avec la crise, nous sommes touchés au plus profond, dans notre santé mais aussi dans notre perception du réel. Dans un monde où nous nous rassurons généralement grâce à la sensation d'être bien informés, bien connectés, nous découvrons que nous ne savons pas, que nous ne pouvons pas savoir... ce qui nous fragilise grandement. Notre rapport à l'information repose alors sur la difficulté à distinguer le bon « signal » du « bruit ambiant ». Le colapse est par définition de l'ordre de l'impensable. La commission d'enquête sur l'attentat du 11 septembre avait ainsi qualifié l'acte terroriste d'« échec de l'imagination ». Les colapses s'enchaînent comme des poupées russes dans un mécanisme infernal.

Toute gestion politique de la Covid-19 peut être lue comme un cauchemar, une dystopie, car comme le dit le philosophe Ulrich Beck, nous sommes désormais entrés dans une « société du risque ». Il n'y a plus de bonnes décisions et tout calendrier politique est inacceptable. Pourquoi fermer un commerce plutôt qu'un autre ? Pourquoi prendre une décision écologique (une nouvelle taxe ; une interdiction de circulation ; la suppression d'un rituel populaire comme l'arbre de Noël...) alors que la crise économique et sociale rôde et suppose des accommodements, au moins à court terme, avec les grands impératifs d'un développement plus durable ? Cela renvoie au binôme des gilets jaunes opposant la fin du monde à la fin du mois.

En définitive, la crise doit-elle être analysée comme une accélération du calendrier ? Est-elle réductible au surgissement du « cygne noir » ?

De l'urgence aux urgences

La Covid-19 pose la question majeure de l'urgence pour vivre et/ou pour survivre, pour réagir individuellement et/ou collectivement. Elle permet de clarifier et de hiérarchiser la notion d'urgence qui a véritablement envahi notre perception du monde et notre quotidien. Et si en définitive, la pandémie permettait d'abord de définir ce qui est urgent mais aussi de séparer ce qui est urgent de ce qui ne l'est que comme une construction artificielle, en particulier en période de crise multiple ?

Partons pour mieux l'appréhender de quelques exemples de vraie urgence. L'urgence suprême est d'ordre militaire : quand un avion ennemi, supposé terroriste, est lancé sur une métropole de notre pays, l'interception militaire

aérienne a quelques minutes voire moins pour réagir. Mais la crise actuelle met surtout en avant l'état d'urgence sanitaire : l'urgence, ou mieux, les *vraies* urgences sont aujourd'hui à l'hôpital. Sortir de l'urgence sanitaire passe par une autre course : la course au vaccin. Or dans notre société, l'urgent l'a emporté sur l'important. Il en découle par exemple que l'urgence pèse dans les relations de travail. Elle devient un concept négatif, nuisible à la santé au travail et donc générateur d'absentéisme, dont Laurent Cappelletti a montré tous les dégâts dans le premier rapport de notre Chaire Nouveaux risques Cnam/Allianz.

Il y a pourtant un objectif contradictoire à cette remise en cause d'une urgence banalisée : il faut en effet faire avancer les choses... et vite, pour sortir de la crise, des crises. Mais alors quels sont les bons délais de réponse ? Et surtout comment façonner la réactivité adaptée ? Quels accélérateurs sont en définitive acceptables ? Cela nous conduit à retrouver un concept majeur, inhérent à toute perspective temporelle. De façon générale, la notion de progrès est centrale dans le passé, par exemple au XIX^e siècle. C'est l'idéal qui garantit une cohérence, voire une cohésion sociale, au moins dans les discours. Depuis la fin du XX^e siècle, cet idéal de progrès a toutefois laissé la place au règne de l'innovation. Certes, les innovations sont essentielles, par exemple en biologie. La biologie a ainsi supplanté la physique et la chimie comme le champ scientifique des grandes découvertes. Le succès du séquençage du génome en est une démonstration, comme bien sûr notre attente récente du bon vaccin. Mais l'innovation, notamment technologique, doit être au service du progrès. C'est la condition de son acceptabilité sociale. *Tech for Good* est bien la réaffirmation du progrès technologique, plus inclusif et plus responsable !

Une telle translation se déroule dans un cadre complexe et notamment au cœur de la grande mutation du système économique qui est le nôtre : on assiste en effet au passage d'un capitalisme industriel à un capitalisme plus numérique. Pourtant, le risque existe que notre système économique devienne un monde dépassé, lié à une course à l'innovation sans fin. Un horizon en quelque sorte écrasé par l'urgence. Se joue donc le passage majeur d'un capitalisme d'innovation effrénée vers l'affirmation d'entreprises porteuses de progrès.

Les crises que nous connaissons sont-elles ainsi des accélérateurs de tendances ou des changements de paradigme ?

Le retour du temps long

Retrouver des mouvements de fond invite à aller vers un temps long, en opposition bien sûr à l'urgence, aux urgences. Ce temps long, ce sont bien ces tendances lourdes chères à Denis Kessler. On peut s'appuyer utilement sur les réflexions du physicien et philosophe Étienne Klein, qui affirme que « le temps se trouve (provisoirement ?) redynamisé en force historique » mais surtout qu'« *il se peut aussi que nous ayons le courage d'accorder au temps long un statut digne de ce nom* ».

Le temps long est d'abord un temps enfoui, qui pèse sur notre manière de vivre la crise. Il est multiforme. C'est par exemple le temps sacré, celui mis en avant au Moyen Âge, quand l'au-delà comptait plus que la vie sur terre. Nous le retrouvons dans les protestations des croyants d'au-

jourd'hui, qui réclament l'ouverture des églises car leur foi est un bien lui aussi de première nécessité. En découle ce temps des rituels : la privation d'enterrements conformes aux traditions lors du premier confinement s'est ainsi prolongée à travers les vives inquiétudes sur le bon déroulement de Noël 2020. Un temps « ordinaire » pour François Hartog. Mais ce temps enfoui est aussi celui du travail salarié, de l'industrie. Nos manières usuelles de mener nos activités ont été façonnées au fil des temps, par exemple en termes d'organisation de la journée, de la semaine ou de l'année, même si ces rythmes banalisés sont remis en cause par exemple par les *millennials*, comme le montre la question du travail dominical. Mais c'est surtout la crise qui questionne la pertinence de ces temps immanents.

Le temps long de l'économie de marché apparaît comme une course sans fin, un horizon temporel éternellement repoussé. Pour Donald Trump, « on n'arrête pas le capitalisme ». Pourtant, si l'on suit les analyses de l'économiste austro-hongrois Karl Polanyi, force est de constater que ce grand marché « autorégulateur », définissant les règles de gestion du temps, devient une « une fabrique du diable » et l'une des causes de la montée des régimes autoritaires. Les externalités du monde d'avant apparaissent désormais négatives. Pour y échapper, il faut s'interroger sur le rapport entre le passé et le futur. Comment faire l'expérience de l'incertitude demain ? Comment s'y préparer ? Les grandes questions sur le temps sont en effet contredites par les expériences du quotidien. Le passé se reproduit-il de manière idéalisée ? Non car les possibles non probabilisés sont les plus probables. L'avenir a-t-il des possibles finis ? Non parce que la crise montre que l'avenir n'est pas un monde fini de possibles connus.

Pour penser le futur, nous avons de plus en plus recours aux data. Le Big Data sous-tend par exemple les modèles d'intelligence artificielle. Les algorithmes font jongler les données accumulées, comme en témoignent les interventions d'Avner Bar Hen et de Michel Béra dans le premier rapport de la Chaire. Un constat est donc évident : ce sont les données du passé qui constituent la projection du futur. Je prendrai l'exemple des risques naturels. La prédiction numérique permet ainsi de calculer les équations complexes de la physique des incendies, en partant des données sur les feux passés. C'est le cœur d'une nouvelle arme pour les pompiers. Le futur se raconte au passé.

Le temps le plus long est en définitive celui des générations. La crise révèle des injustices, en partant d'analyses des âges. En haut de la pyramide, les seniors sont plus touchés par la crise épidémique que par les difficultés économiques. Leur situation financière est protégée par le *statu quo* sur les retraites mais ils sont beaucoup plus frappés par le virus. Ce sont eux qui doivent être le plus et le mieux protégés, notamment grâce au vaccin. En bas de la pyramide des âges, on parle déjà d'une génération Covid. Les jeunes risquent moins la mort à cause de la maladie qu'une espèce de mort sociale, bien illustrée par les 750 000 diplômés de l'automne 2020 qui se heurtent à un marché de l'emploi particulièrement contraint. En cela, le parallèle esquissé à grands traits entre les générations 68 et Covid est éclairant par l'approximation qu'il traduit. Certes, ces deux générations ont eu des reconnaissances académiques, à commencer par le baccalauréat, facilitées. Mais une première génération a choisi d'externaliser son désarroi et l'autre est en train d'internaliser sa détresse. Les deux générations sont donc diamé-

tralement opposées. Les représentants de la génération issue de mai 68 ont très bien réussi car ils ont fait l'expérience d'une formidable dynamique de vie. Attribuer le label Covid à la génération 2020, c'est lui attribuer une forme d'identification à travers une épidémie lourdement traumatisante, notamment en termes de stress psychologique. Héritage plus que lourd à porter.

À l'issue de ces trois temps, apparaît la nécessité de tout faire tenir ensemble et de voir converger :

- Le collapse qui nous menace ;
- L'urgence qui nous contraint ;
- Les temps longs qui nous enserrant.

De là, découle la nécessité de proposer un récit d'accompagnement pour des contemporains fragilisés en profondeur.

Un nouveau narratif, une autre *story telling* centrée sur le concept devenu clé de la résilience

La résilience s'est imposée comme le pivot de toute réponse à la crise. La résilience est cette capacité à se reconstruire après un traumatisme. C'est devenu un concept majeur du lexique de la psychologie, inspiré toutefois des sciences exactes ou de l'ingénieur, car cela renvoie à ces métaux pouvant retourner ou non à leur état initial après avoir été déformés. Avec l'épidémie, la résilience est entrée dans le champ de l'expression politique au plus haut niveau. « Résilience » est en effet le nom de l'opération engagée par le président de la république Emmanuel Macron, lors d'un déplacement auprès de l'hôpital de campagne de l'armée à Mulhouse le 25 mars 2020 : « On s'engage dans une guerre tout entier, dans l'unité ».

Mais de quelle forme de rebond la résilience prend-elle le nom ? S'agit-il de réagir à l'identique ou de rebondir autrement ? Aller plus loin revient bien à allier persistance et transformation et donc à trouver des ressources en interne face à l'externe, la résilience devenant supérieure

à l'efficience dans le temps. La résilience est une reconstruction individuelle et sociale permise par exemple par la transformation numérique. Bien s'adapter au télétravail permet à la fois de transformer le sens immédiat de son action et d'acquérir de nouvelles compétences. De manière globale, la crise et en particulier son volet épidémique peuvent permettre une expérience de montée en compétences pour chacune et chacun. Vivre, réagir, résister face à un gros problème de santé révèlent en effet des savoir-être et des savoir-faire hors du commun. C'est le cœur du projet d'Université de tous les patients, porté par Catherine Tourette-Turgis.

La *story telling* à écrire et surtout à faire partager pourrait être celle des jours heureux, en hommage à Beckett. Elle doit être joyeuse car seule l'utopie permet de rompre vis-à-vis de la dystopie. Pour ce faire, il faut tirer toutes les leçons de la crise. Plusieurs ingrédients semblent d'ores et déjà incontournables pour ce narratif positif. Chacun concorde sur la nécessité de promouvoir une autre démocratie : une démocratie de l'action, plus interactive. Il s'agit de mieux rendre compte d'un certain nombre de manifestations d'inquiétude pour promouvoir une transformation par le bas. Dans le même temps, le citoyen doit triompher du consommateur pour aller vers une autre économie : une économie du bien commun. Et si en définitive, ce n'était pas la ou les solidarités, qui étaient les meilleurs moyens de conjurer le temps des crises ?

Conclusion

Demain sera plus le temps de la reconstruction que de la relance *stricto sensu* car qui dit reconstruction, dit renouvellement. La reconstruction doit s'appuyer sur des valeurs socio-économiques capables de mobiliser au sens fort du terme comme le *social business* ou l'*impact investing*. Pour les entreprises, le monde d'après sera celui d'une croissance plus ouverte sur la cité : c'est bien tout le sens du beau partenariat entre le groupe Allianz et le Cnam, que je me réjouis de soutenir fortement, en tant qu'administrateur général et qu'historien.

RÉSUMÉ DES CONTRIBUTIONS DES PROFESSEURS DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS ET DES RESPONSABLES D'ALLIANZ

Pour répondre à ces enjeux, la Chaire Nouveaux Risques vous propose une nouvelle fois les analyses des professeur(e)s du Cnam et les commentaires des dirigeants d'Allianz

La contribution de Christine ERHEL, Travail, emploi et risques dans l'économie numérique, qui propose un panorama des risques spécifiques liés au développement de l'économie numérique et des mutations à venir du marché du travail. Les nouveaux risques liés à la transition numérique entraînée par la 4^e révolution industrielle se croisent ainsi avec les risques plus classiques, amenant à repenser les modalités de leur prise en charge.

La réponse de Cécile DEMAN-ENEL met en lumière les solutions développées et mises en place au sein d'Allianz France pour faire face à ces risques spécifiques, à travers le développement d'un environnement de travail permettant d'allier harmonieusement présentiel et distanciel fort des enseignements de la pandémie de Covid-19.

La contribution de Thomas DURAND, Stratégies du risque, où est abordée la question fondamentale de la capacité de jugement du stratège d'entreprise à l'aune des possibilités d'analyse offertes par les outils qualitatifs d'anticipation et de gestion des risques. Le regard porté par le décisionnaire sur le monde l'assurance est dès lors présenté dans une perspective stratégique, notamment en termes d'allocation de ressources, à travers un cas d'étude concret portant sur la gestion des risques technologiques au sein des entreprises.

La réponse d'Émeric DE SOUANCE présente dans la continuité de cet exposé les adaptations envisagées au sein du monde de l'assurance visant à accompagner les évolutions entraînées par ces nouveaux risques technologiques, notamment à travers le développement d'une nouvelle approche de la gestion des risques prenant appui sur un élargissement du socle de compétence à disposition des assureurs.

La contribution de Sandra BERTEZENE, Les hôpitaux face au SARS-COV-2 : De la gestion de crise à la compréhension de l'incertitude, qui présente un bilan des enseignements tirés de la crise sanitaire actuelle concernant la fiabilité de l'organisation de notre système de santé. Le concept d'« organisation à très haute fiabilité », développé à partir des années 1980 par un ensemble de chercheurs de l'Université de Berkeley (T. LaPorte, G. Rochlin, K. Roberts), est ici appliqué à l'étude de notre système de santé en temps de pandémie. Sont dès lors mis en lumière les succès et les échecs du système de santé fran-

çais compris comme « organisation de haute fiabilité » et distinguées les pistes d'amélioration à développer pour les années à venir.

La réponse d'Étienne PELCE détaille quant à elle les spécificités de l'adaptation des entreprises face à la crise du Covid-19, inédite tant par son intensité que par sa durée, à travers le développement d'une approche de résilience intégrée où la crise fait partie de l'habituel, en rupture avec l'approche bipolaire classique où la crise est un état d'exception à opposer à l'état habituel des choses.

La contribution de Jean Claude RUANO BORBALAN, Risques techno-scientifiques et société, où sont détaillés les risques techno-scientifiques qui traversent nos sociétés contemporaines à travers trois angles complémentaires : la définition préalable de ces risques, puis la présentation des cadres de pensée qui se sont développés en sciences sociales pour les interpréter, et enfin la description des différentes formes de gouvernance et de régulation déjà mis en place et restant à définir pour les maîtriser au mieux à l'avenir.

La réponse de Marie-Doha BESANCENOT précise le rôle croissant de la RSE en ce sens au cours des dernières années : outil de régulation aussi bien que de mesure de l'engagement des entreprises dans la lutte contre les risques techno-scientifiques – au premier rang desquels le risque climatique – elle permet aux entreprises engagées de proposer une *via media* sur la ligne de crête actuelle de la consommation, entre décroissance et enthousiasme technologique, tout en gardant l'idée de bien commun pour horizon.

La contribution de Gilles GAREL, Les risques de l'innovation, où sont examinées les relations entre risque et innovation au prisme des travaux en management de l'innovation, qui ont le double avantage de proposer une entrée robuste dans l'innovation et de poursuivre une visée de mise en œuvre, d'application et de maîtrise de ses processus – montrant dès lors que, si l'innovation engendre le risque, le risque se gère dans les processus managériaux de l'innovation.

La réponse de Jean-Baptiste PERRET TORRES et d'Alexa CLEMENT nous éclaire sur les différents dispositifs visant à développer les démarches d'innovation au sein d'Allianz France, de l'innovation managériale à l'expérience client réinventée, dans le cadre d'un processus résolument collaboratif et ouvert.

La contribution de Véronique LEGRAND, Cyber risques, qui nous invite à appréhender le risque cyber au temps du télétravail à travers la description du principe d'attaque en « ransomware » : sont ainsi présentées les premières mesures de sécurité cyber qui peuvent être mises en place par les organisations – dans le but de proposer une mesure claire de leur efficacité.

La réponse de Carlos GARCIA et d'Élisabeth LY propose dans la continuité de cette présentation un panorama des cyber risques les plus courants en entreprise, où le nombre des vulnérabilités et la fragile fiabilité du facteur humain font de la cybersécurité une lutte de tous les instants.

La contribution de Jean François ZAGURY – Génomique, risques et sociétés, où est proposée une présentation globale du récent domaine de la génomique et des risques sanitaires et sociaux qui découlent directement des diverses applications des recherches menées au sein de ce nouveau domaine d'étude.

La réponse de Pierre VAYSSE expose pour sa part les enjeux fondamentaux que le développement de la génomique fait émerger concernant l'exploitation des données médicales des individus, dans une perspective assurantielle comme dans une perspective de santé publique.

La contribution de Philippe REIGNÉ, Le droit face aux risques, où est explicitée la consécration par le droit de divers instruments permettant l'indemnisation des risques, de l'assurance à la solidarité nationale. Est ainsi présentée la manière dont la pandémie de Covid-19 a rappelé, à propos de l'assurance des pertes d'exploitation « sans dommage », le caractère fondamental de la mutualisation, et le rôle du droit dans le cadre de situations problématiques de ce type.

La réponse d'Angélique SELLIER rappelle de son côté le rapport intrinsèque entre droit et société, mettant dès lors en avant le rôle du législateur (qui rédige le droit) et du juge (qui l'applique) dans l'adaptation du droit aux

nouveaux risques accompagnants les évolutions de la société.

La contribution de Jean Michel RAICOVITCH, Le Marketing du Risque, où est présenté le rôle essentiel des marketers au sein des entreprises non seulement dans le cadre des évolutions entamées et accélérées par la crise du Covid-19, mais plus largement à l'horizon des changements globaux que le monde sera amené à voir dans les décennies à venir.

L'entretien-réponse d'Alain BURTIN vient compléter cette analyse en apportant un éclairage en trois questions-réponses portant respectivement sur l'avenir du principe de mutualisation à l'aune de la crise du Covid-19, sur le rôle du marketing comme accompagnateur vers l'excellence opérationnelle des assureurs et enfin sur le développement d'un marketing responsable aligné sur l'engagement RSE des entreprises.

La contribution d'Alain BAUER, Risques, Chaos, Résilience, qui examine la notion de « crise totale » et prend à bras-le-corps les enjeux entourant leur anticipation par un travail de prospective aussi complexe qu'essentiel. Le rôle des chercheurs et des opérationnels dans le développement d'outils permettant l'anticipation de ces nouveaux risques symptomatiques des crises totales étant néanmoins souvent entravé par les limites de l'analyse rétrospective, qui condamne les processus de prévention et d'action proactive, l'entreprise comme l'État se retrouvent enfermés dans un mode de pensée purement tactique et court-termiste. Il s'agit dès lors de proposer la renaissance d'une pensée stratégique fondée sur la notion englobante de sécurité globale.

La réponse de Rémi SAUCIE conclue ce rapport en nous invitant à la suite du Professeur Bauer à considérer la prospective non pas comme une ambition déraisonnable mais comme un outil nécessaire à la mise en place de processus de gestion de crise efficaces et salvateurs, qui nous permettraient d'anticiper avec lucidité les prochaines crises – y compris dans le cas éventuel d'une « crise totale ».

CHAIRE NOUVEAUX RISQUES

le **cnam** & Allianz 

Contributions des Professeurs
du Conservatoire national
des arts et métiers
et des dirigeants d'Allianz France

TRAVAIL, EMPLOI ET RISQUES DANS L'ÉCONOMIE NUMÉRIQUE PAR CHRISTINE ERHEL

Christine ERHEL est Professeure du Cnam, titulaire de la chaire économie du travail et de l'emploi.

Pour le travail et l'emploi, le développement de l'économie numérique constitue un facteur de transformation très important, que ce soit en termes de structure des emplois (avec un risque de disparition d'emplois plutôt répétitifs et automatisables, et en parallèle la croissance d'emplois très qualifiés d'ingénieurs et d'informaticiens), ou en termes de conditions de travail (développement d'outils de contrôle et de suivi de la productivité et des performances, interactions avec des robots, croissance du travail « nomade » et du télétravail...). De nombreux travaux économiques ont cherché à analyser ces transformations et à projeter des perspectives, mais l'incertitude demeure forte, et se trouve bien sûr accentuée par le contexte de la crise sanitaire.

Dans cet article, on proposera tout d'abord un cadre d'analyse général des risques liés à l'emploi et au travail, avant de se concentrer sur les risques liés au développement de l'économie numérique.

Une typologie des risques liés au travail et à l'emploi

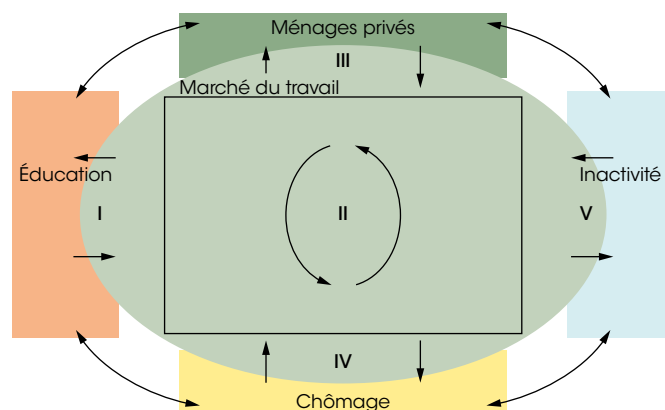
Les risques liés aux transitions professionnelles

Le marché du travail est marqué par des mouvements entre différentes situations, que les économistes analysent comme des flux (flux de créations et de destructions d'emplois, donnant lieu à des embauches et à des fins de contrats pour des motifs variés) ou encore comme des transitions. L'analyse de ces mouvements s'est fortement développée depuis les années 1990, que ce soit dans une perspective économique standard (modèles d'appariement, Pissarides, 2000), ou dans une perspective socio-économique (perspective des « marchés transitionnels du travail », Gazier, Schmid, 2002, Gazier, 2005).

Les schéma ci-dessous propose une typologie des principales transitions observées : entre l'éducation et l'emploi, lors de l'entrée dans la vie active ou de retours en formation (I) ; au sein de l'emploi (changement d'employeur, passage à temps partiel ou à temps plein, changement de type de contrat de travail – CDI, CDD... II) ; entre l'emploi et la sphère familiale (congé parental ou sabbatique, temps partiel pour l'éducation des enfants ou le soin à des proches dépendants... III) ; entre l'emploi et le chômage (IV) ; entre l'emploi et l'inactivité (invalidité, retraite... V). Pour B. Gazier et G. Schmid, un fait majeur des marchés du travail contemporains est la croissance de ces

transitions, les carrières étant de moins en moins linéaires, et le développement des situations intermédiaires entre différents états (par exemple le temps partiel lié à des contraintes familiales, la formation professionnelle, ou encore le chômage partiel, particulièrement important dans la gestion de la crise du Covid-19).

Graphique 1- Le marché du travail comme espace de transitions



Source : Gazier (2015)

Or, chacune de ces transitions comporte un risque, qui porte sur les revenus, mais aussi sur le capital humain de l'individu. Par exemple, un passage prolongé par le chômage risque de s'accompagner non seulement d'une perte de revenus, mais aussi d'une dégradation du capital humain, qui peut rendre cette baisse de revenus durable. Au sein de l'emploi, un passage à temps partiel comporte également un risque de dégradation des perspectives de carrière, souvent mis en évidence pour les femmes (OCDE, 2010). Pour les jeunes, les conditions d'entrée sur le marché du travail ont une influence durable sur la situation professionnelle et sur les revenus : c'est tout le problème des situations de crise qui peuvent conduire à des débuts de carrière difficiles, marqués par le chômage et/ou des phénomènes de déclassement (acceptation d'un salaire ou d'une qualification trop faible par rapport au niveau de diplôme). Ainsi, des travaux portant sur les États-Unis ont montré que les crises avaient un effet durable sur les revenus des jeunes diplômés (Altonji et al, 2016).

Par ailleurs, même si les transitions professionnelles sont nombreuses, le maintien dans la situation initiale domine à court terme, et dans certains cas, on peut même faire l'hypothèse que la probabilité de rester dans une situation s'accroît avec le temps passé dans cette situation : il s'agit du phénomène dit de la « dépendance d'état ». Comme le montre le tableau 1, 96 % des personnes en

emploi un trimestre donné le sont encore trois mois plus tard, tandis que 54 % de celles qui sont au chômage le sont encore 3 mois plus tard (90 % pour les inactifs). Cette tendance à la poursuite des situations initiales semble relativement logique à court terme, mais elle pose problème si des mécanismes sous-jacents conduisent à sa persistance. Par exemple, dans le cas du chômage, les retours à l'emploi ont tendance à diminuer au fur et à mesure que la durée du chômage s'accroît, ce qui résulte à la fois d'un phénomène de sélection (les plus employables retournent en emploi rapidement) et de la perte d'employabilité et de capital humain (réelle ou perçue par les employeurs). Ainsi, en 2016, les personnes au chômage depuis au moins trois ans ont 4 fois moins de chances de trouver un emploi dans le trimestre qui suit par rapport aux chômeurs de moins d'un an : 6,7 % contre 27,8 % (Beck et al, 2017). Ces phénomènes sont également influencés par le contexte institutionnel : ainsi, les probabilités de transition entre l'emploi temporaire (CDD ou intérim) et l'emploi permanent (CDI) varient fortement entre pays, comme le montre le graphique 2. En France, cette probabilité de transition est particulièrement faible, ce qui renvoie à l'existence d'une segmentation du marché du travail : l'emploi temporaire correspond à certains types de métiers et de qualifications dans lesquels les contrats s'enchaînent (avec des contrats de plus en plus courts dans certains secteurs), davantage qu'à un tremplin vers un emploi stable.

Dans cette perspective du marché du travail comme un marché transitionnel, la question des risques s'articule donc avec celle du temps et de l'irréversibilité : le risque accompagne les transitions, mais devient problématique lorsqu'un choix ou une situation rencontrée entraîne des conséquences irréversibles sur les trajectoires.

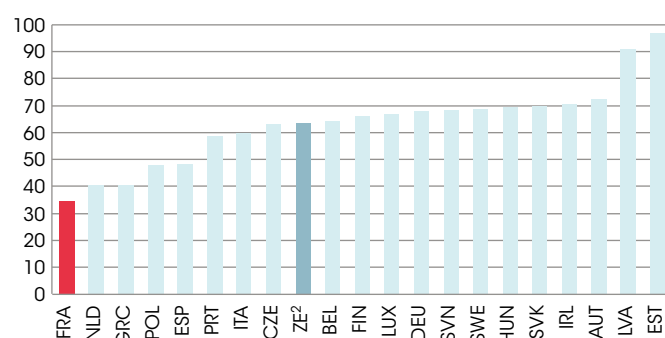
Tableau 1 - Transitions trimestrielles entre l'emploi, le chômage et l'inactivité en 2019

En %	Trimestre t + 1			
Trimestre t	Emploi	Chômage	Inactivité	Ensemble
Emploi	95,9	1,8	2,3	100,0
Chômage	23,2	54,4	22,4	100,0
Inactivité	4,8	5,3	89,9	100,0

Source : Insee, enquêtes Emploi 2018 et 2019.

Lecture : en moyenne du 4^e trimestre 2018 au 3^e trimestre 2019, 23,2 % des personnes au chômage un instant donné sont en emploi trois mois plus tard, c'est-à-dire en 2019.

Graphique 2 - Transitions annuelles entre contrats temporaires et permanents



Source : OCDE (2019). En % des salariés de 15-64 ans ayant un emploi temporaire

Les risques liés aux conditions de travail et à la santé au travail

Malgré la tertiarisation de l'économie et l'élévation du niveau d'éducation, un certain nombre de métiers restent marqués par une forte pénibilité physique. Ainsi, selon l'enquête *Conditions de travail* de 2016 (tableau 2), 34 % des salariés déclarent subir au moins trois contraintes physiques dans leur travail (parmi les suivantes : rester longtemps debout, rester longtemps dans une posture pénible, effectuer des déplacements à pied longs ou fréquents, devoir porter ou déplacer des charges lourdes, subir des secousses ou des vibrations). Ces contraintes sont susceptibles d'avoir des conséquences durables en termes de maladies professionnelles : environ 50 000 cas de maladies professionnelles font l'objet d'une reconnaissance chaque année en France selon l'Assurance-Maladie. Par ailleurs, la tendance historique à la baisse des accidents du travail (en particulier des accidents graves) s'est ralentie, et le risque reste non négligeable, notamment pour les ouvriers : 16 % d'entre eux déclarent avoir connu au moins un accident dans l'année, selon l'enquête *Conditions de travail* de 2016.

Au-delà de ces contraintes physiques, la pénibilité du travail tient également à son intensité et aux contraintes de rythme, qui peuvent être liées au travail à la chaîne ou en interaction avec une machine, mais aussi à des objectifs de rendement et de performance qui touchent une population plus large, y compris dans les services. Ainsi, 45 % des salariés français déclarent devoir se dépêcher pour accomplir leur travail. Enfin, les risques psychosociaux au travail apparaissent également importants, liés notamment au contact avec le public ou aux interactions avec les collègues : 17 % des salariés déclarent en 2016

avoir subi une agression verbale, physique ou sexuelle dans leur travail, émanant du public avec qui ils ou elles sont en contact.

Outre les effets sur le bien-être des salariés, ces contraintes et pénibilités entraînent des conséquences sur la santé, et sur la soutenabilité du travail, notamment à long terme. 31 % des salariés estiment en 2016 que leur travail exerce une influence négative sur leur santé (23 % positive, 44 % neutre). Par ailleurs, il s’agit de risques inégaux selon les catégories socio-professionnelles, touchant en premier lieu les ouvriers et les faibles niveaux de qualification, même si les cadres sont également concernés par l’intensification du travail.

Tableau 2 - Principaux indicateurs des conditions de travail des salariés en France

	% des salariés
Avoir au moins trois contraintes physiques ¹	34
Avoir au moins trois contraintes de rythme ²	35
Devoir se dépêcher	45
S’interrompre pour effectuer une tâche non prévue	65
Autonomie, marges de manœuvre	
Avoir un travail répétitif	43
Ne pas pouvoir régler soi-même les incidents	30
Coopération, soutien - Être aidé pour mener les tâches à bien par :	
Les supérieurs hiérarchiques	77
Les collègues	83
Victime d’une agression³ de la part :	
- Du public	17
- De collègues ou supérieurs hiérarchiques	11
Reconnaissance : Au vu des efforts, recevoir l’estime et le respect que mérite le travail	74
Conflits de valeur : Devoir faire des choses que je désapprouve (toujours, souvent)	10
Crainte pour son emploi	24

1. Parmi les cinq contraintes physiques : rester longtemps debout, rester longtemps dans une posture pénible, effectuer des déplacements à pied longs ou fréquents, devoir porter ou déplacer des charges lourdes, subir des secousses ou des vibrations.
2. Parmi les sept contraintes de rythme : rythme de travail imposé par le déplacement automatique d’un produit ou d’une pièce, cadence automatique d’une machine, autres contraintes techniques, dépendance immédiate vis-à-vis des collègues, normes de production à satisfaire en une journée, demande extérieure, contraintes ou surveillances permanentes exercées par la hiérarchie.
3. Au cours des 12 derniers mois, agression verbale, physique ou sexuelle.

Sources : Dares-Drees-DGAP-Insee, enquête Conditions de travail et Risques psychosociaux 2016.

Quelles spécificités dans le contexte de l’économie numérique ?

Depuis les années 1990, l’économie a été marquée par le développement des technologies de l’information et de la communication, dénommées aujourd’hui numériques ou digitales, qui ont eu des conséquences importantes sur l’organisation du travail et sur les compétences requises de la part des salariés. Pour la décennie à venir, c’est la tendance à la robotisation et au développement de l’intelligence artificielle qui risque de transformer le travail et l’emploi. Ce contexte technologique, parfois qualifié de 4^e révolution industrielle, crée des risques spécifiques pour les travailleurs et les personnes à la recherche d’un emploi.

En premier lieu, les technologies numériques tendent à augmenter le niveau de qualification et les compétences requises par les entreprises, que ces compétences soient spécifiques (maîtrise des outils numériques) ou générales. En effet, l’usage du mail, d’internet et des outils connectés suppose un niveau minimum de lecture, d’écriture et de calcul (ou de logique), qui relèvent des compétences de base et peuvent limiter l’employabilité lorsqu’elles ne sont pas suffisantes.

En second lieu, les nouvelles technologies conduisent à des destructions d’emplois, notamment pour les emplois les plus routiniers, plus facilement automatisables. Des projections très alarmistes ont estimé que la moitié des emplois aux États-Unis étaient menacés (Frey et Osborne, 2013), notamment dans les métiers de la construction, de la vente, du commerce, des transports... mais également certains emplois d’ouvriers dans l’industrie ou d’employés administratifs. Toutefois, ces projections ont été affinées sur la base de données individuelles sur les tâches réellement accomplies, qui tendent à nuancer cette vision pessimiste et conduisent à des proportions plus réduites d’emplois à risque de disparition (en France, 10 % selon le Conseil d’Orientation pour l’Emploi, COE 2017). Toutefois, dans cette perspective, ce sont près de 50 % des emplois qui vont connaître d’importantes transformations même s’ils ne seront pas détruits. Un exemple de ce débat sur les projections par métiers concerne le cas des caissiers et caissières : alors que des travaux américains avaient prévu leur disparition avec l’arrivée des caisses automatiques, on a constaté leur maintien, mais avec une diversification des tâches effectuées.

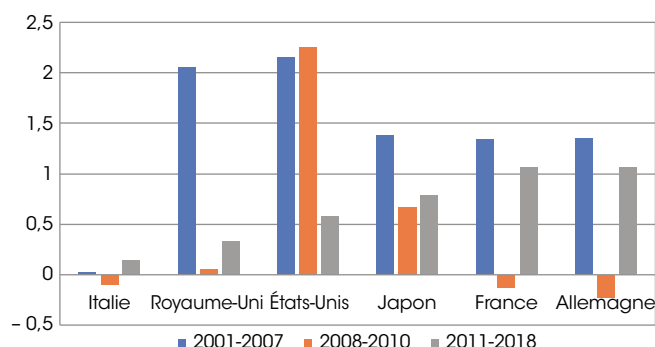
De manière plus indirecte, la digitalisation facilite aussi la flexibilisation des emplois, même si cette tendance résulte de multiples facteurs, dont des évolutions du droit du travail. Le développement des emplois de plateforme constitue une forme emblématique de cette flexibilité « digitale », mais le facteur technologique joue également pour des formes d’emploi plus classiques, comme les CDD courts, plus faciles à organiser et recruter avec les outils numériques. Les emplois de plateforme demeurent cependant très minoritaires : pour la France, un rapport du Cnis estimait en 2016 que ces emplois concernaient moins de 0,2 % de l’emploi à titre principal, soit environ 50 000 emplois (Gazier et al, 2016).

Dans ce contexte, même si le risque de destructions d’emploi est le plus souvent commenté, il est important de souligner d’autres risques portant sur les conditions de travail. L’effet du numérique et des robots apparaît en effet ambivalent. D’un côté ces technologies permettent de libérer les humains de certaines contraintes physiques (comme le port de charges lourdes ou certains gestes très répétitifs), mais de l’autre elles font également apparaître une pénibilité directement liée aux interactions avec les machines. Il peut s’agir de pénibilités physiques, comme dans le cas des préparateurs de commande dans les entrepôts de la logistique, dont le travail est dicté par des commandes vocales, mais aussi de problèmes d’intensification du travail liés à la surveillance des rythmes, ou encore de respect des frontières entre la vie professionnelle et la vie privée dans le cas de métiers utilisant intensivement les outils numériques.

De plus, de manière paradoxale, le changement technologique actuel s’accompagne de gains de productivité

limités (clairement en recul depuis la crise de 2007-2008 aux États-Unis ou au Royaume-Uni, voir graphique 3), qui compromettent les perspectives d'augmentations et de carrières salariales. La question, non résolue à ce jour, est de savoir si ce ralentissement des gains de productivité est durable ou non. Selon les techno-pessimistes (comme l'américain Robert Gordon, Gordon, 2016), la vague d'innovations actuelles ne serait pas aussi radicale qu'il n'y paraît, puisqu'il s'agit plutôt de combinaisons de technologies déjà existantes (par exemple dans les smartphones). Pour les techno-optimistes la vague d'innovation serait encore devant nous, avec le développement de technologies de rupture comme les imprimantes 3D ou le *machine learning*, susceptibles de générer davantage de gains de productivité.

Graphique 3 - Taux de croissance annuel moyen de la productivité horaire



Source : OCDE

Enfin, ces évolutions comportent des risques importants d'accroissement des inégalités, notamment par niveaux de qualification (mais aussi de salaires). En effet, si les ordinateurs ou les robots peuvent remplacer le travail routinier, ce n'est pas le cas des emplois les plus qualifiés, faisant appel à des compétences complexes ou des besoins de créativité. Le progrès technologique est donc biaisé en faveur des plus qualifiés, à la fois en termes de créations d'emplois et de perspectives de progression salariale (Duhautois et al, 2019). En parallèle, on peut également observer un phénomène de maintien de l'emploi de faible niveau de qualification, mais faisant appel aux relations sociales et aux interactions interpersonnelles, comme les services à la personne. C'est ce qui a conduit certains auteurs à mettre en avant l'idée d'une polarisation de l'emploi, c'est-à-dire le recul des emplois de niveau intermédiaire (typiquement ceux des « classes moyennes ») tandis que les emplois du bas et du haut de l'échelle des qualifications progressent – mais avec des niveaux de salaires qui stagnent. Même si la validité empirique de

cette thèse reste discutée, et même si les tendances ne sont pas homogènes entre pays, la croissance des inégalités et l'émergence d'une société de plus en plus polarisée constituent un risque pour les années à venir.

Quelle prise en charge de ces risques ?

Dans ce contexte, où l'incertitude est forte sur les évolutions à moyen terme, quels sont les outils permettant de prendre en charge ces risques ?

Face aux incertitudes en matière d'évolution de l'emploi, mais aussi face à la flexibilité croissante des formes d'emplois, les outils de sécurisation des parcours professionnels et de transitions apparaissent très importants.

Il s'agit de créer des droits et d'assurer leur transférabilité au cours du temps et entre les emplois : cette logique est celle qui fonde le développement de comptes individuels comme le compte personnel de formation ou le compte personnel d'activité. Si elle est nécessaire, elle n'apparaît pas suffisante, les outils individuels étant souvent sous-utilisés, notamment par certaines catégories de salariés moins bien formés ou plus fragiles. Il convient donc de les accompagner d'outils collectifs permettant d'orienter les salariés : cela peut se faire dans le cadre d'outils d'orientation (bilans de compétences), pour les personnes en emploi (avec une perspective préventive) mais aussi dans le cadre de l'assurance-chômage. Par ailleurs, il est important de renforcer la stabilité contractuelle au-delà du cadre de l'entreprise, afin de soutenir les transitions professionnelles (contrat de sécurisation professionnelle pour les cas de licenciement économique) ou de stabiliser des situations d'emploi plus instables (saisonniers, CDD courts...), par exemple en développant des CDI portés par des groupements d'employeurs, ou par les agences d'intérim (CDI intérimaire).

De manière plus large, les évolutions du monde du travail appellent à développer les compétences, y compris les compétences de base qui sont une barrière à l'accès à l'emploi et aux carrières. La formation continue doit être permanente afin d'ajuster les compétences aux évolutions technologiques ou à l'organisation du travail.

En parallèle, il faut souligner le rôle des pratiques RH et l'absence de déterminisme technologique : les choix d'organisation du travail ont en effet une incidence majeure sur les conditions de travail, dans un contexte d'innovation forte, et une même innovation peut avoir des effets très différents selon son contexte organisationnel de mise en œuvre.

Travail, emploi et risques dans l'économie numérique : réponse de Cécile DEMAN-ENEL, DRH Unité et Product Owner, Allianz France

Christine Erhel montre l'impact de l'économie numérique sur la structure de l'emploi, la transformation des métiers, les besoins de formation et les conditions de travail.

Comment vivons-nous ces mutations et ces risques dans l'entreprise ?

Sur les 5 dernières années, nous avons mené plusieurs projets d'accompagnement de l'évolution des métiers, dans le cadre d'un accord de gestion prévisionnelle des emplois et des ressources, combinant l'adaptation des métiers, la formation et la mobilité. La difficulté réside dans l'anticipation et les impacts en cascade.

Alors comment se projeter ? Qui de mieux pour le faire que les acteurs eux-mêmes, managers et collaborateurs qui maîtrisent ces activités ? Chez Allianz, la Fabrique des futurs ou les Métiers de Demain engagent les collaborateurs dans les transformations et développent une culture d'ouverture et de co-construction.

Des changements de métiers ou des métiers qui changent ? Les évolutions portent en partie sur les outils plus digitaux, les méthodes agiles, de nouveaux supports de collaboration et nécessitent l'acquisition des compétences associées. Qui dit nouvelles technologies, rupture digitale... dit projets et adaptation. Ainsi les compétences de coopération, d'innovation et de gestion de projets font-elles désormais partie intégrante des métiers de production comme d'expertise. Un collaborateur peut voir ses missions enrichies sur le « comment » et sur un rôle de chef de projet, d'ambassadeur ou de *scrum master*.

Ces tendances ont été percutées par la phénoménale accélération du travail en distanciel, comme conséquence de la pandémie Covid-19. En 18 mois, les collaborateurs ont significativement développé leurs compétences dans les outils de travail à distance et de communication, par nécessité et grâce au numérique. En sortie de crise, c'est un mode hybride qui s'installe chez Allianz comme dans la plupart des entreprises. Il faut désormais repenser l'organisation du travail en fonction :

- du lieu et du moment où le travail est exercé ;
- de l'articulation entre contributions individuelles et collectives ;
- des besoins d'apprentissage ;
- et des nouvelles formes de pénibilité du travail.

50 % en télétravail et 50 % au bureau nécessitent d'adapter les processus avec deux risques importants : des ruptures de processus qui peuvent dégrader la productivité comme l'expérience client ; des *stop and go* sur les projets ou les sujets complexes faute de contributeurs responsables et de transversalité. Pour faire face, le reengineering devient essentiel et repose à la fois sur les nouvelles technologies (dématérialisation, flux de données, outils digitaux de collaboration) et l'engagement des équipes.

En télétravail, dans un environnement calme, la capacité de concentration et production sur des tâches maîtrisées augmente. En revanche, des tâches essentielles se dégradent : les sujets transverses, la résolution de problèmes, l'innovation et l'apprentissage avec les pairs. Idéalement, le travail devra s'organiser de façon à alterner des tâches réalisées de manière autonome à distance, et des tâches collectives délivrées en équipe. Cette évolution appelle à modifier l'ergonomie de nos espaces de travail. C'est tout l'enjeu notre programme « Vivre Ensemble chez Allianz ».

La nécessité de l'apprentissage en continu se confirme et se complète de la nécessaire appropriation des formats distanciels et digitaux. Les collaborateurs sont de plus en plus autonomes avec un accès direct aux connaissances via des parcours de formation online. Mais il y a des freins liés à leur caractère très individuel. Deux réponses sont à apporter : sanctuariser le temps de formation comme partie prenante des missions, les 5 % dédiés au développement chez Allianz, et proposer des approches qui combinent l'acquisition de connaissance à distance et la motivation de l'apprentissage en collectif avec des collègues et du lien.

Enfin, le modèle hybride crée un nouveau paradoxe sur la qualité de vie au travail. D'un côté, on gagne du temps, de l'énergie, du confort, de la flexibilité et de l'autonomie. De l'autre, des difficultés apparaissent sur les liens et la confiance, la séparation vie professionnelle/vie personnelle et la santé du fait de la sédentarisation. L'enjeu de prévention est essentiel pour construire de nouvelles habitudes et réflexes. Ainsi, Allianz propose-t-il les 5 Engagements et le programme « Être bien chez Allianz ».

Tous ces éléments font évoluer une fonction clé dans l'entreprise : le management hiérarchique ou fonctionnel qui est en 1^{re} ligne. Les managers voient leurs missions et leurs compétences se concentrer sur l'organisation, la délégation, l'animation, la communication, l'attention à l'autre et l'accompagnement du changement et demandent une attention particulière pour réussir ce virage avec leurs équipes.

En conclusion, les transformations et les risques portent à la fois sur les métiers, les compétences et les façons de travailler, avec effet d'accélération et d'amplification lié à la crise sanitaire. Le plus grand risque est peut-être aujourd'hui de sous-estimer les adaptations que supposent les nouveaux modèles de travail hybrides. En regard, la meilleure des préventions est de se mettre en mouvement en associant les managers et les collaborateurs, et en s'ouvrant aux pratiques nouvelles qui apparaissent dans les entreprises pour construire de nouveaux équilibres.

STRATÉGIES DU RISQUE

PAR THOMAS DURAND

Thomas DURAND est Professeur du Cnam, titulaire de la chaire management stratégique.

La stratégie d'entreprise vise à aider une entreprise à se frayer un chemin vers le futur, en cherchant à se construire une route si possible prospère – et à tout le moins viable. Ceci vaut par extension pour d'autres types d'organisations, qu'il s'agisse d'entités publiques ou parapubliques, d'hôpitaux, d'ONG, de clubs sportifs, d'associations, de coopératives, etc. Quand il y a marge de manœuvre, possibilité de choix, en particulier dans l'allocation des ressources, il y a place pour de la stratégie.

Plus crûment, face à un environnement concurrentiel plus ou moins hostile, la question stratégique la plus générique reste le fameux « Qu'est-ce qu'on fait de ce bazar ? ». En ce sens, la stratégie pense le chemin de l'entreprise dans sa globalité, dans toutes ses dimensions, dans toute sa diversité.

Or, la complexité irréductible du monde ne permet pas au stratège de recourir à l'arsenal algorithmique et probabilistes des mondes de la finance ou de l'assurance. Les données à collecter et à analyser sont multiples, hétérogènes, pour partie contradictoires, en bonne partie éparses et diffuses. Quels que puissent être les efforts déployés pour collecter les informations perçues comme pertinentes, le stratège sait d'expérience qu'il doit en accepter l'incomplétude. Même à l'heure du « *Big Data* » et du « *Big Analytics* », la stratégie ne dispose pas d'heuristiques à même de traiter cette diversité des informations et de surmonter l'inévitable incomplétude de leur collecte.

Frank Knight avait dès les années 1920 proposé la distinction très éclairante et devenue classique entre les situations relevant du risque de celles relevant de l'incertitude. Pour lui, le risque s'évalue, se quantifie, s'optimise. C'est le champ par excellence de l'assurance et de la finance. En revanche face à l'incertitude, le décideur est condamné à reconnaître et à accepter les limites des informations disponibles comme les limites de ses capacités cognitives. Il sait qu'il doit en dernier ressort en passer par sa capacité de jugement, laquelle mêle assurément des éléments rationnels fondés sur une pensée analytique cartésienne, mais aussi une sorte de supplément d'âme venu de son intuition, de son expérience, de son histoire propre, avec tout ce que cela entraîne de biais cognitifs, affectifs, culturels.

En ce sens, si le risque est la matière première du monde de l'assurance, l'incertitude est le lot du stratège.

Bien sûr, comme souvent, cette distinction n'est pas opposition et la frontière délimitée par la hache knightienne entre ces deux mondes est en fait elle-même autrement plus floue qu'il n'y paraît.

De son côté Herbert Simon nous propose à la fin des années 40 et au début des années 50 un concept qui a fait l'histoire, celui de rationalité limitée. Mais on oublie trop souvent que cette « *bounded rationality* » a en fait deux versions dont les logiques et les ressorts sont sensiblement différents.

Dans sa première acception, la rationalité limitée de Herbert Simon retient que la complexité irréductible du monde ne permet pas d'appréhender les situations dans toutes leurs dimensions. Ni les esprits les plus puissants, ni l'intelligence collective, ni l'intelligence artificielle de la machine ne sauraient y parvenir. Notons que ce concept de rationalité limitée dépasse la question du traitement de l'information et rejoint aussi la question tout aussi redoutable de l'accès à l'information. Au fond, face à des situations relevant de l'incertitude de Knight, la rationalité limitée d'Herbert Simon reconnaît que le décideur ne peut que s'avouer vaincu d'avance et doit accepter que ses décisions ne pourront être qu'imparfaites. Si la tentation à l'hybris du leader en prend un coup, cette leçon d'humilité ne saurait être malsaine car elle évite aux organisations la confiance aveugle en l'homme providentiel qui serait paré de toutes les qualités de l'homo economicus de la théorie économique classique : l'accès instantané à toute l'information et à tout moment, doublé d'une capacité d'optimisation à toute épreuve, sans parler d'une croyance en une concurrence pure et parfaite.

Mais la pensée d'Herbert Simon a évolué à l'été 1951. Il abandonne la vision d'une rationalité limitée qui sous-optimiserait l'optimum, faute d'une double capacité d'accès et de traitement de l'information suffisante pour atteindre l'optimum, cette référence qui constituerait l'objectif désirable. Il décide tout simplement d'abandonner la référence à l'optimum. Dit autrement, la première acception de la rationalité limitée, conduisait, à regret, à dégrader l'optimum, mais en continuant à le rechercher activement – sans pour autant se faire d'illusion. Il propose désormais d'oublier l'optimum.

Cette prise de conscience d'un premier niveau d'abdication face à la vaine quête de l'optimum, va conduire Herbert Simon à accepter un second niveau d'abdication. Il renonce à penser une solution (une stratégie) en référence à un optimum. Il accepte de se limiter à penser la meilleure solution raisonnable à laquelle il peut accéder. Il qualifie cette solution de « *satisficing* », c'est-à-dire de

satisfaisante, ou encore honorable, raisonnable, jouable, acceptable, concevable. Oublié l'optimum, oublié l'écart à l'optimum par la dégradation due à la rationalité limitée. L'enjeu de la vraie vie, ce que cherche à modéliser Simon, c'est de retenir une bonne solution qui fera le travail, qui sera « satisficing ».

En d'autres termes, on peut imaginer que le calcul des risques mutualisés par l'assureur vise à l'optimum ou, à défaut à un optimum dégradé par l'inévitable rationalité limitée (imperfections du modèle, informations incomplètes ou imprécises, etc.). Et, pour le champ de la stratégie, la capacité de jugement, avec limitation assumée de la sophistication de l'analyse dont on sait bien qu'elle ne peut qu'être imparfaite et incomplète, ne peut conduire qu'à du « satisficing ».

Pourtant, et c'est l'objet de la seconde partie de mon propos, l'acceptation du rôle inévitable de la capacité de jugement du décideur n'interdit pas de mobiliser l'analyse rationnelle, fût-elle qualitative, pour éclairer ce jugement.

Stratégies technologiques

Le changement technologique peut prendre des formes plus ou moins intenses qui vont modifier et parfois même profondément transformer l'environnement concurrentiel de l'entreprise et la position qu'elle occupe sur ses marchés. En ce sens, le changement technologique constitue à la fois des menaces et des opportunités qui nécessitent des stratégies.

L'intensité du changement technologique peut aller de l'incrémental (innovations continues, par petites améliorations successives) au révolutionnaire (innovation dites radicales, sous la forme d'un saut paradigmatique). Entre ces deux extrêmes, sur le continuum de l'intensité du changement, il est des innovations technologiques intermédiaires, représentant une marche d'escalier moins haute que le changement de paradigme, mais plus significative que le faux-plat de l'innovation incrémentale. On peut parler alors de « micro-ruptures » : ni rupture, ni incrémental, mais l'entre-deux.

Plus un changement technologique annoncé va s'approcher du saut paradigmatique, plus le choc stratégique sera important pour les entreprises en place (les « *incumbents* ») et plus de nouveaux entrants auront une chance de se faire une place au soleil sur le marché. En revanche, plus un changement technologique annoncé s'éloignera du radical pour aller vers l'incrémental, plus ce sera « *business as usual* », donc sans bouleversement concurrentiel majeur, sans enjeu stratégique significatif.

Ce point est clé car il suggère une métrique de l'intensité du changement technologique. Qu'est-ce qui va changer pour les acteurs de l'offre à travers le changement, sinon les compétences (individuelles et collectives ou organisationnelles) nécessaires pour qu'une entreprise puisse opérer avec succès sur une arène stratégique contre ses concurrents ? Il y a ainsi le portefeuille des compétences détenues par les « *incumbents* », les entreprises installées sur la technologie qui était jusqu'ici dominante. Il va y avoir ensuite un portefeuille des compétences nouvellement exigées par les technologies appelées à devenir dominantes car elles viennent se substituer aux technologies bientôt dépassées. L'écart entre le porte-

feuille des compétences désormais requises et le portefeuille des compétences d'hier va constituer un indicateur avancé de l'intensité d'un changement technologique annoncé. L'intensité du changement va du « *business as usual* » (passage de la 4G à la 5G par exemple), à la révolution technologique (dans l'automobile : passage du moteur thermique à combustion interne, hier et encore aujourd'hui, à l'hybride rechargeable ou non, demain, puis au 100 % électrique, après-demain, voire à l'hydrogène pour après-après-demain).

Ceci conduit alors à une voie possible pour se préparer face à l'incertitude technologique.

Le problème fondamental des stratégies technologiques est l'incertitude à laquelle les entreprises sont confrontées quand il s'agit d'anticiper quelles technologies vont gagner, c'est-à-dire devenir dominantes dans le futur, parmi la palette des options concevables, vues d'aujourd'hui. L'histoire des technologies abonde d'exemples de technologies prometteuses qui n'ont pas décollé et d'autres, inattendues, qui sont parvenues à cannibaliser de vastes marchés. En cela, la prévision technologique est sans doute encore plus difficile que la prévision économique. Les faux prophètes y sont aussi nombreux que les erreurs d'appréciation.

C'est là qu'il est possible d'opérer un décalage salutaire en choisissant de penser les futurs possibles technologiques (les futuribles) à travers les compétences sous-jacentes. S'il est risqué de prédire le futur technologique, il est cependant possible de décrire la liste, vue d'aujourd'hui, des technologies candidates pour devenir dominantes dans le futur. Sur cette base, il est ensuite possible d'identifier et de dresser la liste des compétences qui seront mobilisées (et en retour renforcées, au sens de musclées, comme un muscle qui se développe en étant sollicité) par une technologie spécifique, à supposer qu'elle remporte la course à la future technologie dominante.

La figure ci-dessous illustre cette démarche analytique. Considérons une fonction à remplir pour satisfaire un besoin sur un marché. Plusieurs technologies sont envisageables, vues d'aujourd'hui, pour satisfaire ce besoin dans les années à venir. Ce sont les technologies T1 à T6 présentées en colonnes sur le diagramme. L'incertitude technologique est là. Mais elle n'empêche pas de décrire les compétences sous-jacentes que ces technologies auront à mobiliser. Ces compétences 1 à 9 sont représentées en ligne. Les croix dans les cases du tableau indiquent l'importance d'une compétence pour une technologie. Ainsi la compétence 4 sera cruciale pour maîtriser et mettre en œuvre la technologie T1, de même la compétence 3 pour T2 ; la 8 pour T6 ou la 9 pour T4. En revanche, la compétence 4 ne concernera pas la technologie T2 ni T3 ni T4 ni T5.

Une fois cette matrice construite (ce qui nécessite du travail d'analyse, mais n'est pas insurmontable), il devient possible de penser une stratégie face à l'incertitude technologique grâce à ce regard transversal par les compétences sous-jacentes. Si l'avis dominant dans notre organisation est de croire que l'avenir appartiendra plutôt aux technologies T2-T3 ou T4 voire peut-être T5, parce qu'elles apparaissent aujourd'hui comme les plus prometteuses et les plus probables, ceci conduit à parier sur les compétences 1, 3, 6, 7 et 9. Pourquoi pas. Mais alors, en développant ces technologies et ces compétences,

on ferait totalement l'impasse sur les compétences 4 et 8, c'est-à-dire qu'on ne se préparait aucunement à T1 et T6. Le consensus interne parmi nos chercheurs et technologues est qu'ils ne croient pas à T1 ni à T6 : donc on prendrait le pari de nous fier à leur avis. Pourquoi pas. On ne peut pas se payer tous les développements. Il nous faut faire des choix d'allocation de ressources rares. Fort bien.

	Voies Technologiques potentielles					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6 ...
1	X	X	XX	X	XX	
2		X				XX
3		XXX	X	X	X	
4	XXX					X
5	X				XX	
6		X	X		X	
7		X	X	X		
8	XX					XXX
9		X	X	XXX	X	
	Pacing	Pacing	Pacing	Key	Pacing	Emerging

Lecture : les qualificatifs au bas de la matrice précisent le stade de maturité relative d'une technologie (en colonne) sur le cycle de vie des technologies (emerging = en émergence donc au stade encore très amont de la piste scientifique ; pacing = en pré-développement mais à potentiel à confirmer ; key = technologie clé pour la compétitivité d'aujourd'hui).

Mais pourquoi ne pas aller vers ce que nous recommandent nos chercheurs et nos technologues, tout en choisissant de ne pas mettre tout le paquet sur leurs seules recommandations. Pour nous couvrir face à l'incertitude technologique, pourquoi ne pas acheter une assurance sur le futur technologique en consacrant quelques moyens, même limités, à développer une compétence *a minima* sur les compétences 4 et 8, au cas où T1 ou T6 jouaient à donner tort à notre consensus technique interne ? Or, il est possible de pré-explore à moindre coût ces compétences 4 et 8. Par exemple en recrutant sur convention Cifre, financée pour l'essentiel par l'État, deux doctorants travaillant chacun au sein d'un laboratoire public spécialiste de ce domaine, l'un sur la compétence 4, l'autre sur la 8, et se forgeant au passage un réseau de relations scientifiques et techniques mobilisables dans le futur au cas où, contre toute attente, T1 ou T6 pointaient le bout de leur nez dans la course à la dominance technologique dans notre secteur.

Dans les années 1980, Kodak affichait avec insolence sa conviction que l'image numérique ne saurait parvenir à atteindre la qualité de l'image argentique (*sic*). Avec le recul du temps, on peut même se demander si cet aveu ne relevait d'une certaine forme de méthode Coué. Georges Roque, le président de Kodak France, était le seul parmi les dirigeants du groupe à penser qu'il fallait envisager l'image électronique comme une option, et s'y préparer, au cas où. Sans s'en vanter auprès du siège mondial de Kodak à Rochester, dans l'état de NY aux États-Unis, il créa en France un laboratoire pilote pour tenter de couvrir le groupe au moindre coût face au risque de l'image digitale. À l'époque, les ressources du groupe Kodak pouvaient parfaitement s'accommoder d'une telle prime d'assurance préventive. Le Siège eut vent de son initiative et, furieux, lui intima l'ordre de fermer ce labo pilote. On connaît la suite.

Aujourd'hui, face à l'opportunité de la révolution techno-industrielle qui s'annonce, désignée le plus souvent par le terme d'industrie 4.0, la même incertitude technologique règne. Selon un terme à la mode, c'est une incertitude radicale. Cette incertitude ouvre un espace de jeu stratégique considérable pour les économies occidentales qui comme la France, la Grande-Bretagne ou les États-Unis ont vu leurs activités industrielles se vider de l'intérieur à force de délocalisations vers des pays à bas coût de main-d'œuvre, pour passer de quelques 30 % du PIB en 1970 à environ 10 % du PIB aujourd'hui. S'il ne faut pas rêver de relocalisation, il est en revanche possible de réindustrialiser son économie, pour regagner une partie du terrain perdu, en surfant la vague du saut paradigmatique de l'industrie 4.0. Pour cela il faut s'y préparer activement.

Et la logique de mon propos ici s'applique alors à plein. Il est possible de dresser la liste des technologies qui pourraient constituer l'ossature de l'industrie 4.0. Les technologies candidates sont connues : Impression 3D ou fabrication additive, *Machine learning* ou Intelligence artificielle, Robots et Cobots, Internet des objets et *machine to machine*, maintenance prédictive, *Big Data* et *Big Analytics*, *digital imaging*, drones, réalité virtuelle augmentée, *smart manufacturing*, etc. Chacune de ces « technologies » est en fait un mot-valise. Lorsqu'on ouvre ces valises une à une, on y trouve un fatras qu'il faut ensuite organiser en sous-technologies pour identifier les compétences sous-jacentes. Le travail est considérable, mais il en vaut la peine. Avec le soutien du Cnam, j'ai entrepris cet exercice pour donner à voir les champs de compétences sur lesquels il faudra avoir formé des ingénieurs, des techniciens, des opérateurs pour préparer une force de travail aux exigences de l'industrie 4.0. Là encore face à l'incertitude, à l'échelle d'une entreprise, d'un pays ou de l'Europe, il faudra se couvrir en « achetant » des assurances sur le futur via la compétence. (Notons qu'au-delà de la logique technologique, la révolution industrielle passera aussi par une remise en cause des organisations et des structures industrielles. Un second volet d'analyse doit ainsi être conduit pour s'y préparer. Ce second bloc concerne la mise en musique stratégique, organisationnelle et managériale de l'industrie 4.0, ce que la littérature en management stratégique appelle « l'orchestration ». Le travail à conduire sur ce second bloc reste à faire. Il s'annonce passionnant).

Au total, il apparaît que face à l'incertitude, quand les méthodes de calcul des risques ne permettent pas d'appréhender toute la complexité des situations pour proposer des solutions stratégiques « holistiques », le « *satisficing* » d'Herbert Simon s'avère d'autant plus utile qu'il en appelle à la capacité de jugement des décideurs, en l'éclairant par l'analyse qualitative, pour imaginer une solution « raisonnable » à défaut d'être « optimale ». L'exemple des stratégies technologiques face à l'incertitude technologique illustre comment il est possible de penser ces situations via la compétence (individuelle et surtout collective ou organisationnelle) pour s'acheter des assurances à moindre coût sur le futur technologique. L'idée est de se doter de façon anticipée d'un socle de compétences qui permettront de se redéployer rapidement au cas où une voie technologique à laquelle on ne croyait pas devait, contre toute attente, gagner la course à la future technologie dominante. Au fond il s'agit de se construire par avance et à moindre coût une capacité de résilience et d'agilité face à l'incertitude.

Stratégies du risque : réponse d'Eméric DE SOUANCE, Directeur des Risques, Allianz France

Stratégie d'entreprise, risque et incertitude – le cas des stratégies technologiques

Dans son article, le professeur Thomas Durand fait référence aux sauts technologiques potentiellement révolutionnaires auxquels plusieurs industries font face. Ils montrent comment par le passé ces sauts ont profondément transformé des pans entiers de nos économies. À la suite des changements technologiques majeurs que sont l'arrivée d'internet, des smartphones et l'émergence des plateformes numériques, le secteur de l'assurance connaît à son tour une profonde remise en question de son organisation et de son approche des clients. Demain, les voitures autonomes, l'industrie 4.0, la 5G, la maison connectée sont autant de changements de paradigme qui vont bouleverser la vie des particuliers et des entreprises, et par ricochet celle des compagnies d'assurance.

La plupart cherche donc à anticiper comment ces changements technologiques vont transformer leur rôle dans la société et comment les modèles opérationnels en place vont évoluer au contact de nouvelles technologies et de nouveaux acteurs. Dans ce contexte, le dirigeant doit faire des choix sur la stratégie à adopter face aux évolutions observées et futures.

Les outils classiques d'analyse des risques donnent un cadre utile pour comprendre l'impact des changements récents. Les compagnies d'assurance disposent de large quantité d'information, et l'analyse statistique permet de montrer les changements de comportement. Toutefois, l'apport de données externes, non traditionnellement suivies, s'avèrent de plus en plus nécessaires pour mieux appréhender ces changements.

En revanche, l'approche classique de gestion des risques qui repose sur l'identification du risque, puis sa quantification, et la mise en place de contrôle pour réduire ses impacts potentiels n'est pas adapté à de tels changements qui relèvent du domaine de l'incertitude et du domaine stratégique plus que de l'opérationnel. Elle peut aussi se montrer inadaptée à un monde en mouvement constant où les risques évoluent rapidement.

A contrario, la mise en place d'une veille systématique et suffisamment large permet de mieux détecter l'émergence des signaux du changement. Elle informe sur l'émergence de tendance et alimente les discussions sur les potentiels signaux faibles à considérer dans les scénarios stratégiques. Cette approche de veille repose sur 2 éléments clés :

- La capacité de l'organisation à collecter des informations ;
- L'existence de compétences pour trier les informations et les prioriser dans un moindre délai.

On en revient alors à la préconisation du professeur Thomas Durand, les entreprises doivent se doter d'un socle de compétences larges pour faire face à l'incertitude des changements à venir. Plus large est le spectre de compétences sur lesquelles une organisation peut s'appuyer, plus elle sera à même d'identifier une grande variété de sujets et thèmes pouvant l'impacter.

En vue d'élargir le spectre de compétences, plusieurs stratégies coexistent :

- L'internalisation des compétences par le recrutement et la formation ;
- L'achat de compétences *via* des acquisitions ;
- L'investissement dans des start-ups et leur portage avec un partage de connaissance.

Dans un environnement qui évolue rapidement où acquérir et retenir des compétences internes est difficile, cette dernière stratégie peut s'avérer très pertinente car elle donne une grande flexibilité avec un prix d'entrée plus raisonnable.

Mais, pour rendre cette stratégie efficace, il faut être en mesure de comprendre de façon pertinente les compétences disponibles dans l'organisation et le coût d'acquisition et de maintien des compétences manquantes selon les stratégies présentées plus haut.

LES HÔPITAUX FACE AU SARS-COV-2 : DE LA GESTION DE CRISE À LA COMPRÉHENSION DE L'INCERTITUDE PAR SANDRA BERTEZENE

Sandra BERTEZENE est Professeure du Cnam, titulaire de la chaire de gestion des services de santé.

La crise que nous traversons met à l'épreuve la fiabilité de notre système de santé, autrement dit de l'ensemble des ressources mobilisées pour assurer les soins, leur continuité et leur qualité au sein de notre pays. Pour faire face à l'inconnu que représente le nouveau coronavirus, les hôpitaux ont adopté différents réflexes habituellement attribués aux organisations hautement fiables⁽¹⁾, telles que les installations nucléaires. Une organisation de cette nature est capable de maintenir durant une longue période un niveau élevé de sécurité grâce à sa pleine conscience de l'environnement (*mindfulness*) ; celle-ci repose sur cinq leviers⁽²⁾ :

- Être attentif aux échecs, aux erreurs, aux anomalies. Cette attention particulière passe notamment par le déploiement d'un processus de vigilance continue afin de ne pas laisser dériver les problèmes au point qu'ils se transforment en catastrophes.
- Refuser les raisonnements simplistes. Les acteurs multiplient les points de vue pour analyser la complexité des phénomènes et ne se contentent pas de relations simples de cause à effet.
- Être sensible aux opérations, au plus près des patients. Il faut identifier les difficultés liées aux actions de court terme afin d'avoir une vision d'ensemble des phénomènes car des problèmes en apparence minimes peuvent devenir majeurs.
- Assurer une résilience organisationnelle. Il est impossible de maîtriser tous les paramètres de l'environnement, les organisations hautement fiables sont donc prêtes à improviser tout en respectant des routines si la situation l'exige.
- Respecter les expertises de chacun. Pour faire face aux menaces, il faut être capable d'identifier très vite les personnes qui disposent de l'expertise la plus importante et adaptée pour gérer la situation, quel que soit le niveau hiérarchique.

Les hôpitaux ont fait face à la première vague de mars 2020 grâce à la mobilisation spontanée de ces différents principes. Mais depuis la deuxième vague d'octobre 2020, ils se heurtent à des difficultés structurelles qui les empêchent de devenir de véritables organisations

hautement fiables. Ce constat remet en question la capacité des hôpitaux à faire face aux crises dans la durée et plus globalement, la capacité du système de santé à s'adapter de manière pertinente à l'environnement, faute d'appréhension de l'incertitude.

Première vague de SARS-COV-2 : les hôpitaux empruntent des réflexes aux organisations hautement fiables et absorbent le choc

Routines et gestion des risques

Pour assurer les activités au quotidien, les établissements disposent de procédures et de protocoles permettant d'assurer la gestion des risques (par exemple d'infection) et de la qualité des soins. Au-delà de cette démarche d'amélioration continue permettant notamment la certification des hôpitaux, il faut souligner l'existence, depuis 2014, du dispositif ORSAN (organisation de la réponse du système de santé en situations exceptionnelles). De l'explosion de l'usine AZF en 2001 aux attentats de Paris en 2015, en passant par la grippe H1N1 de 2014, les établissements apprennent des crises sanitaires et des situations exceptionnelles. Accident, risque biologique, phénomène climatique, catastrophe nucléaire, radiologique ou chimique, et bien sûr épidémie comme c'est le cas actuellement : la doctrine évolue et à l'hôpital, les pratiques évoluent. Depuis le début de cette crise, les professionnels du secteur hospitalier public et privé peuvent ainsi s'appuyer sur les consignes du guide d'aide à la gestion des tensions hospitalières et des situations sanitaires exceptionnelles qui les invite à préparer et à mettre en œuvre leur plan blanc, autrement dit les réponses graduées, adaptées et spécifiques à chaque menace. Ces outils d'aide à la décision ont été mobilisés et souvent adaptés selon les situations et l'évolution des connaissances quant au nouveau coronavirus.

Créativité et innovations

Mais aussi exhaustif soit-il, les guides et manuels ne peuvent pas prévoir l'imprévisible. En effet, les hôpitaux placés en première et en deuxième lignes pour accueillir les malades du nouveau coronavirus ont pu faire fi de règles qui les régissent habituellement pour faire face à un virus inconnu. Les hôpitaux n'ont pas pu mettre en œuvre le plan blanc prévu initialement car le contexte de la pandémie ne correspondait à aucun contexte prévu

(1) Weick K., Sutcliffe K. (2015), *Managing the Unexpected*, John Wiley & Sons.

(2) Weick KE, Sutcliffe KM, Obstfeld D (1999), Organizing for high reliability : processes of collective mindfulness, *Research in Organizational Behavior*, 21 : 81-124.

par les documents. Durant une brève période, approximativement entre mars et juin 2020, les hôpitaux ont pu, par exemple, chercher des fournisseurs de matériels (masques, surblouses, etc.) sans se préoccuper des processus habituels d'achat, les professionnels ont pu laisser de côté leur fiche de poste pour prendre des fonctions en services de soins critiques même s'ils n'en connaissaient pas les particularités, des traitements ont été testés presque en temps réel, à chaque fois qu'une nouvelle information permettait de mieux comprendre le comportement du virus, etc. En somme, les Agences Régionales de Santé (ARS) ont laissé les cellules de crise et les professionnels au sein des établissements s'organiser comme cela leur paraissait le plus pertinent compte tenu de la situation et de son caractère inédit. De leur côté, beaucoup d'établissements ne disposant pas de plateau technique médico-chirurgical ont pu aménager leur activité pour rester ouverts, par exemple en créant des unités mobiles de soins ou encore en mobilisant les outils d'e-santé comme les téléconsultations. Des hôpitaux de jour numériques neurologiques ont d'ailleurs été développés très rapidement afin d'assurer une prise en charge pluridisciplinaire à distance des patients atteints de maladies chroniques. Jamais de telles pratiques n'auraient vu le jour sans la pandémie.

Mobilisation de ressources supplémentaires

Les hôpitaux ont pu bénéficier en 2020 de financements supplémentaires accordés par l'État : 15 milliards d'euros pour acheter masques, respirateurs, réactifs pour tests PCR, etc. mais aussi pour réaliser ces tests, réorganiser les soins, etc. Également sur le plan des ressources, il faut souligner la mobilisation de la réserve sanitaire afin de renforcer les équipes : médecins, soignants, étudiants paramédicaux et internes en médecine volontaires sont venus prêter main-forte aux équipes hospitalières, la montée en puissance prévue par les plans blancs n'étant pas toujours suffisante (rappel des personnels en congé, libération de lits, déploiement de personnels supplémentaires grâce aux déprogrammations, etc.).

Apprentissage organisationnel

Les établissements sont parties prenantes d'un processus collectif de développement des connaissances. Par exemple, la Haute Autorité de Santé (HAS) met à disposition des professionnels, depuis mars 2020, des fiches réponses rapides élaborées en partenariat avec les organisations professionnelles, les sociétés savantes et les associations d'usagers. Ces fiches sont mises à jour régulièrement en fonction des données existantes sur la Covid-19. Elles portent sur les prises en charges, les examens, la continuité des suivis de grossesse, les soins palliatifs, etc. Quant à l'Agence Technique de l'Information sur l'Hospitalisation (ATIH), elle a très vite mis en place un codage spécifique des parcours de soins Covid. Au sein des hôpitaux, les médecins codent ainsi les prises en charge afin de garantir le suivi et l'anticipation des évolutions de l'épidémie, prévenir, diagnostiquer et traiter au mieux la pathologie et adapter l'organisation du système de santé pour

combattre l'épidémie et en atténuer les impacts. Il faut aussi souligner l'apport des simulations réalisées dans le cadre de la préparation aux tensions et situations exceptionnelles. Le Samu de Paris a créé le concept du TGV médicalisé en organisant en mai 2019 un exercice d'évacuation de victimes d'un attentat fictif. Grâce à cet exercice, moins d'un an plus tard, les hôpitaux et le SAMU ont pu organiser le transfert de malades de la Covid d'une région à une autre. Enfin, les professionnels se forment également en se transmettant les connaissances par la pratique et par les pairs car beaucoup n'avaient jamais travaillé en réanimation. Ces différents exemples montrent l'importance de la capitalisation, l'enrichissement, la création, la transmission des connaissances pour que les organisations soient véritablement apprenantes et aptes à s'adapter à leur environnement.

Responsabilité, routines et gestion des risques, créativité et innovation, mobilisation de ressources supplémentaires et apprentissage organisationnel ont abouti à un contexte propice à une forte résilience organisationnelle : les hôpitaux ont pu absorber ce premier choc.

Depuis la deuxième vague de SARS-COV-2, des obstacles épistémologiques et organisationnels empêchent les hôpitaux de faire face durablement aux incertitudes

Malgré ces différents leviers pour faire face à la pandémie, les hôpitaux se heurtent à des obstacles d'ordre épistémologique (aveuglement aux événements et manque d'appréhension de l'incertitude) et organisationnel (bureaucratie, absence de contrôle interactif, manque de ressources). Ils sont à la fois mis en lumière et exacerbés depuis l'apparition de la deuxième vague, en octobre 2020.

L'aveuglement aux événements

La pandémie paraissait improbable, à l'image des cygnes noirs dont on nie l'existence jusqu'à ce que des explorateurs européens les observent à la fin du XVII^e siècle⁽³⁾. Un tel aveuglement entraîne toujours des conséquences majeures et après coup, on est convaincu que l'événement aurait pu être attendu exactement comme il s'est produit. C'est ce que nous avons vécu avec cette pandémie. En janvier 2020, on semble d'abord se fier à l'expérience du passé pour envisager l'avenir : Agnès Buzyn, alors ministre de la santé, parle d'un risque faible d'introduction du virus en France⁽⁴⁾. Puis vient la réaction : les clusters sont nombreux, les services de réanimation saturés et on déclenche le confinement radical de mars 2020. Enfin la rationalisation : comment avons-nous pu rester aveugles à la situation alors même qu'en Chine, les autorités faisaient construire en urgence des hôpitaux et confinaient leur population ? Cette volonté de rationaliser après coup s'explique par la présence d'informations certes rares, diffuses, disparates, partielles, peu visibles mais qui auraient pu aider à prévoir la situation si on les avait rassemblées et extrapolées. Ces informations sont des signaux faibles⁽⁵⁾ qui favorisent la construction de scénarii de futurs envi-

(3) Taleb NN. (2010), *The Black Swan : The Impact of the Highly Improbable Fragility*, Random House Publishing Group.

(4) Agnès Buzyn, ministre des Solidarités et de la Santé, conférence de presse du 4 janvier 2020 au Ministère de la Santé. P. Blandin MC., (2005), *Évaluation des choix scientifiques et technologiques*

Door JP. (2006), *Rapport sur la grippe aviaire : mesures préventives*

(5) Ansoff H. I. (1975), « Managing strategic surprise by response to weak signals », *California management review*, 18(2) : 21-33.

sageables permettant d'anticiper des situations comme celles que les hôpitaux ont dû affronter. Parmi les signaux faibles, outre les informations parcellaires liées au nouveau coronavirus début 2020, nous avons notamment à notre disposition deux rapports officiels diffusés en 2005 et 2006⁽⁶⁾ qui alertaient déjà sur le risque de pandémie et la nécessité de porter un masque pour diminuer les affections respiratoires. L'aveuglement aux signaux faibles que renferment de tels rapports explique en partie la saga des masques que personne n'a oubliée.

Un manque de compréhension de l'incertitude

Si les hôpitaux ne sont pas toujours en mesure de capter les signaux faibles pour éviter les cygnes noirs, c'est parce qu'ils manquent d'outils permettant la compréhension de l'incertitude. Les hôpitaux sont soumis à de nombreux contrôles-inspections qui les obligent à définir et mettre en œuvre, notamment, des processus de gestion des risques et de la qualité. Par exemple, le risque d'une infection associée aux soins désigne une situation où les possibilités de l'avenir sont identifiées, probabilisables, quantifiables⁽⁷⁾. Le risque peut donc être géré par un processus linéaire de recherche de causes et d'effets permettant la définition et la réalisation de mesures clairement identifiées, à l'image de ce qui est proposé par la grille d'analyse des causes possibles des risques médicaux ou encore du guide de gestion des situations sanitaires exceptionnelles⁽⁸⁾. Aussi exhaustif soit-il, un tel guide ne peut pas prévoir les crises inconnues à durée indéterminée comme celle que nous traversons. Ce qui explique notamment que les établissements de première ligne ont préparé leur retour à la normale dès le début de l'été 2020 conformément au plan prévu. Quelques semaines plus tard, tout a été remis en question avec le rebond de l'épidémie. Contrairement au risque, l'incertitude ne peut pas être quantifiée. Elle caractérise une situation dont on ignore tout, dont il est impossible de prévoir l'issue. Il s'agit d'une inconnue qui crée une instabilité constante et à laquelle la gestion des risques ne peut pas répondre.

Une organisation exagérément bureaucratique

Les organisations hospitalières sont encore proches du modèle wébérien du début du XX^e siècle, période marquée par un environnement stable qui ne rendait pas pertinente la compréhension de l'incertitude. La logique wébérienne entraîne une division excessive du travail entre spécialités médicales, personnel et encadrement, établissements publics et privés, secteurs sanitaire et médico-social, etc. Ces silos font obstacle à la transversalité des parcours de soins et des projets innovants de prise en charge, ils favorisent la méconnaissance des particularités, des exigences et des contraintes des différentes parties prenantes du système. Même si les réformes successives tentent de créer des liens, les cloisonnements

demeurent, ce qui explique en grande partie la difficulté à coordonner les parcours de soins en général, et non spécifiquement au SARS-COV-2, entre la médecine de ville et l'hôpital alors même que des dispositifs ont été créés à cet effet.

Un manque de contrôle de gestion unifié permettant d'appréhender les incertitudes

Les systèmes d'information présentent des défaillances majeures⁽⁹⁾ qui ne permettent pas d'identifier systématiquement tous les malades de la Covid-19, ce qui affecte le pilotage des ressources matérielles et humaines, et donc potentiellement la qualité des soins. Par exemple, le répertoire opérationnel de ressources (ROR) et l'outil SI-VIC d'identification et de suivi des patients sont jugés chronophages par les établissements. Ils sont parfois non maîtrisés et peu utilisés par les équipes. Ces exemples ne sont qu'une illustration du manque plus global d'un contrôle de gestion unifié qui stimule la participation active de tous et l'émergence de stratégies en adéquation avec le contexte particulier de la crise. C'est ce que Simons⁽¹⁰⁾ appelle le contrôle interactif, par opposition au contrôle diagnostique qui s'exerce actuellement au sein des hôpitaux⁽¹¹⁾ et qui repris ses droits à l'issue de la première vague. Ce dernier est essentiellement dédié à la vérification de l'atteinte des objectifs et à l'adéquation entre les résultats et les attentes de la hiérarchie, tout en conservant la subordination.

Un manque de ressources

Globalement, les établissements manquent de slack⁽¹²⁾, c'est-à-dire d'un stock de ressources disponibles non pas pour atteindre le résultat prévu, mais pour maintenir l'activité lorsqu'elle est confrontée à un imprévu tel que la pandémie. Il s'agit de gagner la marge de manœuvre nécessaire pour surmonter les crises dans la durée. Sur le plan matériel, on se souvient des différentes pénuries largement médiatisées mais indépendamment de la crise, les établissements manquent fréquemment d'équipements ou de fournitures. Les tensions se manifestent également en termes financiers, notamment parce que la tarification à l'activité finance essentiellement les temps de travail directement productifs, c'est-à-dire les activités liées à la prise en charge des patients. Ce mode de financement néglige la création de potentiel à moyen long terme, comme les efforts à réaliser pour développer la compréhension de l'incertitude et un management continu de la haute fiabilité. Enfin, il faut souligner les tensions majeures sur le plan des ressources humaines. Le personnel paramédical souffre depuis de nombreuses années de carrières peu attractives et de conditions de travail difficiles. Ajoutons à cela désormais l'épuisement, les contaminations à l'intérieur même des équipes et l'envie de quitter les unités de soins Covid. Il faut donc faire face plus que

(6) Blandin MC., Door JP. (2005), *Le risque épidémique*, Rapport n° 332 Office Parlementaire des choix scientifiques et technologiques ; Door JP. (2006), *Menace de pandémie grippale : préparer les moyens médicaux*, Rapport d'information à l'Assemblée Nationale sur la grippe aviaire.

(7) Knight F. (1921), *Risk, Uncertainty, and Profit*, Bonston, Hart Schaffner & Marx.

(8) Ministère de la Santé (2019), *Guide d'aide à la préparation et à la gestion des tensions hospitalières et des situations sanitaires exceptionnelles*.

(9) Deroche C., Jomier B., Vermeillet S. (2020), *Rapport fait au nom de la commission d'enquête pour l'évaluation des politiques publiques face aux grandes pandémies à la lumière de la crise sanitaire de la covid-19 et de sa gestion*, rapport remis au Président du Sénat le 8 décembre 2020.

(10) Simons R. (1995), *Levers of Control : How Managers Use Innovative Control Systems to Drive Strategic Renewal*, Harvard Business School Press.

(11) Bertezenne S., Vallat D. (2018), « Hypercontrol and hypernormalisation of the health system : proposal for system of a system of shared control », *Management & Avenir*, 111 (5) : 35-56.

(12) Cyert R., March J. (1963), *A Behavioral Theory of the Firm*, Prentice Hall.

jamais aux difficultés à recruter, à fidéliser, à remplacer le personnel soignant alors que les services restent sous tension. Concernant le personnel médical, la suppression du numérus clausus ne permettra d'obtenir des effets que dans quelques années. Des postes restaient vacants avant la crise, il est *a fortiori* impossible d'ouvrir plus de lits de soins critiques car même en la présence de matériels, il manquera le personnel compétent pour assurer les soins.

Conclusion

Dès l'apparition du nouveau coronavirus, les hôpitaux ont, chemin faisant, développé des pratiques proches de celles des organisations hautement fiables, ce qui leur a permis d'absorber le choc de la première vague au

printemps 2020. Mais depuis l'automne de cette même année, ils se heurtent à différents obstacles d'ordres épistémologique et organisationnel les empêchant de s'approprier toutes les dimensions de la haute fiabilité, ce qui les met en danger car rien ne permet désormais d'affirmer qu'ils pourraient durablement faire face à l'inconnu inconnu. Cette pandémie rend obsolète nos certitudes et nous pousse à conduire des réflexions à la fois contextualisées et pragmatiques car il n'existe pas de bonnes solutions définitives. L'illusion serait de croire que nous ne connaîtrons plus jamais pareille situation, alors même que nous ne mesurons pas encore aujourd'hui l'ampleur des conséquences de ce que nous vivons. Il semble important dans ce contexte de travailler avec de nouveaux outils comme ceux des organisations hautement fiables.

Les hôpitaux face au SARS-COV-2 :

De la gestion de crise à la compréhension de l'incertitude :

réponse d'Étienne PELCE, Transformation and Productivity Officer, Allianz France

L'entreprise face à la COVID19 : de la gestion de la crise à la résilience intégrée

Une crise se caractérise par l'interaction d'un certain nombre de facteurs dont sa vitesse de survenance, son intensité, sa durée. Depuis de nombreuses années, la plupart des entreprises sont aguerries à la gestion de crises, *a fortiori* celles qui sont régulées (banque, assurance, etc.). La plupart des crises affichent une survenance rapide, une intensité plus ou moins importante, mais qui reste souvent cantonnée à un périmètre géographique ou fonctionnel donné et une durée qui peut aller de la journée à la poignée de semaines. La crise du Covid-19 se singularise, à l'inverse, par une survenance que l'on a pu anticiper à travers :

- La mise en place de cellules de crises, dans la plupart des pays occidentaux, se sont souvent déclenchées entre décembre 2019 et janvier 2020, en amont des périodes de confinement ;
- Une intensité sans précédent puisqu'elle impacte le monde entier ;
- Une durée singulièrement longue. Sa singularité ne semble pas avoir mis en défaut les organisations, pourtant dimensionnées pour répondre aux types de crise essentiellement les plus courants. Elles s'appuient dans la plupart des cas sur :
 - Une équipe pleinement dédiée aux sujets de résilience ;
 - Une gouvernance de déclenchement et d'escalade clairement identifiée ;
 - Des tests grandeur réelle.

Au-delà, le succès d'un dispositif de réponse aux crises est intimement lié à la culture d'entreprise dans la gestion de crise, selon a minima deux dimensions :

- La formation et la communication régulière au sein de l'entreprise ;
- La priorité à l'expression du terrain dans la gestion de la crise.

Ce dernier point est essentiel. Il est le gage :

- D'une mesure la plus fine possible des impacts d'une crise sur les processus, *a fortiori* les plus critiques ;
- D'une vision la moins subjective possible, dans un contexte de crise où les repères s'estompent et les réflexes simplistes ou court-termistes, mauvais alliés, surgissent ;
- D'une architecture de réponse correctement adaptée à la nature de la crise
- De la mise en œuvre rapide de cette réponse.

Pour autant, cette crise particulière a transformé l'entreprise dans sa vision et sa gestion des crises en général. Elle évolue d'une vision pré-Covid bipolaire, alternance entre activité courante et gestion des crises – soit, vers une vision intégrée, le principe de Résilience s'inscrivant désormais de façon plus permanente au sein des processus.

RISQUES TECHNO-SCIENTIFIQUES ET SOCIÉTÉ

PAR JEAN-CLAUDE RUANO-BORBALAN

Jean-Claude RUANO-BORBALAN est Professeur du Cnam, titulaire de chaire techniques et sciences en société, Directeur du laboratoire de recherche Histoire des technosciences en société et Directeur du département Innovation du Cnam.

L'ensemble formé par la recherche académique ou industrielle et les systèmes de transfert de connaissance et d'innovation industrielle, managériales ou sociales, regroupé dans la plupart des pays au sein d'un « système national de recherche et d'innovation » peut être qualifié globalement de « technoscience ». Il s'agit d'une part essentielle du fonctionnement des sociétés contemporaines. Cette « technoscience » essentiellement industrielle est vécue depuis l'aube de l'ère industrielle de manière ambivalente. Elle est considérée comme une promesse de progrès et de maîtrise de la nature au service du bien-être humain mais aussi et contradictoirement – et de plus en plus – comme une source de risques.

On s'est progressivement mis à la penser, au XX^e siècle, certes comme un danger au plan local (les débordements industriels) mais on la voyait alors le plus souvent comme un bien au plan général, au travers de l'amélioration du bien-être matériel, des conditions de travail, de la santé, etc. Mais, depuis les années 1960-1970, on y voit également et de plus en plus une menace potentielle sur l'existence même des sociétés ou de la biosphère. La conscience des risques liés au développement industriel et technoscientifique a ainsi émergé depuis plus d'un demi-siècle, comme l'une des caractéristiques de notre époque. Et les dernières décennies ont vu se développer des craintes majeures quant à l'irréversibilité des risques environnementaux, technologiques ou sanitaires, conséquences d'un développement sans précédent de l'économie techno-industrielle.

Le risque technoscientifique et industriel est donc aujourd'hui omniprésent. La pandémie SARS-COV-2 a fourni malheureusement l'une des illustrations des phénomènes d'intrication complexe entre le « progrès » scientifique, technique et industriel et de possibles conséquences délétères. On peut en effet considérer d'une part que sa propagation est une conséquence très négative des progrès technoscientifiques qui ont par exemple permis d'une part des concentrations humaines interconnectées sans précédents dans l'histoire et évidents facteurs d'accélération des pandémies⁽¹⁾, mais également de développer des systèmes de santé hypercomplexes et

de ce fait accru une sensibilité forte des populations à la santé et aux à la valeur des soins. Mais on peut aussi constater que les sociétés politiques, tant par leurs gouvernements que par leurs institutions ou les réactions de populations « disciplinées » ont réagi « correctement ». En effet, les complexes institutionnels et organisationnels « gouvernementaux/technoscientifiques/industriels » ont pu organiser une réponse rapide, elle-même fondée sur les capacités technoscientifiques des grands pays industriels : la production des vaccins et leur administration à une population colossale à l'échelle planétaire, l'action des systèmes hospitaliers et de santé, etc. On pourrait d'ailleurs continuer les alternances d'arguments « positifs » et « négatifs » indiquant que les capacités de contrôle et de coercition utilisées pour contenir l'épidémie, où les outils communicationnels dont le rôle a été central dans cette période, sont eux aussi ambigus et ambivalents.

Cet exemple très présent aux esprits, n'est qu'une des illustrations contemporaines de la difficulté de penser les rapports contradictoires, mais incontournables, des activités technoscientifiques/industrielles et des sociétés ou de l'environnement naturel et biologique de la planète. La présente analyse, fondée sur un regard et des références socio-historique, pose que rien n'émancipe de construire des cadres de pensée solides pour le risque technoscientifique et ses impacts et en particulier les dangers identifiés de la technoscience.

Notre propos dans ce texte, n'est pas de présenter les arguments du débat politique ou de l'opinion, mais de s'appuyer sur les analyses fiabilisées de la recherche en sciences sociales et de constater que les risques liés aux technosciences et à la technologie sont multiples, enchevêtrés et qu'aucune réponse à l'emporte-pièce n'est envisageable, à qui cherche à comprendre les relations entre technosciences et société. Pour ce faire, on se focalisera en premier lieu sur la généralisation du rôle des technosciences dans le développement des sociétés contemporaines et de la nature des risques qu'elle génère. On soulignera ensuite l'existence d'une longue histoire des préoccupations économiques, socio-politiques ou universitaires sur le risque. On portera enfin l'attention sur les régimes de gouvernance et de régulation des technosciences et des risques, et notamment processus politiques et normatifs mis en place progressivement aux plans nationaux et internationaux depuis la Seconde Guerre mondiale. On s'appesantira d'ailleurs sur le changement du régime d'intelligibilité et de gouvernance des risques

(1) Quoiqu'il faille être prudent sur ce point puisque la propagation des épidémies fut toujours relativement fulgurante, les sociétés humaines ayant toujours plus ou moins connectées dans la période historique. Cf. Henri Deleersnijder, *Les grandes épidémies dans l'histoire*, Mardaga 2020.

que la prise de conscience des irréversibilités liées à l'action technoscientifique et industrielle engendre depuis un quart de siècle.

Risques et technosciences : De quoi parle-t-on ?

La science et les technologies (matérielles et immatérielles) sont devenus progressivement depuis le XVIII^e siècle des facteurs majeurs de production industrielle.⁽²⁾

Les historiens et analystes des institutions scientifiques ont montré que les technosciences se sont affirmées notamment et particulièrement, dans le sillage des grandes guerres mondiales du XX^e siècle. Ces technosciences sont devenues, après la Seconde Guerre mondiale, une composante critique de toute production industrielle, des développements de l'urbanisme, de l'explosion la consommation puis des communications, et plus généralement de toute action sociale, managériale ou organisationnelle. Il n'est plus une seule activité humaine qui ne soit liée, si ce n'est déterminée par de développement des savoirs technoscientifiques et de leurs transferts industriels, que l'on nomme depuis un demi-siècle « l'innovation ». La littérature scientifique sur ce point est énorme et en croissance, et porte sur chacune des composantes des technosciences industrielles ou de la recherche universitaire et de ses transferts : l'ampleur et l'organisation de la production de savoir scientifique, la gouvernance et la régulation des savoirs et de leurs transferts⁽³⁾, et enfin les réalités des systèmes de production et de consommation de biens matériels ou immatériels utilisant prioritairement des « connaissances » d'ordre scientifique (sciences exactes, sciences sociales ou comportementales, etc.).⁽⁴⁾

Le point nodal, pour le propos de ce texte est de rappeler que les technosciences et l'innovation ont été d'abord considérées, tout au cours du XIX^e et XX^e siècle, comme fondamentalement positives aux larges échelles, malgré de possibles « externalités négatives » et « débordements » industriels au plan local. Cette vision positive fut portée par des idéologies du progrès au cours du XIX^e et XX^e siècle⁽⁵⁾, notamment dans la promotion de la « révolution scientifique et technique » au sein des milieux marxistes de l'après Seconde Guerre mondiale.⁽⁶⁾

Cependant, malgré la foi dans le progrès, cette « technoscience industrielle » a été vue, dès l'origine comme possiblement dangereuse. La réflexion contemporaine traitant du développement des sciences et des techniques s'est progressivement appesantie, dans le demi-siècle écoulé, sur la réalité à toutes les échelles des risques liés aux technologies (matérielle et immatérielle).⁽⁷⁾

Ces risques « technoscientifiques » regroupent les risques technologiques, sanitaires et environnementaux pour autant qu'ils soient issus de l'activité industrielle ou de ses dérivés. Cette acception vaste, et pourtant restreinte, exclue les catastrophes « naturelles », les risques géostratégiques ou sécuritaires, qui pour autant aujourd'hui sont pleinement impactés, si ce n'est parfois même déterminés par la « technoscience ».

Les risques technoscientifiques comprennent donc par exemple, les risques nucléaires (ces derniers en constituent même souvent l'emblème), les risques biologiques et sanitaires, les risques reliés au transport ou stockage de matières chimiques ou biologiques dangereuses, les risques miniers et environnementaux de toutes sortes, les possibles défaillances de systèmes techniques ou industriels complexes, etc.

Les risques technoscientifiques et technologiques sont dits « majeurs » lorsqu'ils désignent des événements aux conséquences potentiellement catastrophiques, comme ceux qui ont occasionné la fuite de dioxine dans une usine chimique de Seveso en 1976 ou l'explosion d'une usine chimique à Bhopal en 1984, mais aussi les catastrophes nucléaires de Tchernobyl en 1986 et de Fukushima en 2011, ou en France les catastrophes liées à des explosions de produits chimiques de Toulouse (AZF en 2001) et Rouen (Lubrizon en 2019).

Quoique l'impact des activités humaines sur l'environnement soit ancien, les conséquences de l'activité technoscientifique, elle, date de la période industrielle et surtout du XX^e siècle.⁽⁸⁾ On ne dira jamais assez la formidable rupture qu'a constituée la « grande période de guerre » qui court de 1914 à 1945, et la mise en tension des systèmes productifs et de production technoscientifique

(2) Dominique Pestre (dir.), *Histoire des sciences et des savoirs, de la renaissance à nos jours* (3 tomes), Le Seuil, 2015.

(3) Dagmar Simon & Alii (ed), *Handbook on Science and Public Policy*, Elgar Publishing, 2019.

(4) Torben Iversen & David Sokice, *Democracy and prosperity, reinventing capitalism through a turbulent century*, Princeton, 2019.

(5) Benoît Godin, *L'innovation sous tension : Histoire d'un concept*, Presses Universitaires de Laval, 2017.

(6) Serge Jonas, « La révolution scientifique et technique et la fin de la civilisation européenne », in *L'Homme et la société*, N. 23, 1972, *Sociologie critique et critique de la sociologie*, pp. 143-152. https://www.persee.fr/doc/homso_0018-4306_1972_num_23_1_1491

(7) Jean-Baptiste Fressoz, *L'apocalypse joyeuse, une histoire du risque technologique*, Le Seuil, 2012.

(8) Christophe Bonneuil & Jean-Baptiste Fressoz, *L'événement Anthropocène*, Le Seuil, 2013.

(Radar, projet Manhattan de construction de la bombe atomique, industrialisation de l'armement). La Seconde Guerre mondiale a par exemple entraîné un processus de croissance géométrique des technosciences, mais aussi le développement de dangers de plus en plus incontrôlables.⁽⁹⁾ C'est à l'issue de la Seconde Guerre mondiale que la question du risque technologique et scientifique s'est développé, notamment autour du risque nucléaire, conçu comme un risque nouveau et diffus, d'une ampleur inouïe, dont les perceptions et réalités ont fait (et font toujours) l'objet de multiples questionnements.⁽¹⁰⁾

D'autres risques ont été dénoncés et vus comme problématiques dans l'immédiat après-guerre. En premier lieu l'usage des produits toxiques, pesticides et engrais. À ces questions désormais bien connues, se sont ajoutées dans la période toute récente la montée des risques nouveaux, comme ceux qui sont liés à la généralisation du numérique, tant sur le plan politique ou du contrôle des populations, que des impacts sur le réchauffement climatique (consommation d'énergie gigantesque par exemple) ou de l'usage des terres rares et de la dégradation environnementale afférente à l'exploitation minière dévastatrice qu'elle occasionne. D'autres encore, comme l'émergence des biotechnologies, des nanotechnologies ou de la génomique⁽¹¹⁾, pose aujourd'hui question. Les nanotechnologies par exemple, qui sont extrêmement prometteuses pour l'industrie ou la santé, comportent encore de grandes incertitudes sur leur impact sanitaire.⁽¹²⁾

Les risques technoscientifiques et technologiques sont devenus progressivement plus complexes⁽¹³⁾, plus diffus, susceptibles de toucher des zones géographiques, des populations et des organisations qui n'étaient pas concernées antérieurement (au travers, par exemple de la persistance dans l'environnement des produits chimiques, bio-accumulatifs et/ou toxiques). Le constat est aujourd'hui sans appel : les technosciences et technologies constituent un facteur de risque majeur, de l'avis même des organismes internationaux ou des regroupements économiques (World Economic Forum : The Global Risks Report 2021, 16th Edition), industriels ou assuranciers. Cependant, et c'est là un des points majeurs à souligner, il est particulièrement difficile d'avoir des certitudes quant à leur évaluation. En effet, la complexité des situations à modéliser, intégrant des facteurs sociaux, industriels, politiques, environnementaux ou géostratégiques est telle qu'aucune certitude « prospective » n'est assurée.⁽¹⁴⁾

De fait et dans tous les domaines, l'incertitude croît à mesure que les technosciences progressent. Un exemple de ces difficultés dans l'évaluation des risques réside dans

les interactions entre l'intelligence artificielle les biotechnologies. Leur combinaison constitue une percée considérable pour l'avancée de la médecine, dans l'amélioration et fiabilisation de la précision chirurgicale notamment, mais aussi (grâce au traitement des données massives) aux réponses de santé publique ou d'épidémiologie. Pour autant, elle engendre des risques nombreux, portant sur fiabilité/stabilité des données utilisées dans les protocoles scientifiques, médicaux ou les biais de l'interaction homme-machines. C'est surtout en matière de sécurité et d'accès à des manipulations génétiques que le risque est semblait-il aggravé : en effet, l'usage de l'I.A. augmente le niveau d'expertise requis pour faire face à des attaques potentiellement dévastatrices sur le plan sanitaire et épidémique.⁽¹⁵⁾

Les sociétés contemporaines sont des sociétés « du risque »

L'affranchissement graduel de la société moderne à l'égard des cadres de gestion « traditionnels » de l'incertitude depuis le XVII^e et XVIII^e siècle⁽¹⁶⁾ s'est accompagnée d'un renforcement continu des discours et des usages du risque. Les pratiques de prévoyance et la science probabilitaire, le gouvernement de sociétés désormais conçues comme des corps gouvernables à travers les savoirs ou cadres méthodologiques des sciences naturelles et de la médecine, ont donné naissance à (et progressivement renforcé) une approche à la fois épidémiologique et clinique des risques – cette approche découlant et sous-tendant d'ailleurs de nouveaux savoirs sur la nature et sur l'homme incarnés par l'essor des sciences.

L'objectivation des risques qui s'est affirmée n'en a pas pour autant réduit la part anxiogène. Une catastrophe annoncée, quand les moyens de sa prévention apparaissent hors de portée, ne peut que nourrir une culture de l'angoisse... ou au contraire du détachement pour « vivre avec », comme on le constate dans nos sociétés contemporaines.

Depuis un demi-siècle environs, toutes les activités humaines tendent à être déclinées en termes de risques, voire récemment de « nouveaux risques », dans une vision très extensive qui va du réchauffement climatique à la crise économique, de la pauvreté à la criminalité, des pandémies au terrorisme, du rôle de l'État à celui des experts, etc. Pour les théoriciens, dans les années 1970 et 1980, les discours et la réalité des risques ont pris de plus en plus d'importance, au point de devenir le nœud des enjeux qui structurent désormais l'ensemble des dimensions de l'existence collective. Le sociologue allemand Ulrich Beck a proposé en 1986 la notion large et conceptuellement nouvelle

(9) Dominique Pestre (dir.), *Le gouvernement des technosciences, gouverner le progrès et ses dégâts depuis 1945*, La Découverte, 2014.

(10) Yves Bréchet, « La perception du progrès scientifique et technique : l'énergie nucléaire comme révélateur », *Raison présente*, vol. 194, no. 2, 2015, pp. 71-79.

(11) Matthijs Gert et Joris Vermeesch, « Quelle place prendra la génomique dans notre société ? », *Mes gènes, mon identité ?* sous la direction de Matthijs Gert, Vermeesch Joris, Mardaga, 2014, pp. 91-122.

(12) Isabelle Poirat-Mazères, et Patrick Chaskiel, « Risques et bénéfices des nanotechnologies médicales : quelle mise en balance ? », *Journal international de bioéthique et d'éthique des sciences*, vol. 29, no. 2, 2018, pp. 69-86.

(13) Dominique Bourg, Pierre-Benoît Joly, Alain Kaufmann, Frédéric Lemarchand, Marc Mormont et Dominique Pécaud, « Comprendre et maîtriser les risques techniques et environnementaux : aller au-delà du risque ? », *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 12 Numéro 1 | mai 2012, mis en ligne le 25 juin 2012, consulté le 20 février 2021 : <https://journals.openedition.org/vertigo/12152>

(14) Aurélien Boutaud et Natacha Gondran, *Les limites planétaires*, La Découverte, 2020

(15) John T O'Brien & Cassidy Nelson, *Assessing the risks posed by the convergence of Artificial Intelligence and Biotechnology*, Health Security, Volume 18, Number 3, 2020.

(16) Ces cadres traditionnels passaient par des explications mythiques ou religieuses, la divination, par exemple. Correspondant à des formes de catégorisation et d'interprétation de la cognition humaine, elles n'ont absolument pas disparu de nos sociétés de la connaissance scientifique.

de « société du risque »⁽¹⁷⁾ qui, appelée à un succès planétaire, est à la fois un constat analytique et une « prophétie ». Elle a accompagné une transformation des rapports et mobilisations politiques vers des formes de contestations locales ou sectorielles, indépendantes des clivages socio-politiques antérieurs, relégués en arrière-plan.⁽¹⁸⁾

À partir ou en contrepoint de ces analyses, plusieurs courants des sciences sociales se sont alors progressivement développés, revisitant la notion de risques, désormais étendue aux transformations environnementales globales ou aux catastrophes naturelles, et l'inscrivant dans une nouvelle compréhension entre les sociétés humaines et la nature. Une socio-histoire de l'environnement et des mobilisations contre les débordements industriels a aussi émergé,⁽¹⁹⁾ convergeant avec des analyses issues de la biologie ou de l'agronomie par exemple. Ces dernières ont abordé les questions de risque en les portant rapidement à un niveau d'interrogation systémique, rejoignant souvent les conceptions de la « *political ecology* » au plan international.⁽²⁰⁾ Dans un autre registre, en France, s'est maintenue une approche philosophique, ou socio-philosophique importante, souvent de tradition chrétienne ou postchrétienne, autour du rôle des techniques, de l'aliénation qu'elle cause ou des dégâts technoscientifiques au plan environnemental.⁽²¹⁾ Tous ces courants ont cohabité, se croisant mais sans trop interférer avec d'autres, plus liés aux politiques publiques ou industrielles, qui s'ancrent à des visions issues des relations internationales, des sciences politiques ou à démarches prospectivistes.⁽²²⁾

L'ensemble de ces approches, qui ont sur le plan médiatique et des représentations sociales une grande influence, sont pourtant moins nombreuses qu'un pan moins connu du grand public et très important pour les activités industrielles ou la gouvernance des risques, à savoir les travaux en sciences politiques ou de gestion et connexes, autour de l'innovation, notamment de l'innovation responsable. Cette littérature d'une extrême abondance, issue des *business schools* ou des écoles d'ingénieurs en majorité, accompagne le triomphe d'une standardisation internationale des formes de management et d'entrepreneuriat dans une période de croissance économique mondiale sans précédent, grâce à l'essor des pays émergent, asiatiques ou autres.⁽²³⁾

Gouverner les risques technoscientifiques

Depuis le XIX^e siècle, la gouvernance des risques technoscientifiques (techno-industriels, sanitaires et environnementaux), engage de nombreuses parties prenantes :

autorités publiques, scientifiques, experts, industriels et progressivement de plus en plus les « groupes critiques » (institutions politiques, associations formelles et informelles). Elle obéit, depuis lors à une « logique d'accommodement » : protéger la santé publique ou l'environnement, sans pour autant brider et briser l'élan industriel ou le développement économique, urbain, consommateur. Le développement industriel au XIX^e et premier XX^e siècle entraînait des accidents, des contaminations chimiques, des conséquences sanitaires individuelles (ouvriers et consommateurs) liées aux produits toxiques.

Progressivement, un mode convergent de régulation s'est mis en place, autour de la maîtrise des risques industriels technoscientifiques, technologiques, sanitaires, environnementaux. Il ne s'agissait pas d'empêcher, mais de circonscrire les risques et les dégâts de l'activité industrielle ou technologique, notamment en définissant des espaces protégés pour les matières toxiques, voire parfois en encapsulant les machines dangereuses. La conséquence fut le développement du contrôle des flux et la mise en place de normes techniques et surtout de valeurs limites d'exposition ou de toxicité.

La dynamique des formes de régulation et de gouvernement a été liée au cours du XX^e siècle à un changement d'échelle, de gravité des risques techno-industriels, sanitaires et environnementaux et à l'irréversibilité des dommages produits.⁽²⁴⁾ La deuxième partie du XX^e siècle a dans un premier temps généralisé une régulation de négociation et la mise en œuvre de politiques publiques de compromis entre les acteurs industriels et l'État ou les acteurs sociaux.⁽²⁵⁾ Les réponses se sont résumées à : « plus d'État, plus d'expertise, plus de sciences ! » Elles se sont notamment incarnées dans la généralisation de commissions et agence d'expertise, la tenue de procès (lors de catastrophes ou de crises) et de la montée des réponses assurancielles. Elles ont conduit parallèlement à une préoccupation d'amélioration des systèmes techniques, des conditions de travail ou de la gestion pour palier et minimiser les conséquences de la production technoscientifique mais aussi à l'extension des compétences et de la régulation de l'État, qui a installé (ou contrôlé) directement des bureaux ou agences d'expertise scientifiques et techniques en nombre croissant dans tous les domaines de la production de biens ou activités dangereuses et toxiques.

Dans le sillage d'une régulation politique et normative accrue, de nouvelles disciplines (Hygiène industrielle, toxicologie, etc.) et de nouvelles professions (juristes spécialisés, inspecteurs ou chimistes experts, etc.) se sont

(17) Ulrich Beck, *La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité*, Traduction de Risikogesellschaft (1^{re} ed. Suhrkamp Verlag, 1986), Paris, Aubier, 2001

(18) Le récent épisode de pandémie et l'affirmation du rôle de la régulation des États dans la crise sanitaire, pourrait selon certains remettre en cause cette tendance de fond de méfiance vis-à-vis du politique et des gouvernements, tendance plutôt récente, comme le rappelle plusieurs auteurs dans l'ouvrage collectif édité par Desmond King et Patrick Le Gallès, *Reconfiguring European states in crisis*, Oxford Press, 2017. Notons d'ailleurs que cette tendance n'a, – à ce jour –, pas modifié les grandes régularités historiques qui semblent lier la démocratie et le développement techno-industriel, si l'on suit la thèse de Torben Iversen professeur à Harvard et David Soskice, professeur à la London school of economics, dans leur récent *Democracy and prosperity, reinventing capitalism through a turbulent century*, paru aux éditions de l'Université de Princeton en 2019.

(19) Todd L. Pittinsky, *Science, Technology, and Society : New Perspectives and Directions*, 2019, Cambridge University Press.

(20) Denis Gatier et Tor Benjaminsen, *Environnement, discours et pouvoir*, Quae, 2012

(21) Sacha Loeve & Alii, *French Philosophy of technology, classical readings and contemporary approaches*, Springer, 2018.

(22) On trouve dans ce courant des auteurs comme Jean-Jacques Salomon, André Lebeau ou Jacques Lesourne, professeurs du Cnam. Soulignons que La chaire de médiation des sciences et techniques en société, dont l'auteur de ces lignes est titulaire, s'inscrit dans la filiation de ces approches, croisées avec la tradition des *sciences studies* sur le plan international.

(23) René von Schomberg (Ed), *International Handbook on Responsible Innovation : A Global Resource*, 2019, Elgar Publishing.

(24) Thomas Le Roux & Michel Lette, *Débordements industriels, environnement, territoire et conflits, XVII^e-XX^e siècle*, Presses Universitaires de Rennes, 2013.

(25) Soraya Boudia et Nathalie Jas, *Gouverner un monde contaminé*, p. 381-397, in Dominique Pestre (dir.), *Histoire des sciences et des savoirs, Tome 3, Le Siècle des technosciences*, Dir. Christophe Bonneuil et Dominique Pestre, Le Seuil, 2015.

développées. Dans certains cas même, notamment lorsque le risque était potentiellement dévastateur pour des populations entières comme dans le cas du nucléaire, le mode de régulation s'est fondé sur une hypothèse d'un contrôle total et une volonté du « zéro risque ».

Dans une situation d'incapacité de test et d'examen de tous les produits, un dogme fondamental et dominant s'est mis en place, issu de la toxicologie, qui peut se résumer ainsi : « la dose fait le poison ». La régulation s'est alors faite par la mise en place de valeurs limites (exposition aux produits, consommation) tant pour la nature et les environnements « anthropisés » (pollution urbaine, traitements agricoles, etc.) que pour le corps humain, réputés pouvoir supporter sans risque des doses de polluants ou toxiques dont les valeurs étaient fixées, raisonnablement, mais arbitrairement. À partir des années 1950, la fixation des concentrations maximales (santé, travail, alimentation, environnement) furent établies « à dire d'expert », sans véritables études. Des compromis entre industries et administrations de santé publique se mirent en place de manière contradictoire à l'issue d'intenses débats, comme pour la célèbre et emblématique directive fédérale américaine concernant les carcinogènes (la « *Delaney Clause* » de 1958).⁽²⁶⁾ Ces compromis furent pour autant difficiles à maintenir et se trouvèrent contestés, sous le feu des mouvements de protestations, notamment autour des pesticides aux États-Unis d'abord. Même de plus en plus contesté, il faut souligner que « le gouvernement par le risque » mis en place au sortir de la guerre, s'est installé et demeure le paradigme dominant de l'approche contemporaine.⁽²⁷⁾

À partir des années 1960, et surtout 1970 et 1980, on a constaté la montée de la préoccupation environnementaliste aux États-Unis, en Europe et au plan des instances internationales, qui conduira à la création d'associations multiples (les Amis de la terre 1969) ou Green Peace (1971) et à la tenue de conférences des Nations Unies sur l'environnement humain (Stockholm 1972/Kyoto 1996). La réponse croissante des États à cette préoccupation socio-politique fut plus précoce aux États-Unis (la *Food and Drug Administration* date de 1950). Elle se renforça en Europe des années 1970 à 2000 grâce au renforcement ou même à la création d'agences de recherche et de santé (pour la France l'agence environnementale ADEME en 1971, l'agence de régulation du travail ANACT en 1973, et l'ANSES, agence de sécurité sanitaire et de l'alimentation, est issue d'agences fondées au début des années 2000, etc.). Nombre de ces institutions répondaient à des directives et décrets promulgués en réaction à des catastrophes « catalysatrices », comme la directive européenne de 1982 imposant le recensement des sites présentant des risques majeurs et la prise de précautions, à la suite de la catastrophe de Seveso (juillet 1976). Durant la décennie 1980/1990 de nombreuses agences ou pro-

grammes furent ainsi créés, en matière d'alimentation, santé publique, environnement. L'expertise internationale se trouva favorisée par l'adoption de programmes de recherche/expertise ou d'institutions spécifiques (PNUE/ICSU, Program CS *chemical safety*) au niveau des instances de coopération internationales (ONU, OMS, OCDE)

Répondant à la montée d'inquiétudes et préoccupations scientifiques ou socio-politiques, la création de ce maillage d'institutions, de normes et régulation ou de savoirs d'expertise a eu comme conséquence de (et visait aussi à) renforcer l'acceptabilité sociale du risque par la mise en avant des normes et contrôle ou de la possibilité d'établissement de méthodes d'analyse économique du risque.⁽²⁸⁾

Prises de conscience et régulation contemporaine

Les années 1990 et 2000 furent celles des « prises de consciences » qui s'incarnent de multiples manières : en premier lieu dans l'accroissement net de préoccupations et mobilisations politiques sur les conséquences de l'activité technoscientifique ; en second lieu évidemment dans le mouvement de mise en œuvre de la régulation, du point de vue des États et des administrations que nous venons d'évoquer ; mais aussi au travers de la généralisation – dans le monde industrie – d'une « nouvelle » préoccupation sur les conséquences d'externalités négatives sur l'environnement, notamment incarnée par la préoccupation de Responsabilité Sociale et Environnementale (RSE). Cette dernière préoccupation, issue de théorisation et pratiques étatsuniennes des années 1950 et 1960, autour de la question sociale principalement, s'est affirmée dans les années 1970 et 1980 : « Alors que moins de 50 % des compagnies du classement Fortune 500 évoquaient la RSE dans leurs rapports annuels en 1977, plus de 90 % des compagnies l'évoquaient à la fin des années 1990. »⁽²⁹⁾

Les tentatives pour construire des consensus et compromis durables autour des risques ont finalement eu des résultats contrastés, et demeurent pour l'opinion comme pour les acteurs politiques ou industriels, les mêmes et permanents dilemmes : comment protéger la croissance tout en protégeant l'environnement, comment consommer sans dégrader autant l'environnement que sa santé, etc.⁽³⁰⁾ Au total, il semble que les actions gouvernementales et l'implication des entreprises n'ont pas abouti à réaliser l'acceptabilité recherchée par certains des acteurs, notamment en raison des conséquences politiques ou d'opinion de la montée de problèmes systémiques (réchauffement climatique, réduction dramatique de la biodiversité) et de la survenue de catastrophes à impact global (Tchernobyl, Bhopal, Fukushima, etc.) ; mais aussi en raison de l'évolution des analyses scientifiques (notamment concernant le climat et la biosphère) et du rôle d'une partie des Sciences sociales (STS/SMS) de plus en plus critiques.⁽³¹⁾

(26) Soraya Boudia et David Demortain. « Évaluation des risques », Emmanuel Henry éd., *Dictionnaire critique de l'expertise. Santé, travail, environnement*, Presses de Sciences Po, 2015, pp. 133-140.

(27) Boudia & Jas, op.cit., p. 390.

(28) Joseph V. Rodricks, « When Risk Assessment Came to Washington : A Look Back », *Dose-Response : An International Journal*, January-March 2019, 1-15 : <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1559325818824934>

(29) Sofiane Baba, Rachid Mostaqim & Eric Beguin, « Responsabilité sociale des entreprises : un regard historique à travers les classiques en management stratégique », *Vértigo*, Volume 16 numéro 2 | septembre 2016.

(30) Florent Gougou et Simon Persciq, *Protéger l'environnement ou défendre la croissance ?*, in Pierre Bréchon & Alii (dir), *Les valeurs des français, 40 ans d'évolutions*, PUG, 2019.

(31) Il faut relativiser ce rôle, que l'on pourrait surinterpréter, lorsqu'on mesure d'une part la place des doctrines et croyances autour de l'innovation technoscientifique et de ses possibilités de résolution des problèmes d'une part et d'autre part la force des préoccupations sécuritaires ou économiques dans les sociétés contemporaines, qui occultent les préoccupations autour des risques systémiques ou techno-scientifiques, sauf au plan de l'action locale.

Depuis une trentaine d'années au moins, s'est affirmée – au plan médiatique en premier lieu – la certitude que nous vivons dans un monde essentiellement dangereux : les catastrophes ne sont plus des aléas ou des accidents, mais inhérentes à la marche du monde, tant social, économico-industriel, que « naturel ». Les rapports de l'homme à la nature sont débattus, du moins dans les couches urbaines éduquées des villes occidentales, et le consensus est de plus en plus fort pour estimer que ces liens n'existent et ne peuvent être pensés ou modifiés qu'en prenant en compte les interactions et conséquences des activités anthropiques.

Il ne s'agit plus uniquement de prévenir les catastrophes, les maîtriser et protéger les populations, comme dans la période précédente, mais de « vivre avec ». Les gouvernements se dotent alors comme tâche « d'équiper » les citoyens pour faire face, et on l'a vu dans la période toute récente avec la pandémie Covid-19, leur rôle est singulièrement réévalué dans la capacité de répondre aux périodes de crises.

Pour les gouvernements, il s'agit donc désormais de fournir les moyens de l'adaptation, par des politiques publiques de prévention et de répression (cas de la sécurité routière ou du risque tabac et de la santé en général). Dans ce cadre, le rôle de l'éducation et de la communication est devenu central.

Il faut également engager la modification individuelle des actions et conceptions pour réduire les (comportements à) risques. Ceci n'est pas uniquement l'apanage des gouvernances ou de la communication et des lobby industriel ou commerciaux mais un « *zeitgeist* » (air du temps) ou médias, mouvements sociaux et sociétaux, action et communication des entreprises, transformation des modes de consommations et mentalités jouent un rôle convergent et de saturation permanente d'informations, propageant depuis un quart de siècle au moins des idées de résilience nécessaire et de « soutenabilité » ou d'action possible sur les causes des risques : par une hygiène de vie et des comportements vertueux principalement.

Conclusion

Rappelons ici quelques certitudes aujourd'hui partagées et dont nous venons de fournir les éléments et les références de preuves. En premier lieu, l'innovation technoscientifique est incertaine. Ainsi, les résultats escomptés ou les impacts de la recherche scientifique et de l'innovation sont pratiquement impossibles à modéliser de manière fiable. On sait l'impossibilité de mesurer l'effet cumulé de la plupart des activités techno-industrielles : par exemple, l'engagement dans la motricité électrique pour les véhicules terrestre ou l'investissement dans le stockage énergétique sous forme d'hydrogène. Ces engagements répondent à des besoins ou demandes urbaines et industrielles, mais le bilan final, sur le plan systémique, est bien complexe à mesurer. Soulignons en second lieu que la réflexion analytique dominante sur les technosciences

et leur impact porte aujourd'hui sur l'innovation et de plus en plus l'innovation « responsable ». Les différentes « sciences de l'action » qui portent principalement ces réflexions tentent de définir ou d'accompagner le développement durable et les « transitions ». Elles développent des réponses d'accompagnement par l'innovation (de la captation carbone à la RSE en passant par la mobilité douce ou le recyclage, etc.). Les sciences pour l'ingénieur par exemple promeuvent une innovation par la recherche et les procédés technoscientifiques. Les sciences de gestion (*management studies*) accompagnent l'innovation par le changement techno-organisationnel.

Pour autant, certaines approches critiques (*social sciences studies*, *transition studies*, *social movement studies*, etc.), souvent liées à des courants idéologico-politiques issus des mouvements et mobilisations environnementalistes, jouent un rôle important. Leurs arguments sont renforcés par les conclusions scientifiques du GIEC ou des groupes d'expertises scientifiques sur la biodiversité notamment. Pour ces dernières, quoique leurs analyses – via les journalistes ou les ouvrages multiples sur le risque technoscientifique et industriel – soient très présentes dans l'espace public, il est utile de noter qu'elles n'ont pas modifié en profondeur les pratiques managériales, industrielles ou les comportements individuels de consommation.

Au total, nous sommes désormais dans une période où le risque technoscientifique et ses conséquences environnementales ou sanitaires sont vus comme maximum. Et malgré l'aphorisme de Friedrich Hölderlin, selon lequel « là où croît le danger, croît aussi ce qui sauve », l'auteur de ces lignes, socio-historien des systèmes de production de la technoscience, des savoirs et de l'innovation, ne saurait laisser planer le doute : les sociétés humaines sont des produits d'une évolution complexe, à la fois biologique, cognitive et depuis quelques dizaines de milliers d'années fortement sociale, dont nulle « intelligence collective » n'a jamais contredit les lois. Celles-ci n'entraînent pas de réduction volontaire, collective ou individuelle, de la production de biens ou de la consommation.⁽³²⁾ Ce sont les contraintes et les stratégies et non des croyances ou des valeurs, qui guident les processus évolutionnistes. Dans la longue histoire humaine, rien, jamais, n'a abouti à la préservation de la nature ou du bien-être individuel, uniquement pour des raisons morales ou principalement en raison de « prises de conscience ». Certes, ces facteurs jouent des rôles importants, mais les mécanismes à l'œuvre sont d'une autre nature, comme le montrent les travaux multiples d'anthropologie culturelle évolutionniste.⁽³³⁾ Certains trouveront cela sûrement désolant, car cela signifie que ce n'est pas en convainquant les individus que l'on peut modifier les menaces, et même que la régulation politique est souvent impuissante face aux grands mécanismes économiques ou sociaux. L'humanité actuelle, issue d'un processus connu et irréversible, est la seule « que nous ayons en magasin ».

(32) Vaclav Smil l'a montré par exemple, dans de nombreuses et pénétrantes analyses sur le rôle de l'énergie dans l'histoire humaine Vaclav Smil, *Energy & civilization, a history*, MIT Press, 2013.

(33) On peut suivre les analyses de l'anthropologie culturelle qui montre l'existence d'humanités multiples (cultures ou civilisations) au plan préhistorique et historique, mais aussi l'irréversibilité de l'évolution contemporaine : voir simplement pour des ouvrages accessibles en langue française, James Scott, *Homo Domesticus*, La Découverte, 2019 et surtout de Alain Testart, *Avant l'histoire, l'évolution des sociétés de Lascaux à Carnac*, Gallimard, 2012.

Risques techno-scientifiques et société : réponse de Marie-Doha BESANCENOT, Directrice de la RSE, de la Marque et la Communication, Allianz France

« Finance & tech for good » : Que peut l'innovation responsable ?

Les constats de Jean-Claude Ruano-Borbalan, Professeur au Cnam, titulaire de sa Chaire Techniques et Sciences en Société, sont édifiants : la seule RSE « restrictive », contraignante, voire « décroissante » ne saurait suffire à porter la transformation en profondeur des pratiques managériales, industrielles et des pratiques de consommation que l'époque attend.

Tout se passe comme si nous étions victimes d'un décalage entre la prise de conscience observée (« nous sommes désormais dans une période où le risque technoscientifique et ses conséquences environnementales ou sanitaires sont vus comme maximum ») et le passage à l'acte (« pas de réduction volontaire, collective ou individuelle, de la production de biens ou de la consommation »).

Pourtant, la déferlante RSE a irréversiblement marqué de son empreinte les raisons d'être et plans stratégiques des grands acteurs économiques depuis 5-6 ans – disons depuis la COP21 et l'adoption mondiale des Objectifs du Développement durable. Les grands acteurs économiques ont pour la plupart fait leur nouvel objectif : être reconnu comme un contributeur à la durabilité du monde, en faire un avantage concurrentiel et un levier de leur croissance. Avec la nouvelle mandature européenne, la « durabilité » a rejoint la protection des consommateurs dans les principes cardinaux de cette troisième voie européenne, qui se veut équilibrée et l'emblème d'un capitalisme réformé et durable.

Que pouvons-nous attendre du pouvoir de transformation de la RSE sur le court terme ? Quel impact sur les usages et l'économie ?

« Finance for Good »

Dans le monde prudent, adverse aux risques, que décrit le Professeur Ruano-Borbalan, on devine les conséquences du « principe de précaution » qui régit la vie publique depuis des décennies. La responsabilité sociétale des entreprises est en soi une réponse à cette inertie.

Au cours des 18 derniers mois, jamais la RSE ne s'est autant structurée. Elle opposait déjà une logique de preuves à celle de la simple communication d'entreprise. Désormais, elle est entrée dans une logique de pilotage, de mesure, et d'évaluation publique de l'impact.

L'ESG a fusionné avec la RSE ; le storytelling n'est plus que l'auxiliaire des trajectoires de réduction des consommations énergétiques et des empreintes carbone. On est loin de l'exercice d'hier, valorisant ce que l'entreprise faisait de bien, avec une relative liberté de choix des sujets. L'attente porte désormais sur une information à 360°, exprimée dans des matrices et indicateurs communs qui permettent la comparaison – du moins au sein d'un même secteur.

Chacun matérialise son travail d'introspection dans une « étude de matérialité » qui dit clairement la contribution de son activité au réchauffement climatique.

Dès lors que la performance extra-financière se mesure au long de l'année, il devient possible d'entrer dans des logiques de compensation, et inversement, d'évaluer l'impact positif des consommations évitées. C'est toute la logique du « rapport intégré » qui orchestre la convergence des performances financières et extra-financières, offrant aux investisseurs, actionnaires et clients une vision globale inédite de la création de valeur et de ses bénéficiaires finaux. Les mécanismes d'internalisation des externalités économiques négociées entre l'entreprise et ses parties prenantes deviennent lisibles.

Dans le même temps, la notion de « preuve proportionnelle » s'est imposée avec la loi PACTE : la seule mesure de l'effort, c'est désormais celle de l'impact attendu d'une entreprise au regard des leviers d'action dont elle dispose et de sa part de marché.

Comment la RSE a-t-elle pu progresser aussi vite au sein d'une communauté économique toujours orientée vers la satisfaction de l'actionnaire ?

Entre 2015 et 2021, une révolution s'est bien produite, établissant un nouveau modèle d'entreprise capable de concilier deux missions : une mission productive et une mission de contribution au Bien Commun. Elle initie la rencontre fructueuse de l'économie de marché et du développement durable : non pas l'un contre l'autre, mais bien l'avènement d'une dynamique qui voit la RSE s'inventer au sein d'entreprises engagées qui contribuent activement, comme Allianz, à réinventer la régulation des échanges pour un développement compatible avec la préservation de la planète.

C'est le grand message du Prix Nobel Jean Tirole : l'entreprise du XXI^e siècle participera de l'économie du bien commun... car c'est l'économie du XXI^e siècle. Le règlement européen *Sustainable Finance Disclosure* de ce printemps 2021 le fait advenir de façon très concrète en imposant une transparence inédite aux acteurs des marchés financiers, dans le but d'orienter les flux de capitaux vers les activités durables. Cette exigence de transparence fait reculer de façon notoire la limite observée par le professeur Ruano-Borbalan - « les impacts de la recherche scientifique et de l'innovation sont pratiquement impossibles à modéliser de manière fiable » - en imposant à chacun de formuler lisiblement « les principales incidences négatives » et positives de leurs décisions d'investissement sur les facteurs de durabilité, dans des indicateurs obligatoires.

Le constat pragmatique « No Climate plan means no Business plan » résume un changement de paradigme aussi radical que la révolution digitale. Les leaders économiques – et parmi eux les investisseurs aussi bien que les spécialistes de la relation client – l'ont compris en avance de phase : les consommateurs demandent des solutions

durables et les usages risquent de précéder les transformations des *business models*.

Cette révolution est portée par deux grands courants aux solutions complémentaires : d'une part, les tenants de la frugalité et de la décroissance comme Greta Thunberg, d'autre part les tenants d'un messianisme technologique, qui voit le salut de l'humanité dans l'avènement d'une « *tech for good* » efficace, comme Elon Musk ou Bill Gates.

À l'évidence, les deux tiennent une part de la solution - à des échelles de temps différentes.

Au stade où nous en sommes, chaque acteur économique est appelé à arbitrer pour trouver le nouvel équilibre qui lui sied entre rentabilité et enjeux RSE. Un exercice d'anticipation où les efforts de court terme sont néanmoins dictés par l'inquiétude de voir les assets d'aujourd'hui se dégrader dans le temps. En bref, un arbitrage permanent entre le coût à agir tout de suite et le risque à ne pas le faire et à finir chargé de *stranded assets*.

« *Tech for good* » ou décroissance ?

L'option de la décroissance a été explorée grandeur nature pendant la crise du Covid-19. De façon inédite, chacun s'est vu expérimenter un univers de besoins réduits, et a découvert une autre manière de vivre et consommer. On a cru à un avant/après. On a envisagé l'installation pérenne de certaines formes de déconsommation, d'auto-suffisance, de pratiques locavores, de frugalité ; on a même parlé de régulation des naissances. Alors que s'expérimentait *de facto* un nouveau monde frugal, les enseignes de la grande distribution ont expérimenté elles aussi un accompagnement de ces pratiques encourageant le bio, l'équitable, la priorité au local. Le verdict a été clair : les français préfèrent le local si on leur donne le choix... mais pas au détriment de leur pouvoir d'achat. Entre deux produits, ils prennent le responsable, mais au même prix.

C'est donc sur cette ligne de crête que les acteurs économiques sont sommés d'agir. Certes, la consommation évolue ; beaucoup sont prêts à embrasser une vie plus attentive à leur empreinte carbone et à leur production de déchets. Des réflexes d'information se sont installés dans les domaines de l'alimentation avec Yuka, des mobilités vertes, de la mode et des usages avec le rejet des plastiques à usage unique et des vêtements jetables *made in Bangladesh*. Mais les consommateurs attendent que les acteurs économiques fassent évoluer les produits en conséquence. Ils en appellent à une RSE de l'innovation et non simplement de la restrainte. Ils sont prêts à un changement radical des comportements, quitte à ne plus prendre l'avion, ne plus manger de viande et vivre à vélo, mais ils attendent des révolutions techniques de moyen et long terme.

Les moyens d'une croissance durable

Dans son livre *How to avoid a climate disaster. The solutions we have and the breakthroughs we need*, Bill Gates professe sa foi en une croissance neutre en carbone et mise tout sur les nouvelles technologies. À en croire les derniers rapports de la Commission sur les transitions énergétiques, il a raison, puisque l'électricité et l'hydrogène pourraient passer d'ici le milieu du siècle de 20 % à 75 % de notre consommation d'énergie, la rendant de facto moins polluante. Et cette transition paraît accessible : l'électricité solaire est déjà moins chère que celle issue du charbon, la production d'hydrogène par électrolyse doit exploser

d'ici les 10 prochaines années et dès aujourd'hui, toute la croissance de la production d'électricité est issue de sources zéro carbone (même si la fermeture des centrales à charbon en Inde et Chine va nécessiter du temps). Ces avancées technologiques rapides en matière d'énergie nous donnent bon espoir d'atténuer le changement climatique... sur le long terme.

Quid de moyens de court terme pour créer de la valeur économique durable ? Quels sont les leviers immédiats pour transformer la croissance tout en préservant notre niveau de vie ?

Nous disposons de 4 grands leviers d'innovation technologique, très bien résumés par Patrick d'Humières :

- L'éco-conception, soit la redéfinition des produits (et, à terme, des marchés !) pour un impact réduit, notamment grâce au recours à l'économie circulaire : plus de production, mais moins de ressources.
- Le partage équitable de la valeur tout au long de la chaîne de production
- L'extension de l'accessibilité des services pour embrasser de nouveaux usages ou de nouveaux clients
- Une gouvernance des relations d'affaire centrée sur la loyauté vis-à-vis de ses parties prenantes

La « *tech for good* » est en pleine invention et n'échappe pas aux critiques sur son efficacité. En témoignent les débats provoqués par les vols sur Mars d'Elon Musk : « des fusées 100 % hydrogène... mais pour les produire, il a fallu consommer beaucoup de carbone ! ». Au cœur des débats aussi, les tentatives maladroites de nombreuses enseignes pour qualifier de « *for good* » n'importe lequel de leurs produits. On pense aux campagnes simplistes de type « une cuiller de yaourt de vache, un geste pour l'environnement », taxées immédiatement de greenwashing faute d'avoir pu prouver la dimension innovante des solutions de fabrication et de distribution.

C'est pourtant là que les acteurs économiques sont attendus. Les chantiers ne manquent pas : on sait qu'en dehors des transports et de l'énergie, l'une des grandes problématiques de demain est l'inefficience avec laquelle nous produisons nos aliments. L'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) a alerté sur le fait que l'élevage contribue autant aux émissions de gaz à effet de serre que les émissions directes de tous les trains, avions et voitures de la planète. Tout reste à inventer en la matière.

En conclusion, aucune entreprise n'est aujourd'hui exonérée d'une analyse de sa contribution à la création de valeur durable. Celles qui resteront sur une approche strictement financière sont condamnées à se voir préférer celles qui réussissent dès maintenant à articuler un rapport au bien commun positif. Ce « Bien commun » est l'héritage que nous laisse la crise sanitaire. Le monde post-Covid entend orienter les forces vers l'innovation responsable dans l'intérêt du bien commun : le Sommet « Sauver le Bien Commun » d'Emmanuel Macron entouré de 5 Prix Nobel au printemps 2021 a tenté de dessiner un nouveau paradigme réconciliateur du public - privé. Le *Sustainability Summit* de Joe Biden a fait de même à quelques semaines près. Les entreprises qui s'engagent en tête comme Allianz ont le double bénéfice de contribuer à la co-régulation des marchés et de partir à la rencontre des consommateurs de demain.

LES RISQUES DE L'INNOVATION

PAR GILLES GAREL

Gilles GAREL est professeur titulaire de la chaire de gestion de l'innovation du Cnam. Il réalise des recherches en management de l'innovation en relation directe avec des entreprises et des organisations innovantes dans des secteurs variés. Il est chercheur au Laboratoire interdisciplinaire de recherche en sciences de l'action du Cnam (Lirsa).

Nous nous proposons d'examiner les relations entre le risque et l'innovation. Notre approche s'inscrit principalement dans les travaux en management de l'innovation qui ont le double avantage de proposer une entrée robuste dans l'innovation et de poursuivre une visée de mise en œuvre, d'application, de maîtrise des processus. Le cœur de l'argument sera de montrer que si l'innovation engendre le risque, le risque se gère dans les processus managériaux de l'innovation. Certaines formes de risque conduisent même à des formes spécifiques de management de l'innovation.

Le propos sera structuré en deux temps. D'abord, pour comprendre les enjeux liés aux relations entre le risque et l'innovation, et plus encore pour imaginer gérer leurs relations, il faut clarifier les bases des définitions. Dans un deuxième temps, nous considérerons plusieurs réponses du management de l'innovation aux situations de risque.

Risque et innovation : de quoi parle-t-on ?

La clarification est d'autant plus nécessaire que les notions que l'on aborde sont larges voire floues, au moins pour l'innovation, et interreliées, au sens où le risque est une caractéristique de l'activité d'innovation. Nous attacherons d'abord à définir séparément chacune des notions puis montrerons comment et en quoi le risque est consubstantiel à l'innovation.

Nouveauté et innovation

Le terme « innovation » est partout ; il est galvaudé tant il est utilisé et revendiqué. Si tout est innovant, plus rien ne l'est vraiment ; le sens et la portée du mot innovation se diluent dans sa surutilisation. Comme une mauvaise herbe colonisatrice du langage, l'innovation s'est substituée à d'autres terminologies. Il y a à peine une génération, pour parler d'innovation on utilisait les termes « découverte », « invention », « application », « brevet » ou « progrès » ...

On dira qu'une « innovation est une façon nouvelle ou améliorée de créer de la valeur pour des clients, pour des utilisateurs, pour l'entité à l'origine de l'innovation

et pour la société » (Garel et Mock, 2016). La notion de « valeur » est centrale et peut prendre de nombreuses formes qu'il s'agisse bien sûr de valeur marchande, mais aussi de valeur d'usage, de valeur ostentatoire, de valeur symbolique. C'est à la fois la valeur nouvelle engendrée et la manière de l'engendrer qui peuvent être risquées. Autrement dit l'*output* de l'innovation peut être risqué, c'est-à-dire perçu comme tel par ses destinataires ; et le processus même de gestion de l'innovation peut être risqué. Cela est d'autant plus vrai que l'innovation développée est « radicale » ou de « rupture ». Sans rentrer ici dans ces définitions qui introduisent des tensions ou des degrés dans l'innovation, on comprend, même intuitivement, qu'il y a des « choses » plus ou moins innovantes et que les formes les plus en rupture de l'innovation engendrent davantage de risques tant pour les concepteurs que pour les destinataires de l'innovation.

Risque et incertitude

« Le risque est la possibilité de survenue d'un événement indésirable, d'un danger éventuel, plus ou moins prévisible, inhérent à une situation ou une activité » (CNTRL). Frank H. Knight (1921), Professeur à l'Université de Chicago, a proposé une distinction devenue incontournable entre le *risque* qui peut être quantifié en attribuant des probabilités sur la base de l'expérience, c'est-à-dire à partir de l'analyse d'occurrences passées, et l'*incertitude* qui ne peut être mesurée et qui représente des situations où l'avenir ne peut pas être connu ni assuré. En d'autres termes, le risque est probabilisable tandis que l'incertitude ne l'est pas. La distinction de Knight a eu des conséquences majeures sur la compréhension des comportements des agents en théorie économique. En calculant des probabilités de survenance d'un risque, l'agent adapte ses actions et maximise son intérêt. Les théories de la décision se sont enrichies de cette capacité à mesurer des probabilités, autrement dit à prédire les conséquences d'une action dans un environnement risqué. Comme nous le verrons, la panoplie principale d'outils de gestion des risques des projets innovants découle directement de cette approche.

La distinction de Knight permet aussi de préciser le rapport entre le degré d'innovation et le risque. En innovation incrémentale, par exemple quand une entreprise lance un nouveau produit qui vient améliorer une offre existante, elle peut utiliser les données issues des comportements passés des consommateurs pour anticiper les risques et les intégrer dans son cahier des charges de la nouvelle offre. Le risque devient gérable dans le projet de développement du produit lui-même parce qu'il mobilise

des séries de données issues de l'expérience ; le produit « nouveau » n'étant pas si éloigné du produit « ancien », il bénéficie de cette analyse rétrospective. Au contraire, en innovation radicale ou de rupture, parce qu'il n'y a plus de référence connue, le risque n'est plus gérable par les probabilités...

La notion de risque est consubstantielle à celle d'innovation

Afin de comprendre cette interrelation forte, il faut d'abord faire un pas de côté historique. Pendant longtemps, grosso modo jusqu'aux deux premières révolutions industrielles, l'innovation est négativement connotée ; elle est « toujours dangereuse » pour reprendre la célèbre expression de Gustave Flaubert dans son *Dictionnaire des idées reçues*. Les effets positifs de l'innovation perçus par la société et son imaginaire optimiste, politiquement entretenu, ont fabriqué la notion de « progrès » (Taguieff, 2004). Dès lors que l'innovation est associée au progrès et au renouvellement de la société, la destruction des éléments du passé et les risques sont acceptés. Joseph Schumpeter l'a parfaitement résumé : « *le processus de destruction créatrice constitue la donnée fondamentale du capitalisme* ». Le risque est engendré par l'innovation mais il est moins fort que les effets positifs de l'innovation qui créent de la valeur. Le risque devient inhérent au progrès même. Le risque ne fait dès lors guère débat, il est « naturellement » accepté, relevant de la marche du progrès.

Nous ne développerons pas ici un autre aspect de la relation entre l'innovation et le risque. L'innovation est par nature une activité risquée dont les résultats ne sont connus qu'après-coup. L'innovation ne va pas sans risques... Que n'a-t-on pas entendu qu'innover c'était « prendre des risques ».

Le management du risque en innovation

Si les deux premières révolutions industrielles ont progressivement permis l'acceptation du « progrès », il ne faudrait pas en rester à une vision simplifiée où aucun obstacle, aucun risque, ne saurait dévier la trajectoire vertueuse de l'humanité innovante. Ce n'est pas parce que le risque est consubstantiel à l'activité d'innovation que tous les risques sont acceptés. La tolérance au risque en innovation passe par un système de gestion qui permet d'en prendre la mesure et de le contrôler. Le risque se gère en innovation. C'est ce que nous nous proposons d'examiner dans cette partie. On considérera d'abord des réponses historiques, puis des outils de gestion du risque et des réponses stratégiques et organisationnelles.

Des réponses historiques au risque en innovation

Jean Baptiste Fressoz (2012) parle de « désinhibition » à propos des réponses apportées face aux nouveaux risques engendrés par les deux premières révolutions industrielles. Il a fallu construire une tolérance aux risques, une acceptation sociale pour tirer parti des innovations. L'objectif est d'empêcher les controverses sociales engendrées par les risques de l'innovation. Par exemple, après la première révolution industrielle, le comité des machines à vapeur de l'administration des mines définit en France les tolérances de construction pour ces techniques potentiellement dangereuses car explosives. Un décret d'octobre 1810 relatif aux établissements industriels insalubres détermine quant à lui des conditions strictes d'installation et garantit alors aux industriels le droit d'exercice. Il en résulte un mode libéral de gestion des risques avec le recours en justice des riverains pour obtenir des compensations face à des risques manifestes. Plus tard, dans les années 1820, ce sont les risques liés à l'éclairage au gaz qui conduiront le gouvernement à demander à l'Académie des sciences de définir des normes de sécurité. L'enjeu est bien de stabiliser le capitalisme industriel contre les risques de récriminations de ce qu'on appellerait aujourd'hui les « parties prenantes ». Cette nécessité est d'autant plus forte que les innovations citées ici se diffusent au cœur des populations denses des grandes villes. Au tournant de la deuxième révolution industrielle la France a ainsi accepté les risques de l'innovation.

Le risque knightien sous le contrôle des méthodes probabilistes

Le risque s'est intégré à la panoplie des outils de gestion de l'innovation. C'est le management de projet qui a d'abord élaboré un corpus d'outils de gestion des risques. Dans un projet, le risque est cet événement prévisible ou non, plus ou moins probable, et susceptible de modifier tout ou partie du tryptique canonique de l'évaluation « technique, coûts, délais ». Gérer les risques, c'est éviter toute évolution non maîtrisée de ce triangle de la performance du projet.

Dans les projets innovants, deux approches des risques sont envisagées.

L'approche *probabiliste* consiste, à partir de données de fiabilités fournies par des bases de données et des retours d'expérience d'exploitation, à quantifier la probabilité d'occurrence d'un événement redouté. Le risque d'occurrence est mesurable et les contremesures qui pourront être proposées seront proportionnées aux enjeux.

L'approche probabiliste ne vise donc pas le risque zéro, mais un risque maîtrisé (exemple des modèles Monte-Carlo pour la quantification des risques planning ou coûts).

L'approche *déterministe* dispose quant à elle qu'indépendamment de toute probabilité, les événements déclencheurs des risques surviendront quoi qu'il arrive et qu'il faut les ramener à un niveau acceptable. Par exemple, dans la conception d'une centrale nucléaire, si une nouvelle pompe est nécessaire pour assurer le refroidissement d'une cuve et que cette pompe a été doublée afin de pallier le risque de panne, alors la démonstration de sûreté part du principe que les deux pompes vont être défaillantes simultanément et l'exploitant devra apporter la preuve soit que la cuve peut être refroidie par un autre moyen, soit que les conséquences seront maîtrisées (Gorgues, 2021). Historiquement, les projets de la Nasa et de l'aéronautique se sont lancés dans un recensement systématique des risques potentiels afin de les anticiper et de les éliminer ou de réduire leur impact. Ces initiatives furent à l'origine des méthodes d'Amdec (Analyse des modes de défaut et évaluation des conséquences). Les analyses de risques ont ensuite été étendues aux autres dimensions d'un projet comme les risques réglementaires, contractuels, relatifs à la sécurité, aux coûts des matières premières, etc. (Chapman et Ward, 1996).

Deux réponses stratégiques au risque en innovation : l'anti-mimétisme et le poker

Face aux risques des projets innovants, des travaux en management stratégique expliquent par le mimétisme les comportements de dirigeants sans repères propres. Quand il y a du brouillard et que l'on ne sait pas où aller, on suit celui qui est devant soi, parce qu'il rassure en ouvrant la voie. Évidemment quand tout le monde suit tout le monde, on tourne en rond... Il n'y a plus d'innovation. L'innovateur rompt le cercle. Il part sur des chemins de traverse existants mais non explorés ou trace son propre chemin (Garel et Mock, 2016). Dans les deux cas il prend le risque de l'innovation en refusant le mimétisme.

À partir du milieu des années 1980, on a parlé d'une « économie de réactivité ». Dans les pays développés, les marchés qui ont assuré et la croissance des trente glorieuses sont alors saturés et concurrentiels. Non seulement la demande se raréfie, mais elle se transforme au point de ne plus être parfaitement prévisible. Elle est risquée. Comment dans ces conditions savoir quel est le futur produit qui se vendra ? Les stratégies dites d'obsolescence ont constitué une réponse pertinente. Elles supposent d'être le premier sur le marché avec une offre innovante pour déclasser l'offre existante, y compris la sienne, et satisfaire une demande volatile avant les concurrents ou avant que cette demande ne se transforme à nouveau. Il ne s'agit donc plus de proposer au client ce qu'il veut après l'avoir questionné mais d'être le premier à lui proposer ce qu'il pourrait éventuellement vouloir. La réaction du marché ne pouvant être prévue, il faut « payer pour voir », comme au poker. D'où le lancement récurrent sur des cycles de vie de plus en plus courts de nombreux projets innovants, eux-mêmes développés plus rapidement. Plus vite l'entreprise est fixée sur l'accueil de sa nouvelle offre, plus rapidement elle peut la réajuster, repositionner son produit ou en développer un nouveau. On est passé d'une logique d'anticipation de la demande à une

logique d'offre proactive. Quand on ne sait pas, dans un environnement risqué, alors on innove pour savoir. C'est l'action qui produit de la connaissance plutôt que la connaissance *a priori* qui balise l'action.

Les réponses organisationnelles au risque en innovation

Ici, il s'agit de transformer l'organisation du projet innovant pour gérer les risques en passant d'une organisation séquentielle à une organisation parallèle. Dans une organisation séquentielle où le projet avance d'étape en étape, de métiers en métiers (cf. les méthodes *stage gate* en vogue dans le développement des projets de nouveaux produits), toute survenance d'un risque conduit à revenir en arrière, à reprendre le projet plus en amont et donc à perdre du temps. Une organisation en parallèle de plusieurs projets concurrents modifie profondément la gestion des risques.

Par exemple, le développement des grands projets de défense américains, pendant et après la Seconde Guerre mondiale, relevait d'une organisation parallèle plutôt que par phases, par options à valider chemin faisant plutôt que par design à appliquer. C'est en particulier le cas du projet Manhattan de conception de la bombe atomique. Celui-ci fait face à une contrainte de délais (finir l'arme avant les Allemands, la militariser avant les Russes) et surtout progresse dans l'inconnu, partant de modèles théoriques de physique dont on ne sait alors absolument pas dans quelle mesure ils peuvent se transformer en bombes... (Lenfle, 2011). C'est totalement un projet d'exploration, en pleine incertitude (knightienne), où la gestion du risque classique est impossible. Le projet a fait le choix d'une organisation parallèle. La conception et la fabrication des différents composants s'effectuent en parallèle (concept d'arme à l'uranium enrichi fabriqué en même temps qu'un concept d'arme au plutonium). Parce que l'équipe qui dirige le projet ne sait pas dire quel serait le modèle d'arme qui fonctionnerait, elle maintient ouvertes toutes les options, le plus longtemps possible. Ainsi, sept méthodes d'expérimentation sont lancées en parallèle pour l'implosion. L'expérimentation simultanée permet de comparer les projets et, *in fine*, de sélectionner le « meilleur » en lui réallouant les ressources. Progressivement l'incertitude se dissipe et l'innovation advient. Évidemment, dans le cas de la bombe atomique l'argument du progrès s'auto-détruit. Mais c'est un autre débat.

Conclusion

Bien sûr, le plus grand risque en innovation est de ne pas en prendre. Le droit à l'erreur souvent invoqué dans les démarches innovation doit être encouragé par les pratiques managériales. On parle de « sérendipité » pour signifier la capacité à tirer parti d'une découverte inattendue (Catelain, 2014). La sérendipité est la contrepartie innovante d'une prise de risque.

Le risque est fondamentalement un concept difficile à appréhender. Il renvoie aux systèmes de valeur, aux peurs et aux angoisses de chacun et agrège deux dimensions délicates à évaluer : la gravité des conséquences et la probabilité d'occurrence de l'événement redouté. Avec les nouveaux risques, ce n'est plus seulement l'individu qui est menacé, mais la société tout entière dans une

approche systémique. C'est aussi là que l'approche par la gestion touche ses limites. Les risques qui touchent aux grands équilibres biologiques, technologiques et sociaux ne peuvent pas être confiés à une responsabilité managériale et relève des conditions d'un débat démocratique entre différents collectifs incluant l'État.

Dans un dernier mot, nous voulons revenir à la notion de progrès parce qu'elle est la pierre angulaire des rapports entre l'innovation et le risque. Nous avons rapidement montré combien le progrès pouvait faire accepter les risques de l'innovation. Mais nous avons aujourd'hui un problème avec le progrès. E. Klein (2017) le résume parfaitement : « nous ne cessons de questionner le risque

car celui-ci n'est plus interprété à l'aune d'un horizon désirable que nous serions en train d'atteindre, mais pour lui-même, à l'aune de sa seule gravité ». Le risque prédomine sur les valeurs que l'innovation peut porter pour la société. L'innovation comme conception partagée du progrès s'est progressivement dissipée face à nos peurs des risques. Cela doit nous conduire à collectivement réintroduire le progrès dans l'innovation et à considérer le principe de précaution comme un principe de délibération et non comme une entrave à l'innovation au motif de risques potentiels.

Les risques de l'innovation :

réponse de Jean-Baptiste PERRET TORRES, Directeur de la stratégie, de l'innovation et du M&A et Alexa CLEMENT, Manager stratégie et innovation, Allianz France

L'estimation du risque et sa gestion sont au cœur du métier d'assureur. L'innovation en revanche ne prend que tardivement une place prépondérante dans ce secteur dépourvu de départements de R&D *stricto sensu*, et jouissant de fortes barrières à l'entrée (importance des fonds propres, réglementations...). Depuis 2015⁽¹⁾, Allianz France a mis l'innovation au cœur de sa stratégie. L'objectif de cet article est de partager une vision pratique du couple innovation et risque, en nous appuyant de façon non exhaustive sur nos expériences et nos convictions. Posons pour commencer quelques définitions simples. L'innovation génère de la valeur, ce qui permet à l'entreprise de créer ou maintenir un avantage concurrentiel. Elle touche en particulier 4 domaines : les offres & les modèles d'affaires, l'expérience client, les processus internes, et l'organisation managériale. Qu'elle soit incrémentale ou radicale, elle induit toujours une prise de risque (financier, opérationnel, réputationnel...). À l'inverse, on comprend que le manque d'innovation ou l'*innovation washing* mettent également l'entreprise en risque. Comment l'éviter ?

Conviction #1 : parier sur l'intelligence collective

Pour cela les projets innovants doivent apporter des réponses concrètes aux besoins actuels ou anticipés des métiers, des collaborateurs ou du marché. Depuis 6 ans, Allianz France a initié une transformation profonde, incluant une logique d'acculturation et de formation des collaborateurs à l'innovation. L'objectif ? Accroître notre capacité à innover de façon efficace et pertinente en dotant les collaborateurs d'une « vigilance entrepreneuriale »⁽²⁾ et d'un savoir-faire d'innovation. Concrètement, cette démarche s'appuie notamment sur des programmes d'innovation collaborative et d'intrapreneuriat, par lesquels les outils et les projets innovants deviennent l'affaire de tous les collaborateurs. À date, plus de 5 000 d'entre eux ont d'ailleurs déjà participé à l'un des nombreux dispositifs d'intrapreneuriat (appels à idées, hackathons, start-up studio interne...). En parallèle, Allianz France a fait évoluer son organisation pour la rendre moins hiérarchique et plus transverse, tout en dotant ses collaborateurs d'une plus grande autonomie pour résoudre les problèmes et prendre des décisions. L'entreprise a ainsi créé dès 2017 six écosystèmes couvrant tous les univers de besoin (mobilité, santé, entreprise...) et les projets d'innovation liés. Nous trouvons dans ces écosystèmes plus de 1 000 collaborateurs pluridisciplinaires, rassemblés en squads et pratiquant l'Agile.

Conviction #2 : l'innovation n'est pas une « bonne idée »

L'innovation n'est pas une « bonne idée », mais un processus soutenu par un cadre culturel et organisationnel propice à son exécution. Ce processus doit assurer l'identi-

fication et la bonne implémentation des projets innovants les plus pertinents pour l'entreprise. Il doit également limiter les risques, en particulier le double écueil du *statu quo* et de la dispersion des ressources.

Sur ce dernier point, la transformation culturelle et managériale d'Allianz France a eu un impact significatif sur l'efficacité de nos démarches d'innovation. Elle a contribué à accroître l'appétit d'innovation tout en favorisant une priorisation accrue des projets innovants. Elle a également développé un savoir-faire en matière de *Proof of Concept* (PoC) et d'itérations propres à l'Agile. Ces approches permettent de « payer moins pour voir », et donc de limiter le risque inhérent à l'innovation. À ce jour nous comptons ~40 partenariats innovants dans des domaines aussi variés que les services aux professionnels, l'assurance des nouvelles formes de mobilités ou la prévention des risques climatiques. Les projets pilotes sont essentiels pour apprendre, anticiper et se positionner sur des marchés naissants. Mais les processus d'innovation doivent également permettre le passage « à l'échelle ». Chez Allianz France, quelques exemples récents incluent le produit d'épargne Allianz Vie Fidélité et de nombreux projets d'I.A. / Big data mis en production pour améliorer l'efficacité des processus (souscription, gestion de sinistres...). En outre, deux innovations ont été lancées commercialement en 2020-21 par l'Allianz Lab, un dispositif d'intrapreneuriat destiné à incuber les projets disruptifs de nos collaborateurs.

Pour s'assurer de la cohérence globale et de l'efficacité du management de l'innovation, Allianz France a créé l'*Innovation Circle*. Cette instance de partage et de décision permet : d'aligner les projets innovants avec la stratégie de l'entreprise ; encourager la focalisation des ressources ; et mesurer les impacts.

Conviction #3 : soutenir l'innovation & gérer le risque par l'open innovation

Au-delà des exemples cités *supra*, AZ France s'est doté d'un dispositif d'*open innovation*. Celui-ci vient renforcer notre processus d'innovation global *via* plusieurs leviers puissants : la veille, la poursuite d'un nombre accru de projets innovants, et le partage du risque avec les partenaires. Il permet également à Allianz France de soutenir l'écosystème des start-ups et des entreprises innovantes, par l'investissement et le développement de partenariats business.

En fonction des domaines, de leur niveau de maturité et des objectifs recherchés, nous allons privilégier un outil d'*open innovation* à un autre. L'Accélérateur Allianz soutient ainsi préférentiellement les jeunes pousses dans leur phase d'accélération. À date, ce sont plus de 55 start-

(1) Avec le lancement du plan stratégique 'Innovation & Confiance'

(2) *Entrepreneurial alertness* (Ardichvili *et al.*, 2003, A Theory of Entrepreneurial Opportunity Identification and Development, Journal of Business Venturing)

ups qui ont été accompagnées. Nos fonds de *Corporate Venture Capital* ont quant à eux déjà permis de financer la croissance de plus de 20 start-ups plus matures. Au global, nous développons des partenariats avec deux tiers des start-ups accompagnées. Ces partenariats nous permettent principalement d'intégrer des propositions de valeur différenciantes ou d'assurer les activités des start-ups. Ainsi, Allianz France a été pionnier en matière d'assurance des nouvelles solutions de mobilités (autopartage, scooters et trottinettes en libre-service, mobilités douces...). En se positionnant très tôt sur ce segment naissant, Allianz a participé au développement d'un certain nombre de leaders du marché et y est progressivement devenu l'assureur de référence.

Chez Allianz France, l'innovation s'inscrit donc volontairement dans un processus collaboratif et ouvert. Comme assureur et investisseur institutionnel, nous avons en effet un rôle majeur à jouer dans les transformations socio-économiques en cours, et l'adoption des innovations sous-jacentes. Prévenir le risque lié à ces innovations, le limiter et le couvrir est par essence un fabuleux catalyseur de progrès pour la société prise dans son ensemble. Cela ne va pas sans quelques défis parmi lesquels deux paraissent croissants : l'industrialisation pérenne et accélérée des projets innovants suite aux phases d'expérimentation ; et l'accompagnement d'un écosystème d'innovation qui ne cesse de se mondialiser.

CYBER RISQUES

PAR VÉRONIQUE LEGRAND

Véronique LEGRAND est Professeure du Cnam, titulaire de la chaire de sécurité informatique.

Dans son dernier rapport « Baromètre des risques 2020 », Allianz explique que le risque cyber est devenu un risque majeur : c'est la première année que le cyber risque passe en tête du « top 10 » des risques des organisations.

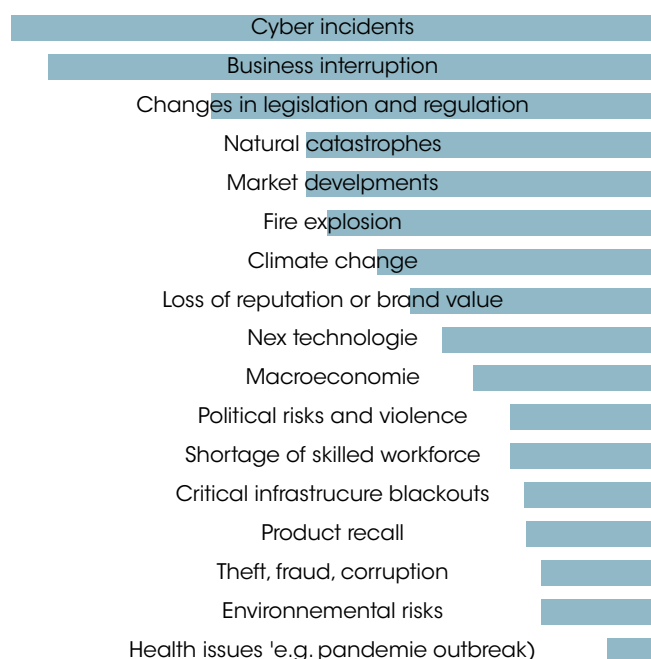


Figure 1 - Allianz 2020 - Classement des risques pour les petites organisations en France - Risque Cyber en 1^{er}.

Cette épée de Damoclès n'est toutefois pas née en décembre 2019 avec la crise sanitaire : dans le rapport, on découvre sans surprise que les entreprises font face à une intensification d'attaques par rançongiciels, mais on découvre également un nouveau risque étonnant lié à l'application du RGPD⁽¹⁾, qui pourrait devenir une préoccupation importante des entreprises.

La fuite de données

La fuite de données constitue un incident majeur, qui entraîne une divulgation de données personnelles, sensibles ou techniques à une partie non autorisée. Dans

certains cas, ces fuites portent sur des données médicales ou des identifiants. Selon l'ANSSI, le « phishing » ou « hameçonnage »⁽²⁾ constitue le mode opératoire le plus utilisé pour y parvenir, dont les conséquences sont le « vol d'identités ou d'informations confidentielles (codes d'accès, coordonnées bancaires) par subterfuge ». Dans l'exemple suivant, le cybercriminel simule le serveur Web et, avec le système d'authentification d'accès à l'application de commandes de la société Carré-Vert, Annick a été incitée à utiliser ce site frauduleux suite à la réception d'un faux courrier électronique du cybercriminel : elle ne s'est pas rendu compte qu'elle fournissait ses identifiants à un faux-site Web.

D'autres situations peuvent entraîner des fuites de données : les cartes de crédit volées, les erreurs humaines ou de configurations des systèmes... Le rapport 2021 de Verizon⁽³⁾ investigate plus de 5 258 compromissions avérées de données et conclue sans surprise que 10 % de ces fuites de données ont pour origine les rançongiciels et 85 % l'implication d'au moins un collaborateur (*end-point*).

Les end-point

Un système d'information se compose d'un datacenter qui héberge des services, fichiers et ressources informatiques et de clients (ordinateur, ordiphone...) qui permettent aux utilisateurs d'accéder à ces services, fichiers et ressources. Leur stockage se fait dans les datacenters car les administrateurs du SI peuvent en contrôler les accès et les sauvegardes. À l'heure actuelle, le niveau de protection des datacenters est tel que les cybercriminels devront faire preuve d'une expertise très élevée pour s'y introduire.

La plupart du temps, les fichiers et documents sont également accessibles par n'importe quel client de l'organisation depuis des sites distants. Ces clients sont les plateformes (ordinateurs) au plus près de l'utilisateur : on les qualifie également d'« *end point* » du fait de cette position terminale dans le système d'information.

(1) RGPD : Règlement Général sur la Protection des Données - 23 mai 2018, Règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016.

(2) <https://www.ssi.gouv.fr/entreprise/glossaire/h/>.

(3) Jartellus, M. (2020), *The 2020 Data Breach Investigations Report : A CSO's perspective*, Network Security, 2020(7), 9-12. [https://doi.org/10.1016/S1353-4858\(20\)30079-9](https://doi.org/10.1016/S1353-4858(20)30079-9).

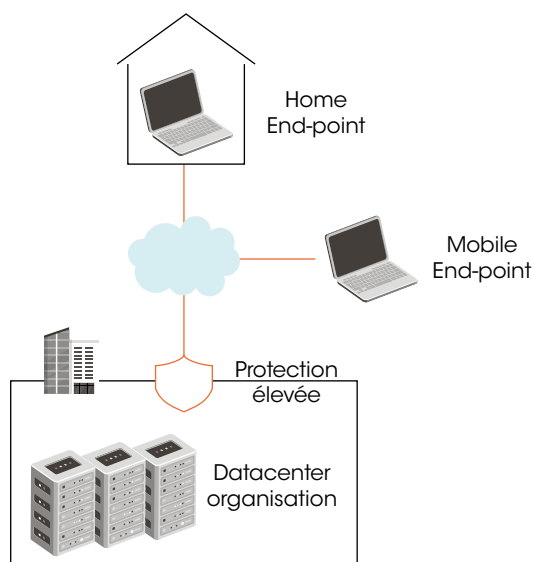


Figure 2 - Le système d'information simplifié : « datacenter » et « end-point ».

On entend souvent dire que le premier danger cyber « se situe entre la chaise et le clavier »⁽⁴⁾ car ces clients sont potentiellement vulnérables et en cas de compromission, ils pourraient se connecter sur les serveurs de l'organisation et y propager leurs virus.

Pour cette raison, les « end-point » sont particulièrement prisés et recherchés par les cybercriminels. « DoublePulsar », l'un des codes malveillants de l'attaque « WannaCry »⁽⁵⁾, s'est propagé ainsi, infectant en quatre jours plus de 200 000 ordinateurs dans 150 pays. Initialement déployé sur un « end-point » vulnérable, il a pu hériter des privilèges les plus élevés et se propager sur le serveur de fichier.

Les cybercriminels n'agissent jamais directement sur leurs victimes, ils se cachent derrière des machines « mandataires » également appelés « zombies » parce qu'elles sont compromises à leur insu et ne savent pas qu'elles sont sous le contrôle du cybercriminel qui va commettre ses actes en leur nom. N'importe quelle machine ou programme légitime peut devenir un « zombie », on compte des centaines de milliers de programmes légitimes sur un ordinateur ou un ordiphone et des centaines d'équipements dans un système d'information. L'ingénierie sociale

et la « zombification » sont les deux dangers qui menacent les « end-point ».

Le Click and Pay

Ce matin, Annick, directrice des ventes, reçoit l'email de l'un de ses commerciaux (1) : comme elle le fait très régulièrement, elle « click » (2) sur le bon de commande, et est redirigée vers le portail (3). Comme d'habitude, elle renseigne ses identifiants. Mais aujourd'hui, le site semble avoir des problèmes techniques, il ne répond pas et affiche une erreur « 404 ». Elle tente d'autres identifiants. Elle contacte les commerciaux. Aucun n'est à l'origine de commande !

Dans cet exemple, l'attaquant vient de réussir un « vol d'identifiants à partir d'un mail malveillant » (4) : il s'agit d'une attaque très fréquente et particulièrement dangereuse, le « click and pay », débouchant sur la paralysie de l'équipement et sur une demande de rançon.

L'entreprise Carré-Vert est un « pure-player » du matériel professionnel pour le jardinage. Afin d'optimiser la gestion des bons de commandes, une application accessible en ligne a été développée : chaque bon de commande est tout d'abord renseigné et validé par l'ingénieur commercial en clientèle avec un accès sécurisé authentifié à partir de ses identifiants. Afin d'en faciliter le processus de validation, la directrice des ventes, Annick, reçoit un mail avec le lien URL sur lequel il lui suffit de cliquer pour qu'elle soit redirigée automatiquement sur le bon de commande « à valider ».

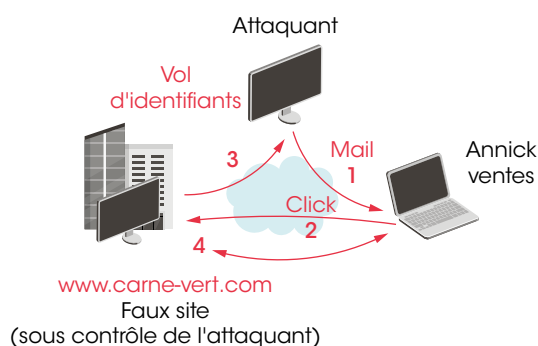


Figure 3 – Attaque complexe : phishing + faux site web + vol d'identifiants.

(4) T.R, Reshmi. (2021), « Information security breaches due to ransomware attacks : A Systematic Literature Review », *International Journal of Information Management Data Insights*, 1. 10.1016/j.jjimei.2021.100013.

(5) Aminot, Jean-Luc. « WannaCry, une frayeur à l'échelle planétaire », *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*, vol. 98, no. 2, 2020, pp. 53-56.

Dans un mode de fonctionnement normal, la messagerie électronique permet l'échange de pièces jointes (images, lien URL, etc.) entre les interlocuteurs, chacun muni d'une adresse électronique répertoriée dans un annuaire mondial. Sur le même principe que le courrier traditionnel, les adresses d'expéditeurs ou de destinataires peuvent être connues ou non, toute interaction peut être tout aussi bien source d'opportunités ou d'ennuis : il sera par conséquent difficile de reconnaître des adresses forgées depuis un compte légitime.

Un site Web fonctionne à partir d'une adresse Web (URL) souscrite auprès d'un organisme officiel : le nom du site doit être unique. Un individu malveillant peut facilement être autorisé à créer un nom de domaine proche d'un nom de domaine de sa victime du moment qu'il n'existe pas encore.

Aussi, un utilisateur travaillant sur le serveur Web de ce domaine proche : « www.carne-vert.fr » (B) pourrait facilement être piégé croyant travailler sur le serveur Web légitime « www.carre-vert.fr ».

Un danger peut en cacher un autre

Ces dangers sont toujours les mêmes : une fois identifiés, les cybercriminels prennent le contrôle à distance des machines « zombie » en influençant les utilisateurs, en vue « d'appâts », de « rebond » ou de « porte dérobée » !

Outre les demandes de rançon coûteuses, tout cela n'est pas sans conséquence car depuis 2018, date d'entrée en vigueur du règlement général pour la protection des données (RGPD⁽¹⁾), un nouveau risque cyber est identifié. Selon le rapport d'Allianz, la perspective d'amendes ou de litiges devient une nouvelle menace pour les organisations. Ces dernières sont susceptibles d'être à l'origine de violations et d'insécurité numériques menaçant leurs personnels, leurs clients privés ou d'autres organisations.

La CNIL⁽⁶⁾ entend de cette façon faire face aux différents dangers mettant en jeu la protection des libertés publiques et individuelles.

Au cœur de 3 enjeux : le DSI, le RSSI et le cybercriminel

Si le risque est avant tout un pari où chacun estime ses gains et pertes avant d'agir, le cyber risque est avant tout au cœur des enjeux de trois acteurs qui s'affrontent et n'œuvrent pas dans le même sens.

La transformation digitale des organisations

Les organisations ont misé sur leur transformation digitale pour gagner en productivité et offrir des services de plus en plus sophistiqués (messagerie, téléphonie, partage de fichiers...). Le Directeur des Systèmes d'Information (DSI) oscille entre le gain de performance et la perte d'acti-

tivité, il assure au quotidien les conditions opérationnelles (MCO⁽⁷⁾) du système d'information. Afin d'adapter le SI aux nouveaux besoins des usagers, la DSI⁽⁸⁾ veille à la bonne intégration de chaque composant. Le télétravail est l'un de ses enjeux, la sécurisation de ses *end-point* à distance étant une préoccupation majeure. Dans les réseaux du futur d'architectures beaucoup plus complexes, l'Internet des Objets⁽⁹⁾, le rôle des « *end-point* » sera amplifié – facilitant la connexion entre le monde physique et le monde virtuel.

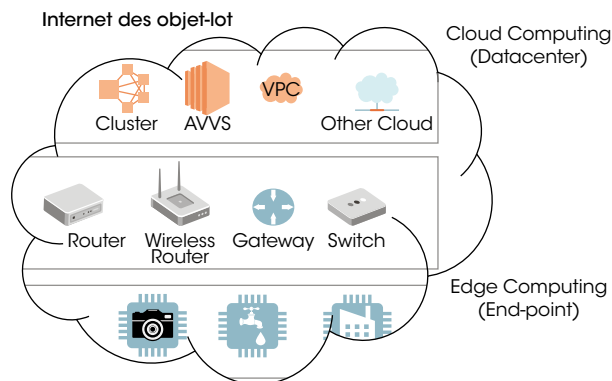


Figure 4 – Les enjeux du futur : architecture 3/3 tiers.

La cybersécurité : bon sens et responsabilité

La sécurité des systèmes d'information (SSI) des organisations oscille entre le gain de la performance et la perte de la disponibilité, l'intégrité et la confidentialité des systèmes informatiques et des informations.

Les responsables de la sécurité des SI (RSSI⁽¹⁰⁾) coordonnent les opérations de sécurité en vue du maintien des conditions de sécurité du SI (MCS⁽¹¹⁾).

La sécurité d'un SI repose fondamentalement sur la mise en place de mesures : les plus déployées dans le cadre du télétravail sont les réseaux privés virtuels (VPN) qui établissent des liens point à point sécurisés (Figure 5).

Afin de valider les mesures de sécurité, un audit teste les possibilités d'intrusion et relève les vulnérabilités exploitables en proposant des actions de remédiation. Ces vulnérabilités peuvent être de source 1/organisationnelle, 2/réglementaire ou 3/technique où l'auditeur recherchera les systèmes informatiques non à jour et les mauvaises configurations. L'enjeu est également en lien avec des fonctions régaliennes : en France, l'Agence Nationale de la Sécurité du SI (ANSSI⁽¹²⁾) régule la sécurité des systèmes d'information critiques en s'appuyant sur la LPM⁽¹³⁾ et la CNIL intervient dans la sécurité des données et des atteintes à la vie privée.

La descente aux enfers : code et faille de sécurité

Les cybercriminels recherchent toujours un gain d'argent à moindre effort. Chaque équipement informatique, allant des serveurs aux ordiphones, incluant les petits

(6) CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés <https://www.cnil.fr/>.

(7) MCO : Maintien des Conditions Opérationnelles.

(8) Direction des Systèmes d'Information.

(9) Amandeep Singh Sohal a, Rajinder Sandhu a,b, Sandeep K. Sood a, Victor Chang c, « A cybersecurity framework to identify malicious edge device in fog computing and cloud-of-things environments », Computer and Security, n° 74, 2018.

(10) RSSI : Responsable de la Sécurité du SI.

(11) MCS : Maintien des Conditions opérationnelles de Sécurité.

(12) ANSSI : Agence Nationale de la Sécurité du SI.

(13) LPM : Loi de Programmation Militaire.

capteurs électroniques, est susceptible de servir à son insu le cybercriminel ! Le cybercriminel cherchera à réunir le maximum de « zombies », fortement connectés, utilisateurs de programmes peu contrôlés, qui constituent autant de points d'entrée pour pénétrer le SI et contourner les barrières de sécurité à l'aide de code malveillants. Ils cherchent des points d'entrée (« end point ») pour pénétrer les systèmes, autant de vulnérabilités exposées par la pandémie non seulement par le biais de rançongiciels, piratages et hameçonnages mais aussi par d'autres moyens d'ingénierie sociale et technique. S'ils n'ont pas les compétences, ils peuvent facilement les acquérir sur le « darknet » en achetant des logiciels manufacturés ou des services en ligne : « Ransomware-as-a-Service »⁽¹⁴⁾.

Le risque cyber au temps du télétravail et de la Covid-19

Le télétravail est un formidable outil pour maintenir et créer des activités professionnelles à distance : grâce à cela, les organisations ont su rebondir et assurer le lien socio-professionnel de la *quasi*-totalité de leurs collaborateurs. Néanmoins, ce nouvel usage a entraîné une augmentation de cyberattaques à hauteur de 35 %.

Roberto O. Orlando⁽¹⁵⁾, chercheur en sécurité cognitive, explique que le cocktail cyber sécurité, télétravail et crise sanitaire a élevé considérablement le nombre de cyberattaques. L'auteur s'est interrogé sur les raisons de cette aggravation au temps du télétravail et de la Covid-19.

Risque cyber, crise sanitaire et télétravail

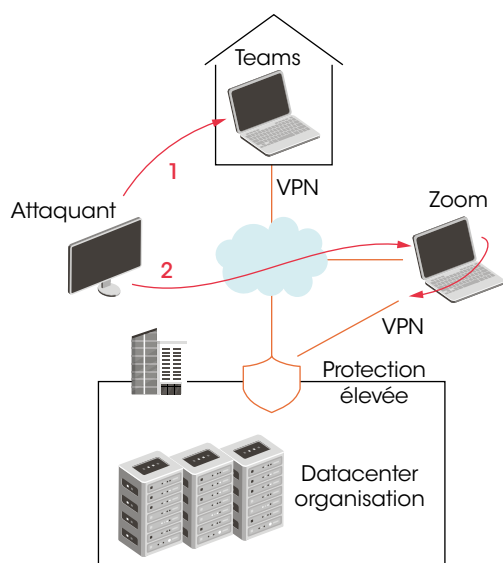


Figure 5 – Risque d'infiltration via les applications de télétravail malgré la présence d'un VPN : scénario 1 infiltration via Teams en HomeWorking et scénario 2 via Zoom en mobilité.

Le télétravail suit un mode opératoire strict, pour travailler « hors mur » grâce à Internet et aux communications haut débit, en mettant à disposition des applications

de visioconférence tel que Teams, Zoom, Skype, etc., qui permettent de réunir dans un lieu virtuel fixe des participants situés dans le monde entier. Le télétravail, la visioconférence et les outils annexes comme le tableau blanc ou encore le OneDrive sont une réponse au besoin de se voir, se parler et travailler ensemble. Ces applications innovantes contribuent à élever la productivité de l'organisation.

Le télétravail introduit de nouvelles sources de risques :

- Des cybertravailleurs plus isolés et plus vulnérables aux exploits d'ingénierie sociale ;
- Des *end-points* hyper-connectés, des domiciles personnels vulnérables en complément aux vulnérabilités des objets connectés « smarthome » : caméras, domotique, météo, etc. ;
- Des connexions peu stables et incertaines entraînant des épisodes de baisse de performances des collaborateurs au moment où l'accès aux données doit impérativement être disponible ;
- Des applications sensibles ne pouvant pas être utilisées « hors murs » sont particulièrement exposées par l'avènement de cette contrainte d'accès « en ligne » : c'est le cas de l'application de gestion des commandes de Carré-Vert, mais plus généralement, d'applications de gestion financière devant accéder à des sites de paiement des services bancaires ou de gestion des ressources humaines devant échanger en ligne des données de santé de leurs collaborateurs avec les organismes de santé.

La situation sanitaire introduit également de nouvelles sources de risques⁽¹⁶⁾ :

- Les DSI ont dû ouvrir dans l'urgence leur système d'information alors que la mise en place du télétravail aurait rendu nécessaire l'intégration de nouveaux mécanismes, protocoles, fonctions et architectures qui n'étaient pas initialement programmés ni intégrés dans le SI ;
- Les utilisateurs ont utilisé de nouveaux outils et usages pour lesquels ils n'ont pas été formés (Figure 5) ;
- Certaines zones de transit des données sont bien plus exposées, mettant en tension sécurité et sûreté ;
- La priorité laissée aux situations d'urgence a introduit un climat propice à des scénarii d'attaques inédits.

Secteurs touchés par la cybercriminalité au temps du télétravail et de la Covid-19

Les rapports relèvent tous trois secteurs touchés de plein fouet par la vague d'attaques cyber :

1. Les établissements de santé

Dès mars 2020, les hôpitaux ont été la cible de cyberattaques en rançongiciel :

- le premier cas fut celui d'un hôpital en République tchèque⁽¹⁷⁾ contraint de désactiver les systèmes infor-

(14) P.H.Meland, Y.F.F.Bayoum and G.Sindre, « The Ransomware-as-a-Service economy within the darknet », *Computers and Security*, Vol. 92, 2020.

(15) R. O.Andrade, I.Ortiz-Garcés and M.Cazares, « Cybersecurity Attacks on Smart Home During Covid-19 Pandemic », 2020 Fourth World Conference on Smart Trends in Systems, Security and Sustainability (WorldS4), London, UK, 2020, pp. 398-404, doi : 10.1109/WorldS450073.2020.9210363.

(16) Turner, C., Turner, C. B., & Shen, Y., « Cybersecurity Concerns & Tele working in the Covid-19 Era : A Socio-Cybersecurity Analysis of Organizational Behavior », *Journal of Advanced Research in Social Sciences*, 3(2), 22-30, 2020.

(17) « Coronavirus test results delayed by cyber-attack on Czech hospital », *SC Magazine UK*, 25 mars 2020 : <https://www.nccst.nat.gov.tw/NewsRSSDetail?lang=en&RSSType=news&seq=16378>.

matiques et de déprogrammer toutes les opérations prévues ;

- le FBI ⁽¹⁸⁾ observe une nouvelle tendance des cyber-criminels allant jusqu'à créer de fausses entreprises caritatives « Covid-19 » ayant pour objectif de livrer des équipements de protection individuelle (EPI) afin d'exploiter les consommateurs anxieux.

2. Les établissements d'enseignements

Le premier exemple se déroule à Norfolk, en Virginie : cette cyber attaque nommée « zoom bombing » du nom de l'application de visioconférence « Zoom » concerne le rassemblement d'une classe scolaire « zoom » détourné pour faire passer des ressources pédagogiques inappropriées à des enfants mineurs⁽¹⁹⁾.

3. Le terrorisme

Gary Ackerman and Hayley Peterson⁽²⁰⁾ ont étudié l'évolution du terrorisme : d'un côté, il est possible qu'il s'atténue du fait d'une fragilité face à la maladie et des bouleversements qu'elle engendre sur les relations sociales ou familiales, mais d'un autre côté, le terrorisme peut tirer parti des périodes d'incertitudes et d'instabilités ou révoltes que vivent certaines personnes contraintes par les obligations de confinement et de gestes barrières.

Le téléterrorisme en est également une évolution inquiétante, avec une recrudescence intense d'actes de propagande extrémiste en ligne. Les auteurs indiquent que bien qu'il n'y ait pas de fait précis, la crise sanitaire pourrait permettre au terrorisme d'élever globalement les compétences techniques d'individus malveillants, leur laisser du temps pour organiser des attaques ou se procurer des armes pour perpétrer leurs actes.

Aussi, la crise sanitaire pourrait selon les auteurs favoriser des attitudes hostiles envers les gouvernements et encourager la radicalisation ou pire encore les actes de bioterrorisme en réponse à la Covid-19.

Évaluation de la cybercriminalité au temps du télétravail et de la Covid-19

De nombreux rapports fournissent des évaluations sur l'évolution dans le monde des incidents de sécurité informatique liés à la situation sanitaire. Ces rapports convergent tous sur les points suivants :

- Les incidents de sécurité ont évolué de façon significative, dans le monde, du fait de la Covid-19 et du télétravail ;
- Les rançongiciels et les vols d'identité en sont les vecteurs les plus fréquents ;
- Les organisations versus les individus sont les cibles de choix, car elles peuvent « payer des rançons » ;
- En France, ce sont les données sensibles des hôpitaux, des institutions et du savoir qui sont visées.

Les incidents de sécurité ont évolué de façon significative, dans le monde, du fait de la covid-19 et du télétravail : qu'en est-il de la sécurité des systèmes informatiques ?

L'Internet Crime Complaint Center (IC3)⁽²¹⁾ relève depuis la Covid-19 une recrudescence conséquente de la cybercriminalité : plus de 28 500 plaintes en 2020 ont concerné directement la crise sanitaire. Les résultats des autres rapports présentent également ces résultats.

Les systèmes et réseaux des organisations sont devenus vulnérables du fait de l'obligation d'introduire des accès au télétravail dans les infrastructures. En quatre mois (de janvier à avril), ce sont plus de 737 incidents liés à des logiciels malveillants et 48 000 URL malveillantes liées à la Covid-19 qui ont été détectés.

Les rançongiciels et les vols d'identité sont les vecteurs les plus fréquents.

Le tableau est extrait du rapport du SSRN d'août 2020⁽²²⁾ :

Tableau 1 – Comparaison par année du nombre de cybercrimes par type de crime.

	Type de crime	2018	2019	2020
1	Phishing/Vishing/Smishing	26 379	114 702	241 342
2	Identity Theft	16 028	16 053	43 330
3	Crimes Against Children	1 394	1 312	3 202
4	Extortion	51 146	43 101	76 741
5	Personal Data Breach	50 642	38 218	4 533
6	Corporate Data Breach	2 480	1 795	2 794

La ligne 1 du tableau présente une recrudescence en 2020 des attaques de la famille des « phishing », presque 3 fois le nombre de crimes de 2019, directement à la source des demandes de rançon.

La ligne 2 du tableau présente en 2020 une recrudescence de la cybercriminalité pour le vol d'identifiants : on compte plus de 40 000 signalements de vols d'identité, soit plus de 2,5 fois les chiffres des années 2018 et 2019, qui comptaient environ 16 000 signalements.

Une déclaration équivalente émanant du rapport du FBI confirme cette recrudescence de vol d'identifiants via l'hameçonnage permettant de mener une fraude aux subventions et prêts.

Les organisations versus les individus deviennent la cible de cyberattaques

Les cybercriminels orientent leurs actions malveillantes en fonction de la facilité et du gain.

Le rapprochement entre les lignes 5 et 6 montre que la cybercriminalité portant sur les « fuites de données » (Data Breach) a changé de cible, se désintéressant désormais des particuliers (Personal Data Breach) pour cibler les

(18) Cimpanu, C., « FBI says cybercrime reports quadrupled during Covid-19 pandemic », Retrieved from ZDNet.

(19) Mayfield, A. (2020, March 31). Norfolk Zoom class hijacked, 'inappropriate materials' shared with students. Retrieved from WAVY News -10 on Your Side.

(20) Ackerman, G., & Peterson, H. (2020), « Terrorism and Covid-19 : Actual and Potential Impacts », *Perspectives on Terrorism*, 14(3), pp. 59-73.

(21) FBI Internet Crime Complaint Center (IC3), 2020 Internet Crime Report (FBI, 2021) https://www.ic3.gov/Media/PDF/AnnualReport/2020_IC3Report.pdf, consulté le 11 mai 2021.

(22) Mohsin, Kamshad, Cybersecurity in Corona Virus (Covid-19) Age (August 8, 2020). Available at SSRN : <https://ssrn.com/abstract=3669810> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3669810>.

grandes entreprises (Corporate Data Breach) qui peuvent « payer des rançons ». C'est le même constat posé par le rapport d'Interpol⁽²³⁾.

Cet attrait est motivé par la facilité de s'attaquer aux organisations par leur « *end-point* » contraints de se connecter au SI avec des logiciels de télétravail vulnérables, peu matures et mal intégrés dans les infrastructures techniques du SI. Ces connexions, jusqu'alors peu recommandées voire interdites par le DSI, s'offrent comme une opportunité inespérée aux attaquants. S'ajoute à cela la fragilité des collaborateurs touchés par le climat d'inquiétude du fait de la crise sanitaire.

Afin de comprendre le lien entre cette faible maturité des logiciels de télétravail et cette recrudescence d'attaques, nous avons rapproché ce constat du nombre de nouvelles vulnérabilités découvertes sur ces logiciels.

Les données utilisées sont fournies par la base de données publique CVE⁽²⁴⁾ du MITRE qui répertorie chaque nouvelle vulnérabilité en publiant et classant chacune d'entre elle par jour/mois/année de la découverte, types de vulnérabilité, de système informatique, d'exploit et de vecteur d'accès impliqués dans l'exploit. Cette base référence à ce jour plus de 100 000 bulletins descriptifs CVE pour tous les systèmes informatiques depuis 1995 : on y trouve par conséquent les logiciels de visioconférence Zoom, Skype et Teams.

Quand une vulnérabilité est évaluée avec un niveau « critique », c'est que le logiciel permet à un attaquant de prendre le contrôle sur le poste de travail client (« zombification »), puis d'accéder au SI de l'organisation, selon les deux scénarii représentés par les flux 1 et 2 de la figure 5. On comprend alors que le VPN est contourné et ne constitue plus une protection suffisante pour l'organisation.

Afin de comprendre si ces vulnérabilités ont pu jouer un rôle dans cette recrudescence d'attaques, nous avons analysé les nouvelles vulnérabilités découvertes et publiées pour ces trois logiciels de visioconférence, sur deux périodes :

- « Ante » : avant la Covid-19, couvrant la période de 2010 à avant fin février 2020 ;
- « Post » : depuis l'avènement de la Covid-19, couvrant la période de mars 2020 à février 2021.

Nous utiliserons deux métriques :

- Moyenne : la moyenne du nombre de vulnérabilités sur chaque période ;
- Critical : la moyenne du nombre de vulnérabilités « critiques » découvertes sur chaque période ;
- Δ : la variation d'une période sur l'autre.

Tableau 2 – Comparaison des 2 périodes : moyenne annuelle du nb de vulnérabilités.

Outils de visioconférence	Moyenne « ante »	Δ	Moyenne « post »
Teams	43,9	-	7
Zoom	3,2	+	8
Skype	4,9	+	5,5

(23) Interpol, *Cybercrime : Covid-19 Impact*, <https://www.interpol.int>, 2020, p. 4.

(24) Common Vulnerabilities Exposure : dictionnaire des informations publiques relatives aux vulnérabilités de sécurité, soutenu par le département de la Sécurité intérieure des États-Unis et maintenu par le MITRE, organisation à but non lucratif américaine et travaillant pour l'intérêt public dans le domaine des technologies de pointe.

Tableau 3 – Comparaison des 2 périodes : moyenne annuelle du nb de vulnérabilités de niveau critical.

Outils de visioconférence	critical « ante »	Δ	critical « post »
Teams	15,4	-	1
Zoom	0,5	+	1
Skype	2,3	+	0,5

- Teams présente un nombre important d'exploits jusqu'en 2019 : on peut s'étonner du nombre moyen annuel de vulnérabilités découvertes depuis 2010 (43,6) ainsi que de leur réduction depuis la Covid (7).
- Zoom et Skype présentent un taux de vulnérabilités bien plus faible et proche.

Les logiciels de visioconférence pour le télétravail souffrent de nouvelles vulnérabilités qui ont probablement fait l'objet d'exploits par les cybercriminels : certaines failles sont critiques et favorisent la « zombification » puis la prise de contrôle à distance du client, et enfin l'accès au poste local et au SI de l'organisation via le VPN, évidemment à hauteur des privilèges de l'utilisateur « zombifié ».

Néanmoins, il est difficile de connaître les conséquences précises de ces expositions, leurs durées sont variables et dépendent des conditions d'exécution des logiciels. De même, ces résultats très encourageants de Teams sont-ils liés à une amélioration du produit, en si peu de temps, ou encore à d'autres phénomènes comme l'intégration de Teams dans la suite Microsoft plus sécurisée ? Ou encore à un report de date de publication des vulnérabilités ? Ou bien encore à des opérations de « *bugbounty* » menées depuis quelques années par Microsoft ? Ces résultats devraient être plus finement analysés car ces vulnérabilités ont pu favoriser une fuite de données massive.

L'attaquant a besoin de la complicité de l'utilisateur pour « actionner une commande, faire un click, donner une information, répondre à un SMS ». La pression psychologique est un vecteur fort, il est difficile de connaître la part de vecteur dans la prise de contrôle de l'attaquant, ce qui introduit un biais dans ces évaluations quantitatives qui ne prennent pas en compte ces vecteurs indirects d'intrusion.

Les organisations se confrontent à une cybercriminalité à l'affût de la moindre erreur et tirant partie de la complexité des systèmes d'information sociotechniques. La crise sanitaire a introduit le télétravail et créé un vecteur idéal pour les cybercriminels, reléguant la fragilité des organisations à leurs « *end point* ». Néanmoins, l'expérience a permis de montrer que certaines activités pouvaient « se télétravailler » avec un risque réduit pour un gain de productivité plus élevé.

En France, ce sont les données sensibles des hôpitaux, des institutions et du savoir qui sont visées !

Depuis la Covid-19, en France, les cybercriminels s'intéressent-ils aux données sensibles ?

Depuis la première mise en application du RGPD, en 2018, la CNIL s'est engagée dans la mise à disposition de don-

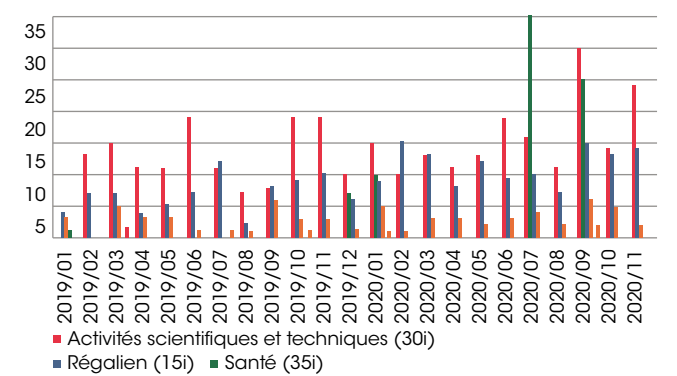
nées d'incidents de sécurité en « open data ». Aussi, de façon anonyme, ces données d'incidents de sécurité peuvent être analysées, le bénéfice est important pour les scientifiques qui peuvent étudier les phénomènes de la cybersécurité et de la cybercriminalité.

Nous avons analysé le jeu de données en ne nous intéressant qu'aux incidents de fuite d'informations sensibles sur les 2 périodes, avant et après la Covid-19. Nous avons situé le début de la période au 1^{er} mars 2020, à partir du premier confinement.

Sans surprise, nous avons mis en évidence une forte augmentation du nombre d'incidents de sécurité en particulier sur le secteur de la santé (vert) qui est particulièrement touché par le vol de données sensibles. Nous avons également noté des fuites de données importantes sur les activités régaliennes et scientifiques.

Là encore, nous constatons que les organisations sont la cible de choix des cybercriminels.

Tableau 4 – Comparaison par secteur et année du nombre d'incidents pour le vol de données sensibles.



Les premiers gestes barrières pour retarder les cyber attaques

Face à cela, seulement 38 % des entreprises ont mis en place une politique de cybersécurité⁽²⁵⁾. Ces mesures se sont avérées largement insuffisantes du fait de cette recrudescence des attaques informatiques en rançongiciel. La gestion de la sécurité doit tourner la page, passer à la gestion du risque, mettre en place de bonnes pratiques pour contrer les comportements malveillants, directs ou non (« zombie »). L'Agence Nationale de la Sécurité des Systèmes d'Information a relevé comme prioritaire l'application de bonnes pratiques de la sécurité que nous rappe-
lons.

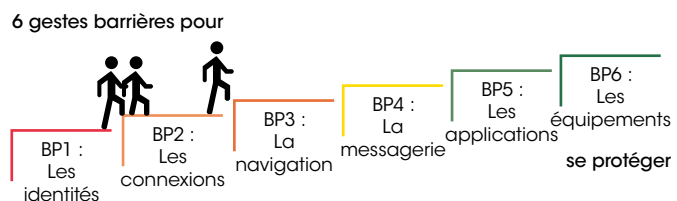


Figure 6 – gestes barrières de la sécurité

4. Les identités

La plupart des systèmes d'authentification modernes utilisent des mots de passe chiffrés. Dans le cas d'Annick, le site piégé qui l'authentifie (étape 4) échange en « clair »,

ce qui signifie qu'il n'y a aucune action de chiffrement/déchiffrement des flux et donc du mot de passe. Dans certains scénarii d'attaque, un site piégé peut être en « https » (chiffré) : l'attaquant peut dans ce cas être contraint de mener des actions de cryptanalyse (déchiffrement) des flux, y compris des mots de passe. Les actions de cryptanalyse (déchiffrement) utilisent des listes de mots de passe connus que l'attaquant testera ensuite sur les systèmes d'authentification. Certaines formes de cryptanalyse testent lettre par lettre. Pour retarder ou rendre difficile la cryptanalyse, il convient de choisir des mots de passe complexes non connus et incluant des caractères et des mots que l'attaquant ne peut tirer d'un dictionnaire courant (« BoN %Jou | • »). En complément, il convient d'élever le nombre de caractères (longueur du mot de passe). Afin d'éviter une réutilisation des identifiants, il convient également de ne jamais les transmettre sur les réseaux ou à quiconque, ni même à un administrateur. Personne ne peut demander le mot de passe d'un utilisateur, l'administrateur ne posera jamais cette question étant donné qu'il existe une procédure sur tous les systèmes qui permet de changer un identifiant sans solliciter quiconque.

5. La navigation

Pour ne pas être à l'origine d'un sinistre de grande ampleur, il est fortement recommandé de ne jamais cliquer directement sur un lien URL et de vérifier la présence d'anomalies au préalable : mieux, il convient de la vérifier à l'aide de son navigateur ou d'un outil comme Virustotal par exemple. De même, les pièces jointes doivent être vérifiées : la source est-elle connue ? Les pièces jointes peuvent être des pièges qui incite au click : « cliquer c'est aider le cyberattaquant à exécuter, déployer, répliquer son code malveillant ! ». L'exemple d'Annick nous permet d'en tirer des leçons.

6. Les applications et les privilèges

L'accès aux zones de stockage des données (documents, fichiers, identifiants) doit être géré par chaque utilisateur, en plus, bien sûr, des droits gérés par l'organisation. Il convient de mettre en place des autorisations pour l'accès aux données, différents des accès aux systèmes d'exploitation (Windows, etc.) mais également aux outils logiciels. C'est un complément indispensable aux bonnes pratiques. Dans le cas d'Annick, le pirate peut opérer sur son ordinateur à l'aide de ses identifiants, mais il ne pourra pas manipuler le système et changer les privilèges d'Annick si ces derniers ont été limités au niveau utilisateur – un bon moyen pour retarder l'attaquant.

L'organisation doit choisir soigneusement les partenaires à qui elle confie les clés du système d'information : il convient d'assigner des habilitations, de les gérer avec rigueur en créant à l'aide d'un tableur Excel par exemple une cartographie claire de « qui » accède « à quoi ». Les droits sur les répertoires sont des barrières efficaces s'ils sont bien gérés (privilèges, chiffrement, équipements sécurisés à jour).

7. L'organisation et les bonnes pratiques

Ces premières mesures barrières vont retarder ou voire annihiler les actions malveillantes des cyberattaquants.

(25) Pranggono, B., & Arabo, A. (2020), Covid-19 pandemic cybersecurity issues, Internet Technology Letters.

L'hypothèse d'une cyberattaque doit être envisagée : il faut vérifier que les sauvegardes sont valides, s'entraîner à restaurer les systèmes informatiques : « sauvegarder c'est bien, mais restaurer c'est mieux ! ».

Le doute est permis, l'administrateur sensibilise les utilisateurs aux actions potentiellement dangereuses (click, pièces jointes) mais également à une gestion du retour à la normale en cas de sinistre informatique : sauvegardes-restauration.

Les vulnérabilités sont en augmentation constante depuis les années 1990, au regard des informations disponibles sur la base de données CVE. On relève sur ces dernières années, en particulier depuis 2017, un nombre important de failles de sécurité, indépendamment de la crise sanitaire.

Certaines leçons peuvent être sources d'amélioration, il convient en particulier d'éviter les conséquences de ces failles, mais également d'avoir recours à des actions d'évitement pour les futurs systèmes :

- Augmenter les actions de recherche de faille (hacking) qui consistent à trouver la faille avant que l'attaquant ne la trouve ;
- Concevoir la sécurité informatique dans les nouveaux produits ou les nouveaux projets.

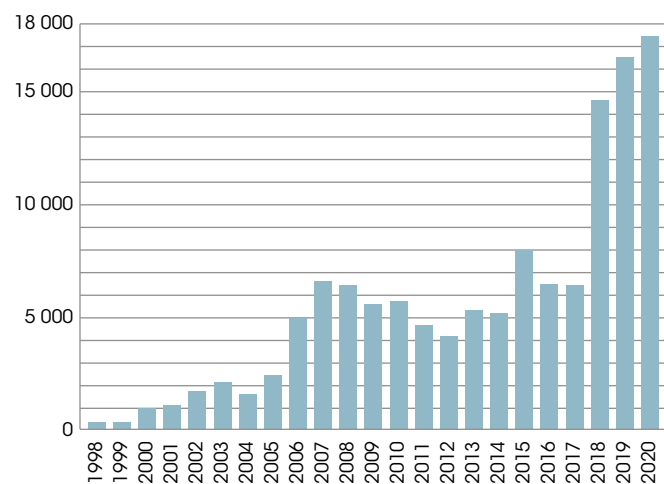


Figure 7 – évolution du nombre total de vulnérabilités informatiques depuis 1998 (cve)

Conclusion

Nous avons présenté le risque cyber et ses enjeux avec les nouveaux risques liés à la crise pandémique et au télétravail. Pour la plupart des organisations, le défi du télétravail a été relevé, l'activité a été maintenue, mais est-ce au prix d'une fuite des données sensibles et d'un lourd bilan en rançons payées ?

Le risque étant systémique, il est difficile de l'évaluer de façon précise. Au temps du télétravail et de la Covid-19, la cybercriminalité s'est développée contre les organisations à partir de leurs « *end-point* », combinant l'ingénierie sociale (manipulation sur Internet, exploitation de la naïveté et de la crédulité des utilisateurs) et technique (« zombification »).

Enfin, l'évolution de la cybercriminalité montre que le terrain était là pour que le nombre de cyber attaques explose : les vulnérabilités des systèmes informatiques sont une réalité du quotidien, leur détection est plus complexe que leur exploitation.

Nous conseillons dès lors de bien respecter les premiers gestes barrières, qui n'éradiquent pas la menace mais la confinent.

Cyber risques : réponse de Carlos GARCIA, RSSI, et d'Élisabeth LY, Manager de Projet Cybersécurité, Allianz France

Le risque cyber est centré sur la malveillance portée par l'interconnexion à internet, pourtant aucune entreprise ne peut se passer de ce fabuleux et dangereux moyen de communiquer et surtout de faire du business.

Selon le baromètre d'Allianz, le cyber risque arrive en 3^e position dans les risques les plus importants pour une entreprise en 2021, cette 3^e position s'explique par le climat actuel. La pandémie mondiale et la continuité relative à celle-ci lui ont dérobées la 1^{re} place du podium.

En somme, les vecteurs d'attaques sont finalement limités à deux facteurs :

1. Les Vulnérabilités : faiblesses représentant des portes d'entrées pour des attaquants résultant d'une erreur de programmation et corrigées par les fameux correctifs de sécurité.

Ces vulnérabilités voient leur nombre croître de manière exponentielle étant donné la multiplication des applications accessibles dans notre vie quotidienne, les études démontrent d'ailleurs que ces vulnérabilités sont de plus en plus faciles à exploiter et leur impact beaucoup important.

L'effort des entreprises consacré à traiter ses failles de sécurité, tel Sisyphe, est croissant, sans fin et reste derrière l'investissement des opposants dans l'industrie des cyber-crimes.

La solution passe nécessairement par la mutualisation des ressources informatiques et par l'industrialisation de leur exploitation, notamment via les plateformes cloud.

2. L'humain : maillon le plus faible d'une chaîne composée d'éléments de plus en plus évolués entre Intelligence Artificielle, Pare-feu sophistiqué, *Machine Learning*, etc.

D'après une étude de *Data Breach Investigation*, 90 % des cyberattaques ont pu être retracées à une provenance d'une erreur humaine.

L'humain initie et/ou amplifie le risque de cybercrime dans une organisation et pourtant la formation des utilisateurs demeure, même après tant d'années, un enjeu majeur en termes de cyber sécurité, qui se voit défavorisé en termes d'innovation.

Le terme « cyber risques » désigne communément des risques impactant la réputation, la perte financière, l'indisponibilité qui sont le résultat d'une défaillance, d'un accès non autorisé ou erroné d'un système d'information.

Ce terme se généralise de plus en plus et se matérialise en 3 catégories :

- La perte de disponibilité de l'outil, qui se fait via des attaques DDOS, ransomware, ou encore par une erreur de configuration impacte fortement la productivité et la compétitivité des entreprises
- Le vol d'information, ces fuites de données peuvent se faire de manière involontaire ou par attaque ciblée et parmi ses impacts on y retrouve des sanctions, une baisse de confiance à l'égard de l'entreprise victime, etc.
- L'espionnage, à des fins économiques ou scientifiques peuvent avoir de lourdes conséquences pour les intérêts nationaux

Enfin, étant donné l'ampleur de l'investissement et des enjeux du côté des Cybercriminels, mais aussi du côté de la rénovation des Technologies de l'Information, ces problématiques sont sans l'ombre d'un doute loin d'être résolues à court terme.

GÉNOMIQUE, RISQUES ET SOCIÉTÉS

PAR JEAN-FRANÇOIS ZAGURY

Jean-François ZAGURY est Professeur, titulaire de la chaire de bioinformatique du Cnam.

La génomique est un domaine récent portant sur l'étude massive de l'information génétique des espèces – dans le cadre de cet exposé on se limite à l'homme –, qui a été rendue possible grâce aux progrès conjugués de la biologie moléculaire et de l'informatique depuis la fin des années 1980. Les risques liés à la génomique sont d'abord les risques d'erreurs inhérents aux études de génomique qui visent notamment à développer des tests de diagnostic ou de pronostic pour mieux soigner les individus. Ce sont aussi les risques sociétaux posés par les applications de la génomique et ces derniers sont appréhendés différemment selon les pays occidentaux.

Qu'est-ce que la génomique ?

La génomique est l'étude en masse des génomes. On peut dire que si le XX^e siècle a été le siècle de la Génétique, le XXI^e siècle sera celui de la génomique, c'est-à-dire l'exploitation massive des données génétiques. Voici pour rappel les acquis scientifiques et médicaux de la génétique, déjà impressionnants, obtenus au XX^e siècle :

Les apports de la génétique du XX^e siècle

- La compréhension des mécanismes de transmission des caractères de génération en génération (hérédité) ;
- L'identification des molécules d'ADN comme support de l'information génétique. Elles sont composées d'une succession de 4 briques de base appelées nucléotides, A, C, G, ou T. Elles sont stockées dans le noyau de toutes nos cellules sous forme de chromosomes visibles au microscope et constituent le génome d'un individu (Figure 1) ;
- La compréhension du code génétique qui permet de traduire les séquences des gènes en protéines qui sont la forme active du fonctionnement biologique ;
- La capacité à lire les séquences d'ADN faites à partir des nucléotides A, C, G, T et le premier séquençage entier d'un génome humain complet, c'est-à-dire la lecture des 3 milliards de nucléotides qui composent ce génome humain ;
- La compréhension du rôle déterminant de l'ADN en santé humaine (résistance et susceptibilité aux maladies) et les premiers tests génétiques comme le diagnostic prénatal de la trisomie 21 installé en routine depuis les années 1970.

En résumé, le XX^e siècle a posé les bases fondamentales grâce aux progrès de la connaissance biologique et au développement des technologies (biologie moléculaire et informatique), ce qui a permis d'aboutir au séquençage complet du premier génome humain, soit 3 milliards de nucléotides, pour un coût de l'ordre de 3 milliards de dollars en 10 ans.

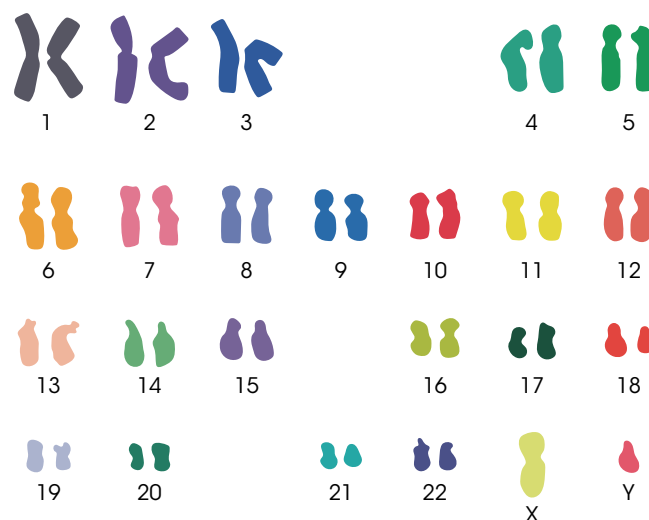


Figure 1 - Nous possédons tous 23 paires de chromosomes. Ils sont numérotés de 1 à 22 par taille décroissante et il y a en plus les 2 chromosomes sexuels X et Y. Chaque paire de chromosomes de notre génome correspond à un chromosome reçu de notre mère et un chromosome reçu de notre père lors de la fécondation.

Les acquis de la génomique en 2021.

Depuis 2000, la génomique a changé d'échelle en s'appuyant sur la puissance des technologies de calcul et expérimentales (statistiques, informatique, biologie moléculaire), ce qui a permis d'analyser de dizaines de millions de génomes humains.

En 2021, voici les acquis constatés :

- Le séquençage d'un génome humain en quelques heures pour un coût de l'ordre de 500 euros : le séquençage complet de millions de génomes humains a déjà été réalisé ;
- Il y a très peu de différences entre humains avec en moyenne 99,8 % d'identité de séquences. Les sites de divergence les plus fréquents sont bien connus et catalogués, il y en a 10 millions, et ils correspondent à des mutations ponctuelles d'un nucléotide par un autre

appelées SNP pour single nucleotide polymorphisms (Figure 2A et 2B) ;

- Le développement de puces de génotypage capables de déterminer rapidement et simultanément les variants SNP d'un individu sur les chromosomes maternels et paternels (Figure 3) ;
- La mise en place de méthodes statistiques efficaces de comparaisons des génomes de patients atteints de diverses maladies avec ceux de contrôle, ce qui a permis d'identifier des milliers de variants génétiques impliqués dans la susceptibilité ou la résistance aux maladies ;
- Le développement de tests génétiques de plus en plus fins pour prévenir des maladies (variants de BRCA1 dans le cancer par exemple), y compris au niveau d'une cellule pour la sélection d'embryons sains ;
- Le développement d'une véritable industrie du génome avec des prestations qui ne sont pas limitées à la médecine : on reparlera par exemple des tests génétiques dits récréatifs pour la généalogie et qui ont tant de succès.

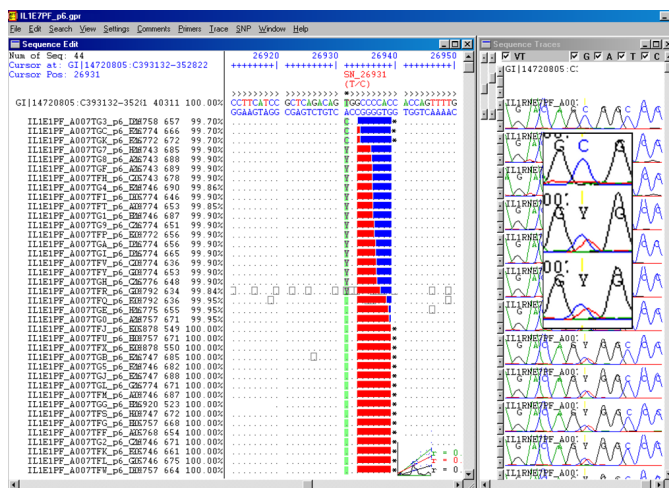


Figure 2A : sur cette photo, chaque ligne est la séquence génétique d'une personne. On voit que pour 500 personnes séquencées, tout le monde est identique partout et il y a juste un endroit où il existe une variation possible selon les individus avec 2 possibilités T ou C. C'est un SNP et les individus pourront donc être T/T, T/C, ou C/C selon les chromosomes reçus de leurs deux parents. Globalement, le pourcentage de SNP dans une séquence d'ADN est de l'ordre de 1 sur 300, et on recense actuellement une dizaine de millions sur le génome entier. Ces SNPs correspondent à une variation nucléotidique qui se retrouve chez un nombre non négligeable d'individus (plus d'un pour cent).

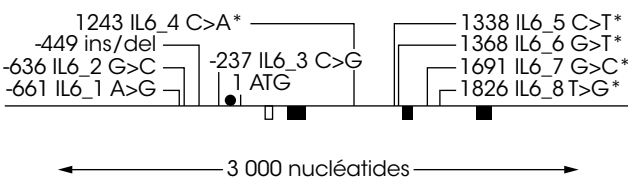


Figure 2B : Cette photo montre le gène codant pour l'IL6. 500 sujets français ont été séquencés pour ce gène, et les variants trouvés sont indiqués par leur position par rapport au début du gène (codon ATG). On voit ici que sur 3 000 nucléotides, on recense 8 variants de type SNP et une délétion d'un nucléotide. ATG correspond au début du gène et les petites boîtes noires aux parties du gène traduites pour faire la protéine, ce sont les exons.

L'activité centrale de la génomique : analyse des variants génétiques des génomes

Depuis 2000, le séquençage de millions de génomes a permis d'identifier des zones où il existe une diversité génétique entre individus : les séquences de ces zones de diversité génétique sont appelées des variants génétiques, et ce sont ces variants qui font que nous sommes tous différents les uns des autres.

De manière schématique, on peut distinguer 3 types de variants génétiques selon leur taille : les grosses variations au niveau de chromosomes (mettant en jeu plusieurs millions de nucléotides déplacés, multipliés ou supprimés), les variations de taille intermédiaire (de quelques nucléotides à un million de nucléotides qui peuvent être répétés, ou supprimés), et les variations les plus petites comme les substitutions d'un seul nucléotide par un autre, appelées SNP, dont on a déjà parlé.

Historiquement, les grosses variations chromosomiques ont été les premières identifiées, car visibles au microscope. Elles sont rares car peu compatibles avec la vie, en cela qu'elles déséquilibrent le fonctionnement des cellules. Les variations de taille intermédiaire, détectables uniquement par séquençage, sont moins rares et peuvent avoir aussi un impact important : par exemple on a observé un morceau de six cent mille nucléotides sur le chromosome 16 (correspondant à une dizaine gènes) dont la délétion favorise l'obésité (1 % des cas d'obésité), alors que sa duplication favorise une maigreur extrême.

Les plus petites variations d'un nucléotide, les SNP dont nous avons déjà parlé, sont bien connus et catalogués pour la plupart. C'est ainsi que des puces de génotypage ont été développées qui permettent aujourd'hui de caractériser rapidement chez un individu les quelques millions de SNP connus, pour seulement 30 euros (Figure 3).

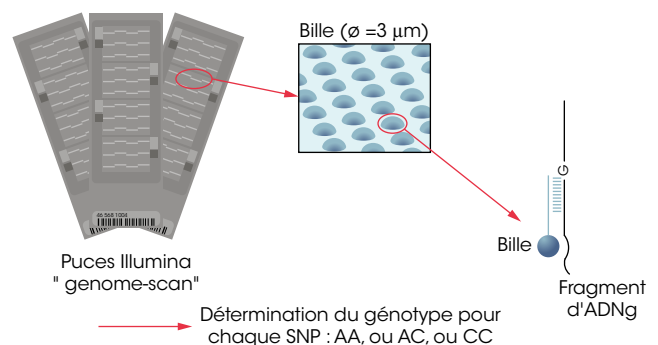


Figure 3 - Les puces de génotypage permettent l'analyse rapide et simultanée des variants génétiques les plus fréquents du génome humain, les SNPs. Il y en a plusieurs millions et les données génomiques ainsi obtenues sur des groupes de malades comparés à des contrôles sont très utiles pour mieux comprendre les maladies humaines et peuvent aider à concevoir des tests de diagnostic ou des médicaments.

Notions de risque en génomique

Associations génétiques au niveau des SNPs, puces de génotypage

La génomique vise notamment à analyser les génomes d'individus atteints de maladies. Le principe des études est de comparer les variants génétiques de malades à

ceux de sujets sains (qui servent de groupe contrôle) et de rechercher des variants associés à la maladie. Quand on compare 2 groupes au niveau d'un SNP correspondant aux variants A ou C par exemple, on peut compter le nombre de A ou le nombre de C dans chaque groupe et si le variant A est statistiquement surreprésenté chez les malades, on dira qu'il est associé à la maladie (Figure 4A et 4B). Si un SNP est associé à une maladie, cela veut dire que le gène où il se trouve, ou la protéine issue de ce gène, joue un rôle important dans la maladie étudiée : on reconstitue ainsi les mécanismes moléculaires des maladies, ce qui va permettre de développer rationnellement des stratégies diagnostic (tests) ou thérapeutiques (cible identifiée).

En pratique, les SNPs associés à une maladie le sont quasi-toujours de manière partielle : la présence du variant augmente statistiquement la probabilité d'avoir la maladie sans être une condition absolue, on passe par exemple d'une fréquence de 20 % dans les contrôles à une fréquence de 35 % chez les malades (Figure 4A). Si cette information est utile pour comprendre le mécanisme moléculaire en jeu, elle reste insuffisante pour en dériver un test diagnostic ou prédictif de la maladie basé sur l'analyse de ce seul SNP. C'est d'ailleurs un mésusage des tests génétiques fait initialement par certaines sociétés de génomique comme 23andMe qui a été ensuite interdit.

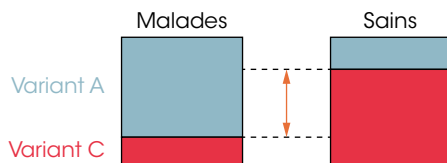


Figure 4A - le test statistique de comparaison de la prévalence d'un SNP dans une population malade comparée à une population contrôle est ici le test exact de Fisher. Si la probabilité p associée au test est inférieure à 1 chance sur 20 ($p < 0.05$) on considère que ce n'est plus du hasard et qu'il y a association du variant avec la maladie. Si le SNP marque un gène, on considérera que le gène ou son produit sont impliqués dans la maladie.

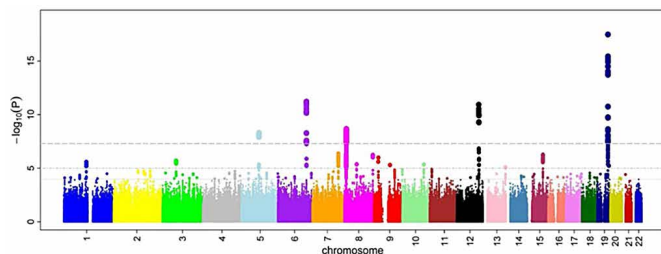


Figure 4B - Manhattan plot (cela ressemble au skyline de Mahattan) présentant en ordonnée les valeurs d'association ($-\log p$) de chaque SNP testé dans la puce de génotypage, chromosome par chromosome (en abscisse). L'analyse statistique sur une puce impliquant un million de SNP doit prendre en compte le nombre de tests réalisés, et on opère une correction de Bonferroni ce qui fait que le seuil de significativité pour une association d'un SNP avec la maladie passe à $p < 5 \cdot 10^{-8}$ (correspond aux points au-dessus de la ligne pointillée sur le Manhattan plot).

Séquençage pour identifier les variants rares et prediction

Les variants de type SNPs ne sont pas assez informatifs pour faire de la prédiction fiable parce que leur impact biologique est le plus souvent limité, ce qui n'est pas le cas des variants de plus grande taille (mais rares dans la population) qui ont un impact biologique plus fort (comme la délétion liée à l'obésité sur le chromosome 16). Ces variants de grande taille ne sont identifiables que par séquençage du génome car ils ne sont pas nécessairement déjà connus. En 2021, le coût du séquençage a réellement baissé, et on peut commencer à étudier les variants rares de grosses populations (de plusieurs milliers d'individus). Pour les variants rares, il est cependant plus difficile de faire la preuve statistique de leur association avec des maladies parce qu'on ne les retrouve que rarement dans la population justement, et la connaissance de leur effet biologique reste déterminante pour confirmer les associations. Pour les cinq prochaines années, on va rester dans cette zone grise où le séquençage deviendra de plus en plus accessible mais où l'on manquera encore de données pour étayer le rôle de certains variants rares dans les maladies. Il est probable que dès 2025 (et peut-être avant !), il y aura assez d'informations sur ces variants « rares » dans de larges populations, pour pouvoir affiner les données statistiques et atteindre des niveaux de prédiction satisfaisants. Il faut néanmoins garder en mémoire que si la génétique a un impact fort pour de nombreuses pathologies, généralement de l'ordre de 30 à 70 %, le reste dépend de l'environnement et du mode de vie qui sont des paramètres difficiles à déterminer et cela diminue d'autant la qualité des prédictions génétiques.

La prévention est importante pour la Santé, et la médecine prédictive est importante pour la prévention, l'enjeu futur sera de prendre en vrac les maladies les plus importantes (cardiovasculaires, cancers, métaboliques, auto-immunes, etc.) et d'identifier les individus qui auront plus de 30 % voire 50 % de risque génétique pour chacune d'elles. À ce moment-là, on pourra proposer au patient d'agir sur son mode de vie ou via un suivi médical plus serré pour soit retarder la maladie soit entamer un traitement précoce. Ce genre d'approche préventive basée sur la connaissance du génome va inéluctablement se développer parce que cela constitue une amélioration de la prise en charge des patients qui sera d'abord proposée dans les meilleurs hôpitaux internationaux, puis s'étendra partout.

Grandes applications de la génomique et perception des risques dans les sociétés occidentales

Les applications de la génomique

Depuis dix ans, il y a eu une véritable révolution génomique en santé avec le séquençage de génomes à des fins diagnostic : par exemple en cancérologie, on analyse l'ADN des cellules tumorales pour orienter les traitements, ou chez des enfants présentant des troubles de développement on arrive à retrouver un variant rares causant la maladie. Au-delà du diagnostic qui aide à comprendre la maladie et à mieux soigner, une médecine prédictive – et préventive – s'est déjà développée avec l'analyse anténatale d'une cellule de l'embryon. Il est proposé aux parents bénéficiant de fécondation *in vitro* d'avoir un dia-

gnostic pré-implantatoire (dpi) pour éviter une maladie grave identifiable. Dans certains pays, il est même possible pour les parents de choisir une couleur d'yeux particulière ou d'autres traits identifiants facilement grâce à la génétique pour leur futur enfant. On voit qu'il y a des enjeux éthiques et culturels soulevés par ces approches.

L'amélioration des soins passe par la prévention et il va donc être logique de séquencer son génome entier pour identifier les variants (notamment les rares) susceptibles de déclencher des maladies. Cette médecine préventive s'appuyant sur des prédictions génétiques fiables risque de se généraliser dans un avenir proche à tous les systèmes médicaux revendiquant des soins de qualité. Dans la logique d'optimisation du soin, elle devrait se mettre en place dès la naissance, surtout quand le coût d'un génome sera à moins de 200 euros. À titre d'exemple, la société américaine Sema4 propose déjà des tests à la naissance avec le diagnostic par séquençage de 193 maladies rares pour 379 \$. La gestion des cas d'individus devant vivre avec une épée de Damoclès sur la tête en l'absence de traitement soulève à nouveau un problème éthique majeur.

Une autre application réussie de la génomique est celle de la criminologie : on a tous vu le rôle de l'identification par ADN pour résoudre des affaires criminelles.

Depuis 2000, une véritable industrie de la génomique s'est créée autour des services « récréatifs » basés sur des analyses par puces peu onéreuses pour toucher une clientèle la plus large possible : retracer des origines familiales, retrouver un parent proche, savoir quelle part d'ADN néandertalien on possède, etc. L'utilisation des puces à SNP est parfaite pour cela. Le risque d'erreur d'attribution géographique reste très raisonnable de l'ordre de 5-20 % selon la localisation géographique. Un autre risque pour le consommateur est de se découvrir un frère ou une sœur dont il ne connaissait pas l'existence. Ces risques sont cités sur le site internet des sociétés, mais pas toujours de manière assez explicite. Ces sociétés proposaient initialement des diagnostics/prédictions en santé à partir des SNP génotypés, mais elles ont dû arrêter compte tenu de l'incertitude importante des tests basés sur les SNP.

D'autres sociétés se sont investies dans des domaines du bien-être comme la cosmétique (cosmétogénomique) ou la nutrition (nutrigénomique), proposer des crèmes adaptées à vos paramètres génétiques cutanés, ou des aliments adaptés à votre métabolisme génétique. Certaines sociétés proposent des analyses sophistiquées et même convaincantes même s'ils ne se basent que sur les SNP (le séquençage restant cher), mais beaucoup s'appuient sur l'effet partiel d'un petit nombre de SNP (à peu de coûts) et on a vu que c'était très incertain !

Les pays occidentaux face à la génomique

La législation des pays occidentaux est variable face à l'approche génomique. On peut cependant souligner

que dans tous les pays occidentaux (Europe, USA), ni les employeurs ni les compagnies d'assurance n'ont le droit d'exiger des tests génétiques sur leurs employés ou assurés ou d'utiliser les résultats de tests déjà effectués.

Pour les applications récréatives qui impliquent les puces à SNP, les USA restent le pays le plus ouvert avec une grosse industrie du génome incluant 23andMe, FamilyTree DNA, et Ancestry DNA (qui ont génotypé par puce plus de 40 millions de génomes), mais aussi Israël (My Heritage qui a génotypé par puce plus de 7 millions de génomes) et l'Angleterre (kits vendus en pharmacie pour le génotypage). Au niveau des pays européens, certains considèrent qu'on ne peut pas toucher à l'information génétique hors usage médical et interdisent toute analyse génétique récréative par peur de mauvais usage des données : c'est le cas notamment de la France, de l'Allemagne, de la Hongrie, et du Portugal. D'autres pays ont une législation plus tolérante si le test est spécifié non médical, par exemple la Belgique, le Danemark, l'Angleterre, les Pays-Bas et l'Estonie, et enfin d'autres pays sont ouverts sans législation spécifique sur les tests génétiques comme le Luxembourg, la Pologne, ou la Roumanie. Il n'y a pas d'acteur marquant européen dans cette industrie génomique et c'est dommage, car c'est l'expertise acquise par de tels acteurs qui risque de faciliter la révolution médicale de la médecine prédictive. Il y a d'excellentes compétences en génétique en France et même quelques sociétés de diagnostic de bonne taille, mais la législation restrictive actuelle risque de causer un retard de démarrage face aux acteurs dominants venant de l'étranger.

Les applications génomiques par séquençage pour raison médicale (risque familial de maladie grave, ou diagnostic pré-implantatoire par exemple), sont autorisées dans tous les pays occidentaux mais impliquent très souvent une supervision médicale, un conseil génétique, et la signature d'un consentement éclairé.

Conclusion

Nous avons pu survoler les enjeux de la génomique avec ses perspectives médicales et industrielles. Nous avons compris que le mot risque a tout son sens aussi bien pour le calcul de probabilités utilisées pour évaluer un effet génétique sur une maladie que pour le risque posé à la société par la mise en œuvre de tests génomiques. Il semble que les tests récréatifs basés sur le génotypage de SNP communs ne posent pas de danger majeur : ils sont suffisamment précis pour leurs applications de recherche d'origine géographique ou de parentés, mais inadéquats pour établir des risques de maladies. Il s'agit d'un véritable secteur industriel qui s'est développé et qui devrait prendre une place encore plus importante lors du développement de la médecine préventive. Il est dommage que des industries de ce type ne puissent pas se développer en Europe du fait de réglementations actuelles en partie causées par la peur, mais peut-être aussi l'ignorance du domaine, de la part de nos politiques.

Génomique, risques et sociétés :

réponse de Pierre VAYSSE, Leader écosystème Ma Santé et Directeur Technique Collectives, Allianz France

Le développement accéléré de nos capacités à séquencer les génomes des êtres vivants fait apparaître des risques importants pour nos sociétés, mais peut aussi représenter une formidable opportunité pour la santé de tous. Comme l'explique Jean-François Zagury, le XX^e siècle a été le siècle de la génétique alors que le XXI^e siècle sera celui de la génomique, à savoir l'analyse individualisée des données génétiques et de leurs conséquences. Les conséquences seront nombreuses et variées et peuvent toucher au ciment même de nos sociétés car la génomique peut renforcer la tendance forte à l'individualisme dans nos sociétés. Par ailleurs, les enjeux sur l'assurance sont très importants, en particulier en santé et en prévoyance, et il faudra une cohésion forte de la société, de nos gouvernants et des assureurs pour lutter contre les risques de démutualisation.

Le premier impact de la génomique est d'amener une vision individuelle de son risque santé à chacun d'entre nous. Le nombre de génomes séquencés et leur rapprochement des données de santé des individus à grande échelle permet de construire des scores d'exposition ou de prédisposition à certaines maladies et symptômes. Aujourd'hui dans certains pays il est déjà possible d'obtenir pour quelques centaines d'euros une analyse de son génome et un score pour certaines maladies. L'interprétation de ces scores par les individus posera les mêmes problèmes que l'interprétation des scores de sinistralité par les actuaires dans la construction d'un tarif d'assurance, à savoir que leur signification au niveau individuel est faible. En effet le fait de savoir que le modèle m'attribue une propension (une traduction pas totalement exacte du mot « propensity » au sens où l'entend Karl Popper dans son livre « A world of propensities ») dix fois supérieure à la moyenne d'avoir un accident de voiture ou de tomber malade d'un cancer de l'estomac est une information dont je ne sais que faire. Tout d'abord la première tendance est d'associer cette propension à une probabilité, ce qui est incorrect d'un point de vue mathématique. Mais surtout je me retrouve dans une situation d'aléa, à savoir que la situation n'aura lieu qu'une fois, et donc à la fin j'aurais eu ou non un cancer de l'estomac. La probabilité comme la propensité n'ont d'intérêt que pour la personne en situation d'hétérogénéité, c'est-à-dire qui va répéter un certain nombre de fois la même expérience et donc mutualiser les situations et par la loi des grands nombres converger vers la probabilité prédite (cette notion est empruntée à Pierre François et Sylvestre Frezal dans le cadre de leurs travaux de la chaire PARI – Programme sur l'Appréhension des Risques et des Incertitudes). L'assureur d'un risque va se retrouver en situation d'hétérogénéité en mutualisant des risques « semblables » et donc sera exposé au score. De même le système de santé qui considérera un risque sanitaire lié à un score génétique pourra prendre des décisions basées sur ce score.

Mais l'individu, face à ce score ou cette propension, ne sera pas capable de l'interpréter ou l'interprétera de la mauvaise manière. La capacité d'abstraction nécessaire

pour se détacher du score est extrêmement rare. Pour les propensions élevées, le fait de les communiquer aura l'effet d'une épée de Damoclès, et les comportements pourront être fortement affectés avec potentiellement des individus qui se mettront en retrait de la société ou tomberont dans des dépressions profondes. À l'inverse, des propensions faibles pourraient donner un faux sentiment de sécurité et induire des comportements à risque. Le fait de communiquer les propensions induites par les analyses génétiques aux individus eux-mêmes peut donc conduire à des effets extrêmement pervers qui pourraient conduire à des oppositions fortes entre individus et détruire le sentiment d'appartenance à la même société, certains se sentant exclus ou traités de manière injuste à cause de scores qu'ils ne comprendront pas.

En revanche, l'utilisation de ces scores au niveau agrégé peut être extrêmement puissante et changer fondamentalement notre approche de la santé, dans le bon comme dans le mauvais sens.

Dans le bon sens, l'exploitation des données génomiques et de santé, et le croisement avec les comportements des individus, pourrait permettre d'identifier des comportements de prévention extrêmement vertueux qui éviteraient l'apparition des maladies. Nous disposerions donc d'outils extrêmement efficaces pour cibler les actions de prévention et les soins préventifs sur les individus potentiellement les plus exposés, ce qui permettrait d'améliorer significativement la performance de notre système de santé, dont la soutenabilité est menacée par l'explosion des coûts. La mise en œuvre des comportements préventifs par les individus serait nettement plus fréquente car l'impact potentiel sera clairement visible, pour peu que la communication sur les données génétiques soit faite de manière pertinente. Les organismes complémentaires jouent déjà un rôle important dans l'optimisation des parcours de soin et dans la prévention, et les outils génétiques bien utilisés pourraient permettre d'améliorer grandement cet impact, dans un cadre clairement défini.

Dans le mauvais sens, la connaissance des risques génétiques de chacun conduirait à une destruction de la mutualisation en assurance santé et prévoyance si elle était mal utilisée. Les individus les plus à risque se retrouveraient dans des cases tarifaires extrêmement hautes, ce qui conduirait à une non-assurance et à une exclusion de la société. Les lois de protection des données de santé sont extrêmement fortes en Europe et nous sommes bien heureusement très loin de cette situation, et nous devons continuer à tout faire pour que cela reste ainsi. Les assureurs n'ont pas intérêt à la trop grande individualisation de leurs tarifs car les mutualités disparaissent. Ceux qui peuvent y avoir intérêt sont bien évidemment les bons risques, et il est donc clé que la société continue à faire corps en imposant la non-utilisation de ces données génétiques pour sélectionner les risques ou tarifier. Le fait de faire analyser ses données génétiques aujourd'hui dans un pays étranger beaucoup moins protecteur en termes de « data privacy » est beaucoup moins anodin

qu'on pourrait le penser au premier abord. Les assureurs doivent donc faire preuve d'extrêmement de pédagogie pour expliquer les risques liés à l'exploitation individualisée des données à des fins de tarification ou de souscription, tout en construisant petit à petit les conditions d'utilisation de ces données pour la prévention des risques et l'optimisation du système de santé.

En conclusion le développement extrêmement rapide de la génomique pose des problèmes clé pour la société, mais finalement assez proches de ce que l'assurance a connu avec les différentes vagues d'apparition des données et de leur exploitation statistique. L'enjeu sera bien de ne pas donner accès aux individus à une information inutile car non appréhendable, mais d'utiliser ces données collectivement pour améliorer notre santé à tous.

LE DROIT FACE AUX RISQUES

PAR PHILIPPE REIGNÉ

Philippe REIGNÉ du Cnam est agrégé des facultés de droit et Professeur titulaire de la chaire de droit des affaires.

Droit et risques sont des termes polysémiques. Le *Vocabulaire juridique* de Gérard Cornu (P.U.F., 13 éd., 2020) recense ainsi sept définitions du premier et trois du second.

Le droit peut être entendu comme un « *ensemble de règles de conduite socialement édictées et sanctionnées, qui s'imposent aux membres de la société* » – c'est le droit objectif – ou comme une « *prérogative individuelle reconnue et sanctionnée par le Droit objectif qui permet à son titulaire de faire, d'exiger ou d'interdire quelque chose dans son propre intérêt ou, parfois, dans l'intérêt d'autrui* » – c'est le droit subjectif (*Vocabulaire juridique*, Gérard Cornu, *op. cit.*, V^o Droit). Les lois et les règlements font partie du droit objectif. Le droit de propriété mais aussi le droit à l'image sont des droits subjectifs. Le recours au singulier – le droit face aux risques – conduit à retenir la première définition, celle du droit objectif, car les droits subjectifs sont multiples et variés. Toutefois, le droit objectif et les droits subjectifs sont étroitement liés ; la conformité des droits subjectifs au droit objectif est une condition de licéité des premiers.

Le risque, quant à lui, est un « *événement dommageable dont la survenance est incertaine, quant à sa réalisation ou à la date de cette réalisation* » (*Vocabulaire juridique*, Gérard Cornu, *op. cit.*, V^o Risque). La langue commune donne cependant du risque une définition proche de la définition juridique mais plus ample ; le risque est le « *péril dans lequel entre l'idée de hasard* » (E. Littré, *Dictionnaire de la langue française*, abrégé par A. Beaujean, éd. Universitaires, 1874, V^o Risque). L'emploi du pluriel – le droit face aux risques – souligne leur diversité et conduit à retenir la plus large des deux définitions, celle de la langue commune.

Le droit ne fait pas toujours face aux risques ; il lui arrive de les créer et de leur donner un régime juridique ; c'est le jeu. Le jeu est un contrat aléatoire ; un contrat « *est aléatoire lorsque les parties acceptent de faire dépendre les effets du contrat, quant aux avantages et aux pertes qui en résulteront, d'un événement incertain* » (art. 1108, al. 2, du code civil). Dans le jeu, le risque réside dans la perte de la prestation qui forme l'enjeu : remise d'une chose ou d'une somme d'argent, accomplissement d'un acte ou abstention (*Vocabulaire juridique*, Gérard Cornu, *op. cit.*, V^o Jeu). Le code civil fait du jeu un contrat hors du droit. En effet, l'action en paiement de la dette de jeu n'est pas possible (art. 1965) et l'action en répétition de la somme

versée par le perdant ne l'est pas davantage (art. 1967). Toutefois, la loi n° 2010-476 du 12 mai 2010 et l'ordonnance n° 2019-1015 du 2 octobre 2019 ont soustrait les jeux qu'elles gouvernent à l'empire des dispositions spéciales du code civil pour les soumettre à un régime de régulation.

Hors le cas particulier du jeu, le droit s'oppose aux risques, d'une part, en permettant et organisant leur indemnisation – c'est notamment l'objet de l'assurance –, d'autre part, en les prévenant ou en tentant de les prévenir – c'est spécialement le but des états d'exception.

Le droit instrument d'indemnisation des risques : l'exemple de l'assurance

La loi ne donne pas de définition de l'assurance, obligeant à recourir aux opinions des auteurs. Selon la doctrine, l'assurance est l'« *opération par laquelle une partie, l'assuré, se fait promettre, moyennant une rémunération, la prime (ou cotisation), pour lui ou pour un tiers, en cas de réalisation d'un risque, une prestation (pécuniaire) par une autre partie, l'assureur (société d'assurance), qui prenant en charge un ensemble de risques, les compense conformément aux lois de la statistique* » (*Vocabulaire juridique*, Gérard Cornu, *op. cit.*, V^o Assurance). Cette définition, qui fait de l'assurance une « *opération* », révèle, outre l'embaras de son rédacteur, la dualité de nature de l'assurance. Celle-ci est bien un contrat, mais, supposant une mutualisation des risques, elle est aussi une technique.

L'assurance comme contrat

Le contrat d'assurance est aléatoire, de bonne foi, consensuel, à titre onéreux, à exécution successive et d'adhésion. Tels sont ses principaux attributs. En outre, les assurances de dommage (assurances relatives aux biens) sont soumises au principe indemnitaire. Parmi ces caractères, seuls les deux premiers et le dernier appellent quelques observations, car s'y rattachent des solutions particulières au droit des assurances.

Le contrat aléatoire suppose un événement incertain, apprécié à la date de conclusion du contrat. Selon la Cour de cassation, « *l'aléa existe dès lors qu'au moment de la formation du contrat les parties ne peuvent apprécier l'avantage qu'elles en retireront parce que celui-ci dépend d'un événement incertain* » (Cass. civ. 1^{re}, 8 juillet 1994, n° 92-15.551 : *Bull. civ. I*, n° 235). L'incertitude peut tenir à la réalisation ou à la date de l'événement ; le vol, l'incendie, l'accident, etc., sont des événements incertains, alors que, si le décès est certain, sa date est bien

marquée d'incertitude. Le défaut d'aléa est, en principe, sanctionné par la nullité de l'assurance. L'article L. 121-15 (alinéa 1^{er}) du code des assurances prévoit ainsi que l'assurance de dommages est « nulle si, au moment du contrat, la chose assurée a déjà péri ou ne peut plus être exposée au risque ».

En droit commun, l'article 1104 (alinéa 1^{er}) du code civil prévoit que « les contrats doivent être négociés, formés et exécutés de bonne foi ». Il s'agit d'une règle d'ordre public (art. 1104, al. 2). S'y ajoutent des règles spécifiques au droit des assurances. L'article L. 113-8 du code des assurances met ainsi à la charge de l'assuré une obligation spécifique de bonne foi, fulminant la nullité du contrat d'assurance « en cas de réticence ou de fausse déclaration intentionnelle de la part de l'assuré, quand cette réticence ou cette fausse déclaration change l'objet du risque ou en diminue l'opinion pour l'assureur, alors même que le risque omis ou dénaturé par l'assuré a été sans influence sur le sinistre ». Est aussi directement tiré de l'obligation de bonne foi l'article L. 113-1 (alinéa 1^{er}) du code des assurances qui dispose que « les pertes et les dommages occasionnés par des cas fortuits ou causés par la faute de l'assuré sont à la charge de l'assureur, sauf exclusion formelle et limitée contenue dans la police ». Les exclusions prévues au contrat d'assurance doivent donc apparaître clairement et précisément. L'exigence de bonne foi s'exprime ainsi dans la rédaction même du contrat d'assurance, parce qu'il est très fréquemment un contrat d'adhésion qui a l'assureur pour auteur.

Le principe indemnitaire est énoncé à l'article L. 121-1 du code des assurances qui énonce : « L'assurance relative aux biens est un contrat d'indemnité ; l'indemnité due par l'assureur à l'assuré ne peut pas dépasser le montant de la valeur de la chose assurée au moment du sinistre. » Il est ainsi fait interdiction à l'assuré de s'enrichir à l'occasion de la survenance du dommage. La solution contraire, en effet, inciterait à l'imprudence et même à la provocation volontaire de sinistres. Le champ du principe indemnitaire est limité aux assurances de dommage. Sauf exceptions (assurances obligatoires), ce principe n'interdit pas à l'assuré de faire garantir par l'assureur une valeur inférieure à celle du dommage qu'il risque de subir et à l'assureur de limiter le montant de son engagement par des clauses de franchise ou de plafonnement.

La définition contractuelle est cependant insuffisante à rendre compte de la complexité de l'assurance, qui repose en outre sur la technique de la mutualisation des risques.

L'assurance comme technique

L'assurance est aussi une technique reposant sur la mutualisation des risques, qui permet leur regroupement et leur compensation grâce à l'apport d'une contribution financière par chacun des assurés sur la base du principe de solidarité. Elle implique donc l'existence d'une collectivité, celle des assurés.

La crise sanitaire fournit une illustration de l'importance de la mutualisation des risques. De très nombreuses entreprises sollicitèrent de leurs assureurs l'indemnisation des pertes d'exploitation subies du fait des conséquences de la pandémie, y compris en l'absence de toute atteinte matérielle aux biens assurés. Le contentieux qui en découle

est très abondant. Selon l'Autorité de contrôle prudentiel et de résolution, « la mise en œuvre de la garantie « pertes d'exploitation » est exclue pour 93 % des assurés au titre des contrats analysés ». Toutefois, « près de 3 % des assurés couverts par les contrats analysés peuvent prétendre à une indemnisation ». En outre, pour 4 % des assurés couverts par les contrats analysés, les « clauses contractuelles ne permettent pas de conclure avec certitude à une absence de garantie » (communiqué de presse du 23 juin 2020, étude réalisée sur 220 contrats). Dans cette dernière hypothèse, la garantie devrait être acquise à l'assuré en application de l'article L. 113-1 (alinéa 1^{er}) du code des assurances (V. *supra*, n° 7).

Pour l'avenir, depuis le 1^{er} janvier 2021, le risque pandémie est exclu au moyen d'avenants par la plupart des assureurs, qui craignent qu'il ne devienne de plus en plus difficile à mutualiser en raison du trop grand nombre d'assurés frappés en même temps. Les vagues pandémiques successives provoquées par l'apparition de plusieurs variants du Sars-Cov-2, malgré les campagnes de vaccination en cours, montrent la complexité et la dangerosité de la situation. Pourtant, le risque pandémique n'était nullement imprévisible : entre la survenance du VIH en 1981 et celle du Sars-Cov-2 en 2019, cinq virus potentiellement très dangereux sont apparus : Sars-Cov-1 (2002 - 2003), H5N1 (2003 - 2004), H1N1 (2009 - 2010), Mers-Cov (depuis 2012) et Ebola (2013 - 2016), un tous les sept ans et demi en moyenne... D'où l'importance de la prévention.

Le droit instrument de prévention des risques : l'exemple des états d'exception

Les états d'exception peuvent être définis comme des régimes temporaires, applicables sur tout ou partie du territoire national en cas de situations de crise identifiées, dans lesquels les libertés publiques sont restreintes et les pouvoirs de police transférés ou étendus. Ils ont tous pour objet de prévenir une menace grave ou un péril imminent à caractère collectif : « menace grave et immédiate pesant sur les institutions de la République, l'indépendance de la Nation, l'intégrité de son territoire ou l'exécution de ses engagements internationaux » pour les mesures prévues à l'article 16 de la Constitution, « péril imminent résultant d'une guerre étrangère ou d'une insurrection armée » pour l'état de siège (art. L. 2121-1 du code de la défense), « péril imminent résultant d'atteintes graves à l'ordre public » ou « événements présentant, par leur nature et leur gravité, le caractère de calamité publique » pour l'état d'urgence (art. 1^{er} de la loi n° 55-385 du 3 avril 1955) ou encore « catastrophe sanitaire mettant en péril, par sa nature et sa gravité, la santé de la population » pour l'état d'urgence sanitaire (art. L. 3131-12 du code de la santé publique). Les états d'exception tendent ainsi à se multiplier et peuvent aussi se cumuler.

La multiplication des états d'exception

Trois états d'exception – l'état de siège, l'état d'urgence et l'état d'urgence sanitaire – entretiennent d'évidents liens de parenté et forment un tout cohérent par leur complémentarité et leur spécialité. En revanche, les mesures prévues à l'article 16 de la Constitution s'en distinguent par de fortes particularités.

L'état de siège est sans doute l'état d'exception le plus ancien ; il trouve son origine dans la loi du 10 fructidor

an V « *déterminant la manière dont les communes de l'intérieur de la République pourront être mises en état de guerre ou de siège* ». L'article 36 (alinéa 1^{er}) de la Constitution prévoit aujourd'hui que « *l'état de siège est décrété en Conseil des ministres* ». Son régime est fixé aux articles L. 2121-1 à L. 2121-8 du code de la défense. Il a pour principale conséquence de transférer à l'autorité militaire les pouvoirs de maintien de l'ordre et de police (art. L. 2121-2, al. 1^{er}, du code de la défense). L'état de siège est un état d'urgence propre aux situations de guerre ou d'insurrection.

L'état d'urgence fut créé par la loi du 3 avril 1955 pour faire face aux attentats perpétrés à l'occasion de la guerre d'indépendance algérienne. Comme l'état de siège, il est déclaré par décret en conseil des ministres (art. 2, al. 1^{er}, de la loi du 3 avril 1955). Toutefois, il n'entraîne pas le transfert des pouvoirs de maintien de l'ordre et de police à l'autorité militaire ; il donne au ministre de l'intérieur ou aux préfets, selon le cas, des pouvoirs limitativement énumérés (interdiction de la circulation des personnes ou des véhicules, interdiction de séjour, assignation à résidence, fermeture provisoire des lieux de réunion, perquisition, etc.).

L'état d'urgence sanitaire, issu de la loi n° 2020-290 du 23 mars 2020, codifié aux articles L. 3131-12 à L. 3131-20 du code de la santé publique, est une déclinaison de l'état d'urgence. Déclaré par un décret en conseil des ministres pris sur rapport du ministre de la santé, il attribue au Premier ministre des pouvoirs limitativement énumérés (interdiction de sortir de son domicile, mise en quarantaine, placement et maintien en isolement, etc.). Il permet aussi de prendre toute autre mesure réglementaire limitant la liberté d'entreprendre.

Les mesures de l'article 16 de la Constitution, au contraire, ne sont ni définies ni limitées dans leur étendue ; ce sont celles « *exigées par les circonstances* » (art. 16, al. 1^{er}) ; de surcroît, aucun contreseing n'est exigé.

La durée initiale de l'état de siège et de l'état d'urgence est limitée à douze jours et celle de l'état d'urgence sanitaire à un mois. La prorogation est possible, mais nécessite l'intervention du législateur (art. 36, al. 2, de la Constitution ; art. 2, al. 3, de la loi du 3 avril 1955 ; art. L. 3131-13, al. 3, du code de la santé publique). Les mesures de l'article 16 ne sont enfermées dans aucun délai. La célérité est cependant de mise ; les mesures prises doivent être « *inspirées par la volonté d'assurer aux pouvoirs publics constitutionnels, dans les moindres délais, les moyens d'accomplir leur mission* » (art. 16, al. 3). En outre, depuis la loi constitutionnelle n° 2008-724 du 23 juillet 2008, après trente jours d'exercice des pouvoirs exceptionnels, le Conseil consti-

tutionnel peut être saisi par le Président de l'Assemblée nationale, le Président du Sénat, soixante députés ou soixante sénateurs, afin d'apprécier si les conditions d'application de l'article 16 sont toujours réunies. Au terme de soixante jours et à tout moment au-delà de cette durée, le Conseil constitutionnel procède de plein droit à cet examen (art. 16, al. 6).

Malgré leurs disparités, les états d'exception peuvent se cumuler.

Le cumul des états d'exception

À la suite du putsch des généraux du 21 avril 1961, l'état d'urgence fut décrété et, avec lui, furent mises en œuvre les dispositions de l'article 16 de la Constitution, de sorte que la prorogation de l'état d'urgence résulta de deux décisions successives du Président de la République des 24 avril et 29 septembre 1961 (V. S. Thénault, *L'état d'urgence (1955 - 2005)*). De l'Algérie coloniale à la France contemporaine : destin d'une loi : *Le Mouvement social* n° 218, 2007/1, p. 71). Par ailleurs, l'état de siège et les deux états d'urgence peuvent évidemment se cumuler ; une guerre bactériologique pourrait nécessiter de déclarer l'état de siège et l'état d'urgence sanitaire, un attentat bioterroriste l'état d'urgence et l'état d'urgence sanitaire.

La liste des états d'exception est-elle aujourd'hui complète ? C'est douteux. C'est la spécificité des mesures à prendre qui conduit le législateur à instituer un nouvel état d'exception. À cet égard, le dérèglement climatique amorcé pourrait bien susciter la création du prochain état d'urgence, à moins que le cumul des états d'exception existants suffise à en conjurer les dangers. Quelle que soit la solution retenue, se poserait la question de la durée des mesures prises du fait du risque d'irréversibilité des changements affectant le climat. Si les états d'exception ne peuvent durer indéfiniment, rien n'interdit de verser les mesures qu'ils portent dans le droit commun, aboutissant par instillation à hypothéquer et la démocratie et la République.

Il existe, il est vrai, des garde-fous internationaux comme la Convention de sauvegarde des droits de l'homme et des libertés fondamentales. La crise sanitaire a cependant exacerbé les profondes dissensions entre les États. N'a-t-elle pas conduit les États-Unis à engager la procédure de retrait de l'Organisation mondiale de la santé en pleine pandémie ? Seule l'élection d'un nouveau président a bloqué ce processus délétère. Une crise de longue durée, comme le serait probablement celle provoquée par une altération du climat, pourrait bien priver d'efficacité nombre d'instruments internationaux.

Le droit face aux risques : réponse d'Angélique SELLIER, Directrice Juridique, Allianz France

Le droit : réponse ou fait générateur du risque ?

Comme le rappelle le Professeur Philippe Reigné dans son article le droit face aux risques, le droit est « *un ensemble de règles de conduite socialement édictées et sanctionnées, qui s'imposent aux membres de la société.* » De cette lecture, l'on comprend que le droit est une réponse aux risques en ce qu'il a pour objet *intrinsèque* de les éviter en encadrant ou en sanctionnant lorsque les règles ne sont pas respectées. En cela même, sa fonction première est donc d'éviter un dommage potentiel, un risque donc, aux individus, aux entreprises, à la société, aux biens notamment. De tout temps, le droit érige des gardes fous, fixe un cadre, anticipe : il fait face au(x) risque(s).

C'est ainsi, par exemple, que depuis quelques années maintenant une réglementation vient encadrer l'usage de la technologie pour faire face aux nouveaux risques comme le risque cyber ou encore l'atteinte qui pourrait être portée aux droits des personnes par un usage débridé des algorithmes, créant même ainsi de nouvelles matières de droit : le droit du numérique par exemple.

Le droit se crée, le droit se transforme au gré des évolutions de notre société mais il serait inexistant ou inutile si son application n'était pas contrôlée, et, le cas échéant sanctionnée. Pour exister, il a donc besoin avant tout d'un législateur et *in fine* d'un juge pour veiller justement à sa bonne application. L'un écrit le droit, l'autre l'interprète, l'applique. Ce dernier peut aller jusqu'à le compléter pour s'adapter à des risques non identifiés ou non complètement couverts par le législateur.

L'article du Professeur Philippe Reigné ne fait que l'effleurer, mais il indique cependant clairement qu'« *Il lui* [le droit] *arrive de les* [les risques] *créer.* ». Est-ce pour autant que l'on peut considérer que dans son ensemble le droit pourrait être un fait générateur au risque ? Tout n'est-il pas finalement une question de perspective ? Tâchons de s'y attarder.

Lorsque l'on se pose la question de savoir si le droit crée du risque, il peut venir immédiatement à l'esprit la complexité rédactionnelle de certains textes législatifs ou réglementaires. Pour ceux qui doivent appliquer cette réglementation, il n'est pas anormal que certains puissent considérer qu'elle est susceptible de leur générer un risque.

Essayons toutefois de prendre un peu de recul. Le droit n'est pas là pour régler des situations particulières ou protéger des intérêts particuliers mais bien pour prendre des mesures ayant un intérêt supérieur, visant la protection d'un ensemble. Ainsi protéger cet ensemble va potentiellement générer des contraintes dans certaines situations particulières, des effets secondaires, comme nous pourrions nous risquer à les appeler. Même si ce n'est pas son objectif, ces contraintes peuvent s'assimiler à des risques pour ces acteurs. Ainsi prenons la réglementation européenne. Elle vise à harmoniser la réglementation de plusieurs pays afin de poursuivre la mise en œuvre de son principe fondateur qu'est le libre-échange, le marché unique. Pour cela, la situation de l'ensemble des pays

européens, qui n'ont pas tous les mêmes manières de fonctionner, les mêmes produits ou les mêmes besoins clients ni les mêmes règles nationales, est prise en considération de sorte à parvenir à un texte de concertation, prenant en compte les acteurs de différents secteurs, en ce compris la société civile dans un seul objectif : un meilleur fonctionnement de l'Union. Pris avec une telle hauteur, ce droit peut apparaître, pour certains, comme générant par ricochet un risque pour eux.

Pour autant ce droit permet son auto-évaluation, en prévoyant souvent la mise en place d'un rapport une ou deux années après la publication du texte européen afin d'en vérifier les modalités d'application et s'il doit subir des adaptations.

Par ailleurs, les autorités de supervision, comme c'est le cas dans le secteur de l'assurance, sont amenées à faire des enquêtes visant à identifier l'impact potentiellement négatif que peut avoir une réglementation ou une absence de réglementation.

Enfin, le corpus législatif s'accompagne parfois de communications permettant l'interprétation d'un texte dans un secteur donné pour en limiter les risques d'application : on notera ainsi par exemple les communications interprétatives de la commission européenne.

Comme nous l'avons vu, le droit n'est pas l'affaire exclusive du législateur mais aussi celle du juge, qui confronté à des situations particulières doit appliquer le droit, l'adapter, voire le compléter. L'office du juge est donc tout particulièrement important dans la maîtrise des risques, et avec le législateur constitue un tout, une chaîne qui permet de considérer que le droit fait face au risque, l'atténue, le supprime voire l'anticipe.

Partons du régime de la responsabilité pour illustrer ce propos. Initialement le régime de responsabilité était basé principalement sur la faute, sans laquelle aucune indemnisation ne pouvait avoir lieu en cas de dommage ou de préjudice causé à un tiers. La Révolution industrielle apporte avec son progrès de nombreux accidents générés par le développement des machines et par là même de nouvelles situations non prévues par la réglementation qui ont conduit à des situations pour lesquelles le code civil de 1804 n'apportait aucune réponse. De quoi s'agissait-il ? Les entreprises du secteur de l'industrie voient leurs employés blessés à l'occasion de l'explosion de machines. La réglementation était claire, l'ouvrier était déclaré victime de sa propre imprudence et restait donc sans indemnisation sauf à rapporter la preuve d'une faute commise par un tiers comme étant à l'origine de son dommage. La preuve de cette faute est très difficile à rapporter, voire impossible car elle est inexistante. Pour autant, la multiplication de ces situations, ne pouvait perdurer car devenait un problème de société et générerait une insécurité juridique. Face à cela, je juge a créé un nouveau fondement de responsabilité, instituant ainsi le régime que l'on connaît aujourd'hui de responsabilité sans faute. Pure création prétorienne de droit, le régime de responsabilité sans faute est ainsi né, imposant alors un

régime de responsabilité de plein droit de l'employeur permettant d'indemniser les accidents du travail. De manière plus contemporaine ce principe a également servi dans le cadre de l'indemnisation des victimes d'accidents de la circulation.

L'on peut ainsi conclure par cet exemple que le droit est vivant, il s'adapte au gré des situations, pour faire face aux risques inhérents à l'activité humaine. Il est en cela appelé également « droit positif ». Le législateur et le juge sont ainsi complémentaires pour faire face aux risques, pour l'anticiper et le prévenir.

LE MARKETING DU RISQUE

PAR JEAN-MICHEL RAICOVITCH

Jean-Michel RAICOVITCH est Professeur du Cnam, titulaire de la Chaire de Marketing.

L'objectif de cet article est bien de présenter un regard croisé de professionnel et d'académique sur l'évolution du Marketing de l'assurance face aux risques émergents. Il résulte de discussions avec Alain BURTIN (Directeur de la Direction Insights et Marchés au sein de l'Unité Data, Engagement, Marketing & Stratégie) et Ana DAVID (Analyste Insights de la Direction Insights Marchés).

Nous visons aussi à illustrer que :

- Le marketing s'adapte dans un environnement de complexité et de risques croissants ;
- Le marketing doit aider à faire évoluer l'assurance : l'assurance est un métier noble au service de ses clients avec des missions majeures de prévention, de diminution et de couverture du risque mais aussi, souvent, d'accompagnement et de prise en charge.

Le secteur de l'assurance en route vers le 4.0 mais aussi face à de nouveaux risques

Je rejoins complètement les commentaires de mon collègue Avner Bar-Hen (Professeur de statistique au Cnam) et de Pierre Vaysse (alors Directeur Technique de la flotte automobile d'Allianz France) tenus au sein du Rapport Nouveaux Risques 2019-2020. Le secteur de l'assurance est bien armé pour affronter les évolutions de demain. Les pratiques de ce secteur étaient déjà très « *marketing minded* ». Le Big Data est un accélérateur de tendances du secteur de l'assurance, qui vise à utiliser plus de données pour personnaliser les tarifs, mieux segmenter les risques mais, surtout, mieux servir et accompagner l'assuré. Par la multiplicité des capteurs, la collecte et l'existence de masses énormes de données, associées aux capacités de calcul croissantes, permettant de les analyser, engendrent un changement d'échelle dans l'utilisation de la donnée. Les processus impactés sont très nombreux et concernent tous les secteurs de l'économie y compris l'assurance dont l'analyse de la donnée a toujours été une caractéristique forte.

En montrant un intérêt pour l'assurance, les GAFAs ont aiguillonné et poussé les assureurs à repenser leur métier. La profusion de données disponibles liées aux nouvelles infrastructures technologiques – en termes de volume et diversité des sources – améliore la connaissance des risques et des clients. Même si la situation évolue à contresens, le fonctionnement en silo des assureurs (entre le marketing, la finance, la souscription, la gestion des sinistres) a fondamentalement cloisonné les données, contrairement

aux entreprises technologiques qui ont placé la donnée au cœur de leur activité. Cependant, les assureurs ont clairement un savoir-faire et il n'y a aucun doute qu'ils sauront adapter leurs entreprises aux nouveaux paradigmes. Le risque, indissociable des décisions et activités humaines, constitue le socle des assurances, dont le but est d'abord de couvrir les dommages qui peuvent en résulter puis d'indemniser (le cas échéant) les préjudices.

Les parties de la chaîne de valeur qui sont aujourd'hui les plus impactées sont les mêmes que dans les autres industries, à savoir le marketing et la conquête de clients online, l'automatisation de nombreux processus (comptables ou logistiques) et évidemment la personnalisation de la relation clients. Le cœur de métier de l'assurance, ou plutôt sa spécificité, à savoir la tarification, la souscription et l'indemnisation des risques, semble être pour l'instant moins impactée par cette révolution.

Il est intéressant de noter, comme le disent mes collègues, que : « La segmentation a été rendue nécessaire par le jeu concurrentiel (un acteur qui identifie un sous-segment rentable va rapidement le capter à son seul profit) et par une demande « d'équité actuarielle » de plus en plus forte, les individus demandant de plus en plus à être tarifiés en fonction de leur risque propre, si tant est qu'un tel concept existe. L'apparition de la tarification *a posteriori*, utilisant les données de comportement des assurés pour ajuster les primes payées, symbolisée par le bonus-malus en auto, a aussi permis de raffiner les segmentations ». Nous pouvons constater que le mouvement d'utilisation large des données et d'individualisation des primes existait bien avant l'apparition du « Big Data » et fait partie des fondamentaux des métiers de l'assurance. Les techniques du « Big Data » et la croissance exponentielle des données disponibles permettent d'envisager des algorithmes ultra-prédictifs et l'apparition des « segment of one », la segmentation ultime. Les assureurs sont bien alignés sur les visées de Don Peppers et Martha Rogers !

En février 2021, la FFA a publié son 4^e baromètre des risques. Les risques retenus sont répartis en six catégories : économiques, environnementaux, sociétaux, technologiques, politiques et réglementaires. Les principaux défis auxquels la profession va être confrontée à horizon 5 ans ont aussi été identifiés. Pour la quatrième année consécutive, le risque de cyberattaques létales demeure le risque principal avec une augmentation des attaques cyber expliquée en partie par le confinement et l'intensification du télétravail. Les risques liés à un environnement économique dégradé occupent la deuxième place. Enfin, l'augmentation du risque épidémique réalise la plus forte

progression et occupe désormais la troisième position des principaux risques. La crise sanitaire s'est accompagnée d'une meilleure connaissance de ce risque, tant sur sa probabilité d'occurrence que sur son impact, lequel va bien au-delà des seuls effets sur les sociétés d'assurance-vie au travers d'une surmortalité. Pour un très grand nombre d'acteurs, la qualité des données et leur utilisation représentent le premier axe de travail pour le secteur. Les 5 enjeux qui suivent affichent des scores très proches. Ils regroupent des thèmes en lien avec les mutations technologiques – cyberattaques létales, ubérisation de l'économie et disruption du secteur de l'assurance – ainsi que deux évolutions profondes très suivies par le secteur – rupture des équilibres démographiques et dérèglement climatique.

Les marketers qui prennent des risques

Ne nous mentons pas : « faire du Marketing », c'est prendre des risques.

Ambitieux d'être un marketer et d'améliorer l'image du Marketing ! Vous savez bien...

Ce fameux Marketing qui vous incite à acheter ce dont vous n'avez pas besoin et qui parle à vos désirs plus qu'à vos réels besoins.

La tapisserie du marketer tresse étroitement de nombreux fils. Il faut bien reconnaître qu'être un marketer relève de la performance multidimensionnelle :

- Écouter les marchés :
 - Observer l'environnement concurrentiel et les initiatives des compétiteurs ou des dangereux disrupteurs ;
 - Analyser et comprendre l'évolution de l'environnement des affaires, du comportement des consommateurs ou des besoins des entreprises.
- Comprendre les évolutions et des besoins des clients :
 - Gérer la connaissance Client ;
 - Faire évoluer l'offre de produits et de services ;
 - Dessiner et mettre en œuvre l'expérience Client ;
 - Optimiser la mise sur le marché de l'offre et accompagner la vente ou prévente au client.
- Surfer sur l'évolution des technologies pour :
 - Analyser, cibler, et vendre ! ;
 - Communiquer et dialoguer avec de nombreuses cibles mais surtout avec les clients.
- Travailler en équipe avec :
 - La Direction Générale, les équipes en charge de l'innovation et de la R&D, les commerciaux, les opérations, ... ;

- Enrichir et protéger la Marque. Pour Allianz, une marque qui vise : la Cohérence, le Sérieux, l'Innovation, le Professionnalisme et la Sécurité ;
- Et enfin contribuer à la définition ou ajuster le modèle économique.

Autant vous dire que les très bons marketers sont rares, que les marketers spécialistes du copier-coller sont légions et que les vrais marketers qui osent (et nécessairement qui ont appris à oser) sont peu nombreux. De véritables pépites pour des chasseurs de tête qui appréhendent difficilement la richesse de ce métier. La durée de vie du Directeur Marketing est limitée dans un grand groupe car, en général, elle n'excède pas trois ans. Il faut être un kamikaze voire un grenadier voltigeur pour viser un poste de Directeur Marketing qui ose !

De nos jours, le marketer doit être un ingénieur. Il doit être capable de comprendre un environnement complexe, des consommateurs mais aussi des données. Il doit gérer un CRM un DMP (Data Management Platform), non mieux... un CDP (Customer Data Platform). Il doit être capable de faire du marketing et de maîtriser la technologie. C'est pourquoi on peut véritablement parler d'ingénierie marketing.

Il faut aussi des marketers qui savent utiliser et choisir les mots : une grille Excel ou un tableau Excel n'ouvrent pas les mêmes perspectives. La grille évoque la prison, la limite... Le tableau évoque la vue, la perspective et même l'art ! Il faut des marketers qui parle à la Direction Générale, qui s'inspire de l'innovation, qui s'articule intelligemment avec le commerce et la distribution et qui sont à l'écoute des efforts des opérations pour que ce qu'ils conçoivent soit viable dans un réseau ou dans une usine et... évidemment attractif pour le client.

Bienvenue dans le monde digital et place aux conso-battants !

Lost in Transformation ! C'est ainsi que commence l'Edito du numéro 19 d'INFLUENCIA, la remarquable revue de l'innovation, de la communication et des tendances d'Isabelle Musnik. Cette fameuse transformation digitale dont on parle tant : « transformer », « et vite... ». L'entreprise doit être digitale et mettre en œuvre tous les moyens pour réussir la transformation. Et comme le dit Isabelle Musnik : « Et si cette fameuse transformation n'était pas seulement un problème de digitalisation ? Si elle n'était pas aussi – et peut être surtout – une question de volonté et de changement d'état d'esprit, que l'on soit dirigeant, salarié et avant tout citoyen ? S'il s'agissait d'ailleurs plus d'évolu-

tion et d'acculturation ? Si la transformation était aussi philosophique et humaine avec toutes les conséquences morales que cela induit ? ». Au passage : « il n'y a qu'une seule partie de l'univers que nous pouvons changer d'une façon certaine : soi-même » nous glisse Aldous Huxley (Auteur du *Meilleur des mondes/Brave New World* écrit en 1931).

Jérôme Wallut - associé chez ICP et chroniqueur - résume l'évolution récente de la transition numérique en 4 étapes : de 1980 l'informatisation, à partir de 2000 la conversation, à partir de 2007 les usages et à partir de 2013 l'intelligence artificielle.

« L'informatisation commence dans les années 1980 avec l'arrivée de l'ordinateur personnel et sa cohorte de logiciels. Cette étape est fondatrice et nous éduque aux matériels et aux logiciels. Elle met progressivement en évidence à la fois la vertu de la vitesse, de l'efficacité du partage mais aussi les dérives de l'infobésité. Elle est pilotée depuis 40 ans par les maîtres de la technologie, dans les entreprises les DSI (Directeurs des Systèmes d'Information), qui ont au moins deux obsessions : la sécurité et la robustesse.

À partir de 1998 commence la révolution de la conversation. Internet se développe à la vitesse de la lumière. Les conversations se multiplient via les chats, les forums, les blogs puis les réseaux sociaux. 90 % des conversations sur internet ont peu d'intérêt les 10 % restantes sont passionnantes et même influentes. Les entreprises passent souvent à côté de cette vague et pour la grande majorité des comités de directions « Internet c'est de la com ! » et ils confient le digital à la communication. Pendant 10 ans, les directions de la communication se sont dépatouillées tant bien que mal avec une panoplie d'outils digitaux (sites, blogs, réseaux sociaux) et, en conséquence, le sens s'est progressivement délité et dans la multiplication des outils qui peuvent même être gratuits. Et puis, le paradigme de la communication a changé : nous sommes passés d'être vus à être trouvés ce qui explique en partie la bataille menée par les médias pour proposer des outils super sophistiqués pour renforcer le « être vu ». Sans grand succès ! Pendant ce temps-là, les « Dotcom » ancêtres des start-ups inventent de nouveaux modèles de création de valeur : retenir l'attention par un usage indispensable, fidéliser ses visiteurs jusqu'à obtenir un engagement et les transformer en membres pour générer par la suite un revenu récurrent. C'est ce qui fait payer à Facebook 21 milliards de dollars pour les 650 millions de membres de WhatsApp ou 26 milliards de dollars à Microsoft pour les 433 millions de membres de LinkedIn. Les publics découvrent de nouvelles oreilles attentives qui savent les écouter et les accompagner dans leur quête d'informations et d'échanges souvent pauvres et narcissiques. Nous sommes en 2006, les GAFA ont pris de l'avance dans la maîtrise de ce modèle quand arrive la 3^e révolution digitale, celle des « usages ».

À partir de juin 2007 avec le premier iPhone, puis juillet 2008 avec le lancement de l'Apple Store : Steve Jobs propose aux développeurs du monde entier d'imaginer tous les usages qui leur passent par la tête et leur offre – moyennant 30 % de commissions – la vitrine qui permettra de les exposer. Les écrans deviennent mobiles, géolocalisés, connectés et surtout intimes. Les publics emportent leur téléphone dans leur poche et découvrent

la nomophobie (no mobile - *phone phobia*), la terreur d'en être séparés. Comme s'ils étaient les maîtres de leur conversation, ils deviennent maîtres de leurs usages et leur smartphone devient la télécommande de leurs usages connectés. C'est le début d'Airbnb, de Shazam, de Waze, de Blablacar... tous ces usages sont apparus à partir de 2007. Pour les entreprises contrairement à la conversation, ces nouveaux usages simplement disponibles et très confortables d'utilisation commencent à avoir un impact sur leurs marges. Le réveil se fait progressivement d'abord dans les secteurs directement impactés (tourisme, mobilité, musique) puis dans la majorité des secteurs de l'industrie. On assiste alors à l'accélération de la prise de conscience des dirigeants activée par la prise de parole de certains d'entre eux (le mot *ubérisation* a été prononcé pour la première fois en 2014 par le Président de Publicis Maurice Lévy à l'occasion d'une interview au Financial Times). Avec cette prise de conscience vient aussi une part d'inquiétude justifiée, des années de terrain laissés en jachère à de nouveaux usages qui n'avaient aucune raison de sortir de leur périmètre. Par la suite, face au foisonnement des Apps, le sujet de l'intégration à travers des plateformes simples et interactives se pose. Les Bots se développent et la bataille commence pour que certaines plateformes deviennent leader en matière d'intégration. Les commandes vocales se développent (Alexa, Siri, Cortana, ...). Nos entreprises historiques ont raison de prendre le sujet à bras-le-corps au risque de voir leurs offres ne plus être que des commodités sur ces plateformes. Elles auront perdu la relation de proximité avec toute valeur ajoutée, d'autant plus que la 4^e vague arrive celle de « l'automatisation » et celle « des data et de l'intelligence artificielle ».

Les GAFA ont construit leur modèle de valeur en partie sur leur capacité à capter cette data et cela depuis des années. Nous leur avons donné notre data avec plaisir pour profiter de tous ces usages gratuits (qui progressivement vont redevenir payants !) et la prise de conscience collective et citoyenne a sans doute commencé avec l'affaire Snowden. Nous sommes au démarrage d'une histoire longue avec la data. Avec l'informatique quantique, la qualité des algorithmes permettra à la machine d'être à la hauteur de l'homme. L'échéance ? On l'appelle le point de singularité technologique. Ceux qui traitent ce sujet avancent l'année 2035. En attendant l'intelligence artificielle ouvre la voie partout aux prédictions d'achat pour Amazon, aux voitures autonomes et, plus proche de nous, Google Home qui nous engage à partir « dès maintenant pour ne pas être en retard ». Voilà le contexte dans lequel nous naviguons. 4 vagues qui accélèrent l'évolution de nos quotidiens. Il y aura une cinquième vague que les prospectivistes imaginent sans doute. »

Économie collaborative, réseaux sociaux, nouveaux usages du téléphone mobile... la révolution digitale bouscule les modes de consommation et engendre la naissance de nouveaux consommateurs. Ce consommateur, qualifié parfois de *consobattant*, d'*uberconsommateur* ou encore de *client augmenté*, dispose de plus de moyens pour agir sur sa consommation et accroître son pouvoir sur les marques. Complexe et parfois même contradictoire, ce nouveau client est difficile à comprendre encore plus à séduire... Il consomme à l'évidence et il est aussi capable de prendre la parole et de réagir positivement ou violemment face au pouvoir bousculé de la marque.

Pour les marketeurs de l'assurance, c'est un nouveau défi qui n'occulte pas les spécificités sectorielles :

- Des spécificités liées à l'offre (service plus subi que désiré, anxiogène, produit second, cadre réglementaire et juridique très structurant) ;
- Une servuction dont on ne connaît le prix de revient que tardivement ;
- Des attentes clients différentes en fonction des générations mais qui restent pérennes : rapport qualité/prix, compétences, sécurisation et prise en charge, clarté des informations, accompagnement, simplicité et transparence.

Dans ce cadre-là, le périmètre du Marketing est en pleine évolution. Un Marketing dont l'image doit impérativement changer. Un Marketing qui doit s'adapter au secteur d'activité et à ces spécificités. Un Marketing systémique qui doit être vigilant sur les enjeux des différentes parties prenantes (clients, actionnaires, employés, partenaires (agents généraux)...). Un Marketing souvent guidé par la connaissance client mais de plus en plus par l'expérience client.

La technologie a toujours été utilisée pour aller vers plus de simplification, pour se concentrer sur la relation client grâce à l'automatisation des tâches à faible valeur ajoutée et développer une politique de qualité de la donnée (meilleure tarification, prévention, indemnisation et lutte contre la fraude). Mais plus récemment des opportunités stratégiques et opérationnelles liées aux évolutions technologiques ont impacté la distribution et la production du service :

- Évidemment, la « plateformisation de l'économie » a joué un rôle en facilitant la comparaison ou l'intégration (services financiers/assurantiels) ou en créant une intermédiation qui prend sa part de valeur,
- Des opportunités de prise de position sur la chaîne de valeur,
- Des opportunités de distribution directe qui n'ont pas chamboulé fondamentalement les spécificités du marché Français porté par des tarifs accessibles et de solides acteurs existants assez aguerris au direct.

La complexité pour les acteurs de l'entreprise comme dans la majorité des secteurs vient de la nécessaire adaptation à l'omnicanal (pour la distribution) et au multiaccès (pour le service) à l'initiative du client augmenté.

Dans le secteur de l'Assurance, il nous semble utile de souligner deux missions auxquelles les marketeurs du secteur doivent s'atteler :

- Articuler la visée stratégique et l'opérationnel en :
 - Éclairant la route sur l'évolution du business ;
 - Renforçant la personnalisation de l'offre ;
 - Inventant l'offre de demain pour répondre aux nouveaux risques ;
 - Développant la prévention, un axe majeur à amplifier grâce à la technologie afin de réduire l'occurrence du risque.
- Piloter le « sans couture visé » du parcours client, en s'alignant sur les standards que les GAFA ont progressivement imposé et passer mais, c'est en route, du transactionnel au relationnel sans couture et surtout avec plus de performance : accélération de la gestion des

sinistres/accélération de l'automatisation des activités et des process (en utilisant l'IA et la robotisation).

Le Covid disrupte le Monde et les pratiques du Marketing

Ce constat a largement été fait avec les équipes de l'ADETEM (Association Nationale des Professionnels du Marketing) qui argumentait ainsi pour annoncer l'ADETEM Factory, événement important de la communauté des marketeurs.

« La crise du Covid a bouleversé notre monde. Tous les pays ont été touchés. Son caractère absolu et fulgurant nous a stupéfié. Pourtant, avant le tsunami de la Covid, chacun savait au fond de lui-même, qu'on en faisait un peu trop, ou pas assez, c'est selon ».

Effectivement, les questions du dérèglement climatique, de l'appauvrissement des sols et des espèces, de la sécurité alimentaire, de la diversité, de l'égalité salariale, du bien-être au travail ou encore de la fracture digitale étaient à l'agenda bien avant que la pandémie n'éclate. La crise de la Covid-19 agit comme un signal strident qui nous invite à repenser nos façons de produire, de consommer et de partager. Pendant quelques mois, la planète en mode avion, s'est transformée en un gigantesque Fab-Lab. Décathlon et ses masques, les TGV transportant des malades en réanimation ou les apéros Zoom en sont quelques illustrations frappantes. L'expérimentation a été générale. Des changements qui auraient pris des années ont été accomplis en quelques semaines seulement. Le e-commerce par exemple a fait en trois mois une progression qu'on attendait sur 3 ans. Avec la Covid, nous avons changé nos façons de jouer, d'acheter, de travailler et d'apprendre. En dépit de la grande incertitude qui s'est installée depuis, les esprits n'ont jamais été aussi ouverts à la transformation. Le XXI^e siècle commence maintenant. C'est le début d'un changement structurel qui nous invite à nous questionner pour mieux nous projeter. Les changements de comportement nés ou accélérés par la crise, vont-ils devenir permanent (moins consommer, moins voyager, télétravailler, ...) ? Qu'est ce qui va changer et qu'est ce qui demeurera dans notre rapport au temps, à l'espace, à l'information et plus encore, dans nos rapports aux autres ?

Le rapport au temps

Toujours plus vite, toujours plus tendu, toujours plus immédiat... La plupart d'entre nous étions emportés dans un tourbillon où le temps ne cessait d'accélérer. Chacun restait vigilant pour ne pas rater quelque chose de l'histoire du monde... De la fast fashion à l'innovation frénétique, des nouveaux films aux étals des libraires, des avalanches de mails aux notifications permanentes, des livraisons en mode Boost à l'ascension de l'Everest... la course folle contre le temps n'étonnait plus que les philosophes ou les jardiniers qui sont habitués à la patience.

Brutalement, avec la Covid, le temps s'est modifié. Le confinement nous a remis dans l'instant. Pendant le confinement, certains n'avaient plus de jalon, plus de rythme imposé, d'autres comme les soignants ou les télétravailleurs, étaient en proie à une course contre la montre ou à l'hyper-connectivité.

Finalement, l'expérience de la Covid est une opportunité de mieux nous synchroniser avec le monde.

Quelles sont les conséquences pour les marques ? Les protocoles sanitaires qui ont changé les rythmes vont-ils modifier durablement les comportements des clients ? L'apprentissage de la patience par des consommateurs qui achètent plus en ligne est-il un levier pour les marques ?

Comment concilier dans le monde d'après la construction de la marque et le temps immédiat des réseaux sociaux ?

Au sein des organisations, le management va-t-il évoluer et inscrire les objectifs dans une nouvelle temporalité ?

La prise en compte de l'impact environnemental et social va-t-elle pousser les entreprises à prendre davantage en compte le temps long plutôt que le trimestre ?

Où est-ce la récession qui va imposer une vision court terme ?

Les enjeux en matière de précaution (sanitaire, actifs stratégiques vs investissements étrangers, technologies, emplois etc.) vont-ils contrebalancer la société du flux tendu ? Dans la production, est-ce que le *Just in Time* va côtoyer le *Just in Case* ?

Et l'industrie du luxe qui sait si bien tirer parti de la pendule pour créer de la valeur, a-t-elle inspiré d'autres secteurs ? Comment les marketers peuvent-ils synchroniser leur entreprise avec la nouvelle temporalité ?

Le rapport à l'espace

Les prisonniers le savent bien : les murs empêchent de penser. Il faut un horizon spatial pour penser le futur. Les semaines de confinement ont été une épreuve pour certains notamment ceux des villes, confinés dans des appartements parfois trop étroits et des journées trop longues. Espace physique ou espace virtuel pour se divertir ou travailler, contrôle de l'espace public, protocoles et règles d'accès dans les transports et les commerces, notre rapport à l'espace a changé avec la Covid. L'usage du drive, le « click and collect », la livraison à domicile, la généralisation des lockers dans les gares ou les supermarchés, l'explosion des apps de sport à domicile et bien sûr le télétravail attestent que nous avons modifié nos habitudes de consommation et *a fortiori* nos déplacements et nos solutions de mobilités. Un projet de société avec des stades vides, des musées que l'on visiterait uniquement à travers son écran et des équipes de travail qui ne se croiseraient jamais dans la vraie vie n'est pas concevable dans la durée. Avant d'être des individus augmentés par la technologie, les bipèdes sont grégaires. Le besoin d'être ensemble est vital. Ce qui est nouveau, c'est le concept d'hybridation qui s'est généralisé avec la Covid. Jusqu'alors circonscrit au végétal et à l'agriculture, la notion d'hybride avait déjà gagné l'univers de l'automobile. C'est un raz de marée auquel il faut s'attendre. L'hybride va envahir l'espace. Même les grands Chefs s'y mettent. L'hybridation c'est bien sûr celle du travail avec des entreprises qui modifient leurs processus et réduisent la présence physique des équipes au profit du télétravail. C'est aussi l'explosion généralisée des canaux de ventes digitaux pour tirer parti du basculement des consumma-

teurs vers le e-commerce. Cette hybridation se fait dans le B2B et le B2C à travers des sites propriétaires mais aussi via les plateformes et les places de marchés. On assiste également à un phénomène d'hybridation dans l'événementiel et dans l'éducation. Les industriels, par ailleurs, ont pris conscience avec la crise de la vulnérabilité sur certains circuits d'approvisionnement. On peut s'attendre à une hybridation des stratégies de production visant à limiter les risques au détriment de l'efficacité. Enfin, il faut souligner les nouvelles solutions de mobilité qui combinent les moyens de transport dans un registre plus large que jamais avec de nouvelles modalités d'usage (propriétaire vs paiement du service). Quelles sont les stratégies d'engagement des consommateurs dans un tel contexte ? Comment réussir à fidéliser des clients et des collaborateurs de plus en plus volatiles ? Les supers app comme WeChat et bientôt Snapchat vont-elles modifier les rapports de force ? Jusqu'où ne pas aller trop loin dans l'hybridation de son business model ? Quelles solutions de mobilité ? Avec quel impact sur les marques ? Sur l'organisation des entreprises ? Sur l'environnement ? Sur l'innovation ? Va-t-on assister à l'émergence d'usines tertiaisées, installées à proximité des centres urbains et mêlant production, services et technologie ? Comment les marketers doivent-ils manœuvrer dans cette nouvelle odyssee de l'espace ?

Le rapport à l'information

La vérité si je mens ! Jamais le titre de ce film fameux n'aura été autant d'actualité pour illustrer le rapport à l'information. Dans une société où l'émotion domine, la crise de la Covid aura eu le grand mérite de réhabiliter la science et les sachants. Les experts capables de donner une indication étayée par des faits sont revenus sur le devant de la scène, au détriment d'influenceurs et autres Youtubeurs talentueux certes, mais pas toujours compétents... Nous avons encore en mémoire les conseils de Nabila pour investir dans les Bitcoins. Alors qu'une récession comparable à la grande dépression des années 30 se présente, les marketers vont devoir affronter un virus encore plus difficile à combattre que la Covid : le virus du doute, de la crainte de l'avenir. Finalement, ce sont souvent les démocraties qui sont mises à l'épreuve.

Le rapport à l'autre

Le rapport à l'autre a changé avec un mélange d'optimisme et de crainte. Optimisme car nombreux sont ceux qui ont révélé leurs talents. Évidemment les chercheurs et les personnels de santé mais aussi le personnel de la distribution et même les éboueurs.

Crainte de la contamination qui conduit à croiser l'inconnu, dans la rue, avec méfiance et reproches, s'il ne porte pas de masque.

Vers un marketing responsable

Un incontournable s'impose à nous : aller vers un marketing responsable au service d'une entreprise responsable.

Les enjeux du marketing sont bien ceux de l'évolution vers un marketing qui inclut le digital mais il serait restrictif de se limiter à cette seule ambition. Le projet majeur du marketing, c'est celui du marketing responsable au service d'une entreprise responsable dans une société consciente de l'impact qu'elle a sur son environnement.

Nombreuses sont les entreprises qui ont pour objectif de développer un modèle d'entreprise dont la performance durable est fondée sur une attention sincère portée à toutes ses parties prenantes et au monde. Elles ajoutent même une raison d'être inscrite dans leurs statuts et s'engagent à poursuivre les objectifs sociaux et environnementaux ! Comme, par exemple :

- Placer l'intérêt de leurs clients au cœur de leurs activités ;
- Favoriser, par une attention sincère, l'épanouissement de leurs employés au sein d'un collectif engage ;
- Contribuer à travers leurs activités, à la construction d'une société plus solidaire, à la transition écologique ;
- Promouvoir le développement de modèles d'entreprises engagées dans la recherche d'impacts positifs.

Si ce ne sont pas que des mots, mais l'expression d'une volonté sincère, le marketing a un rôle majeur à jouer pour passer des intentions aux réalisations concrètes.

Conclusion

Une nouvelle normalité va s'installer dans le monde post-Covid. Elle est porteuse d'opportunités et ruptures qui frapperont durement certaines catégories de citoyens et de consommateurs. Des entreprises seront forcées de sauver l'essentiel au détriment de la périphérie. Qu'il s'agisse des clients, des collaborateurs, des partenaires au sein des écosystèmes ou bien des investisseurs, tous sont en attente d'une vision positive de l'avenir pour s'engager alors que la récession les inquiète et modifie leur comportement.

La priorité, ce n'est plus le *Time to Market*, c'est le *Time to People* ! Les marketers sont des pivots essentiels pour

accompagner une transformation qui se place sous le signe de la sobriété : sobriété des process, sobriété des gammes, des innovations, sobriété des expériences et des comportements, sobriété des normes et du reporting qui accapare et détourne de l'essentiel, sobriété des objectifs, des ratios d'EBITDA et des marges... Voilà de quoi faire ! À travers ce panorama des changements dans le rapport au temps, à l'espace, à l'information et à l'autre, il ressort que les concepts de raison d'être et de connaissance n'ont jamais été autant d'actualité. La raison d'être permet de transcender l'objectif de profit et agit comme une boussole pour prendre en compte les objectifs environnementaux et sociétaux au même niveau que les objectifs économiques. La raison d'être, c'est un atout dans les périodes de grande incertitude. L'économie d'échelle quant à elle, doit désormais composer avec l'économie de la connaissance.

Les leaders des années 2020 sont ceux qui vont surperformer dans la gestion de la connaissance. Ces leaders parviendront, grâce aux data et à la technologie, à satisfaire les changements permanents des attentes de chaque consommateur/client. C'est donc une tâche immense pour les professionnels du marketing qui doivent rester calmes et positifs face à de tels enjeux. Ils doivent être au fait de la réalité qui se dessine tout en s'engageant activement et émotionnellement. Ce sont des problèmes nouveaux qu'il va falloir résoudre en expérimentant et en apprenant plus que nous ne l'avons jamais fait.

Les Marketers ont nécessairement un rôle ambitieux à jouer s'ils osent, se transforment de façon responsable... mais aussi si on les écoute.

Le marketing du risque : réponse d'Alain BURTIN, Directeur de la Direction Insight et Marchés, Unité Data, Engagement, marketing et Stratégie, Allianz France

Trois questions à Alain Burtin

Face à l'émergence de nouveaux risques et à l'augmentation de leur fréquence, le principe de la mutualisation des risques est-il remis en cause ? Quels constats pouvons-nous d'ores et déjà tirer de la pandémie que nous venons de traverser ?

Le principe de la mutualisation des risques n'est pas remis en cause mais présente des limites lorsque nous sommes confrontés à des risques sériels, à des risques systémiques, qui relèvent de la solidarité. Nous devons tirer néanmoins plusieurs leçons de la crise liée à la Covid-19 que nous venons de traverser : tout d'abord, la nécessité de mettre en place des mesures de prévention, de connaissance des risques et de continuité de l'activité afin de minimiser les incidents provoqués par une prochaine crise. Ensuite, prendre en considération le fait que la pandémie a accéléré la digitalisation et le recours au télétravail avec des conséquences sur notre secteur relatives au développement de nouvelles formes de mobilité, de nouveaux usages et de cyber-risque mais aussi sur notre distribution : en effet, il nous faut améliorer nos outils d'interface digitale afin d'optimiser nos parcours clients pour les rendre plus fluides. Sans compter que notre environnement s'est recentré sur l'économie locale et donc la proximité. En somme, nous devons continuer à nous adapter car l'avenir de la distribution d'assurance s'ancre dans une logique omnicanale.

Comment le Marketing accompagne, guide la visée de cette excellence opérationnelle sans couture ?

L'assurance est un des seuls services que finalement le client espère ne jamais utiliser. Les consommateurs veulent être rassurés. L'objectif des compagnies d'assurance est donc d'avoir des produits et des services de qualité qui répondent à tous leurs besoins. Elles ont également pour souci de développer la proximité et l'empathie lorsqu'un client est confronté à un sinistre. Aussi, dans un contexte d'omnicanalité, ce qui prime c'est d'apporter une réponse adaptée à chacun des besoins du client au bon moment via le canal qu'il aura choisi. Si le besoin est

simple une digitalisation est adaptée mais si le contexte est plus complexe, la technologie peut venir en support d'un conseil augmenté face à un client qui est lui-même mieux informé. Aujourd'hui, le marketing est là pour apporter un éclairage et une analyse fine des besoins du client. Il doit faire vivre l'offre avec des garanties adaptées aux risques mais aussi répondre au besoin d'immédiateté du client tant dans la souscription d'un produit que dans la gestion d'un sinistre pour des cas d'usage simples, faciliter les réparations et apporter au final cette tranquillité de vie. Mais il faut également vendre autre chose que du remboursement de sinistre : nous devons aussi prévenir plutôt que guérir. Ce sera la combinaison gagnante de l'assurance de demain et c'est l'enjeu du marketer d'accompagner et de mettre en avant cette nouvelle proposition de valeur.

Dans un contexte de standardisation de l'offre assurantielle, comment peut-on se différencier aujourd'hui ? Est-ce que le marketing responsable pourra faire la différence ?

On a coutume de dire qu'une bonne marque doit se démarquer, se remarquer et marquer. Le marketing responsable apporte une réponse à ces trois conditions. Trop d'assureurs focalisent encore leurs discours sur le seul élément du prix et réduisent ainsi leurs produits à de simples remboursements de sinistres, alors que l'essentiel est ailleurs. Notre action quotidienne en tant qu'assureur doit être au service des consommateurs dans un écosystème plus large qui englobe des valeurs telles que la transparence, la solidarité et la préservation de notre planète. Ces valeurs, nous nous devons de les partager avec nos clients mais surtout leur prouver notre engagement à œuvrer pour ces valeurs communes afin de créer un lien indirect qui soit aussi fort voire plus que le lien affinitaire qui réunit des consommateurs à des mutuelles par exemple. La responsabilité sociale des entreprises est un vrai enjeu pour les années à venir. Allianz s'est déjà inscrite dans un horizon de plus long terme, au travers d'une démarche RSE résolument volontaire et ambitieuse.

RISQUES, CHAOS, RÉSILIENCE

PAR ALAIN BAUER

Alain BAUER est Professeur de criminologie au Conservatoire National des Arts et Métiers et Directeur du Pôle Sécurité Défense Renseignement Criminologie Cybermenaces Crises (PSD R3C/ESD R3C). Il est également Coordinateur de la Chaire Nouveaux Risques.

Il est souvent de bon ton de se moquer des prévisionnistes et de leurs erreurs. Ou des « prophètes de malheur ». Puis de les montrer du doigt lorsqu'ils ne « voient » pas ou mal un événement dramatique.

Les Cassandre et autres pythies sont alors plus ou moins ridiculisés par toutes celles et tous ceux qui font profession de l'analyse rétrospective, bien moins dangereuse pour les réputations.

Mythologiquement, Cassandre est la fille de Priam (roi de Troie) et d'Hécube. Elle reçut d'Apollon le don de prédire l'avenir, mais elle se refusa à lui, et le dieu décréta que personne ne croirait à ses prédictions. Ce qui ne les empêchait pas d'être justes.

Après chaque catastrophe ou tragédie, une commission d'enquête, publique ou moins visible, analyse les raisons du drame. Et commence généralement son rapport par la liste de tous les indices qui auraient dû provoquer l'intérêt des États ou des responsables du secteur concerné.

Au beau risque donc de se tromper, il appartient malgré tout aux chercheurs de continuer à élaborer des dispositifs permettant d'anticiper les crises et les menaces. Et d'essayer encore et toujours de prévenir pour éviter d'avoir à guérir.

Dans un monde effervescent et peu prévisible, la reconstruction d'une pensée stratégique appuyée sur un outil souple de décèlement précoce reste cruciale. Depuis la fin de la Guerre Froide, le terrorisme et le crime organisé ont connu une mutation, une mondialisation et des hybridations telles que ces deux acteurs de plus en plus interdépendants débordent largement du cadre statique et rétrospectif où ils s'étudiaient hier.

Désormais irriguée par le concept de « sécurité globale », une nouvelle pensée stratégique a dû intégrer défense nationale, sécurité publique, protection des entreprises ou sécurité environnementale. On y ajoutera sans danger d'être contredit la dimension sanitaire.

En 2010, l'outil de rénovation de la pensée stratégique française a tenté de s'imposer avec un succès très relatif,

sous la forme d'un Conseil Supérieur de la Formation et de la Recherche Stratégiques, dont l'essentiel est désormais abrité par le Conservatoire National des Arts et Métiers, grâce à l'action volontariste du Secrétariat Général de la Défense et de la Sécurité Nationale et de l'administration générale du Cnam.

En Europe, aux États-Unis, en Russie, en Chine, en Inde, l'urgence de la reconstruction d'une pensée stratégique permettant de concevoir les contenus et les missions, de moderniser les structures de sécurité et de défense des États est devenue encore plus pressante.

Le passage de la Guerre Froide à une paix « chaude », marquée par une multiplication d'opérations de déstabilisation notamment sur les réseaux sociaux mais aussi sous forme de menaces, d'empoisonnements, d'enlèvements ou d'assassinats, impose peu à peu de se réveiller d'une sieste stratégique marquée par les illusions de l'après chute du mur de Berlin. Après dix ans d'incertitudes, la Russie a tiré le bilan d'une tentative d'ouverture qui a été marquée par une saignée dont elle rend l'occident responsable. Et la Chine a compris qu'il valait mieux jouer la canonnière pour préserver son modèle. Les empires se sont réveillés. Sous le regard attentif mais tout aussi ferme des pouvoirs Turcs et Indiens.

Face à ces bouleversements, la plupart des États démocratiques ne disposent plus d'une pensée stratégique structurée et active malgré des potentiels considérables.

Pourtant, les évolutions récentes montrent que les concepts ne peuvent rester figés face aux évolutions des menaces et à leur interpénétration. Assurer la défense et la sécurité des États nécessite de percevoir puis de comprendre les dangers et les risques.

Or, les administrations centrales ou fédérales sont quasiment dépourvues des outils nécessaires permettant d'appréhender, d'analyser et de traiter tout ce que l'on entend aujourd'hui par « sécurité globale ». Marquées par un esprit d'analyse rétroactive, elles sont plus en capacité de réagir à la guerre d'avant que d'anticiper la prochaine. On passe assez rapidement du syndrome d'Azincourt au désastre de la ligne Maginot.

Pourtant, on ne manque pas d'esprits brillants mais isolés, corsetés dans un environnement bureaucratique qui ralentit au mieux et enlève au pire, l'innovation.

La crise de 2020/2021, qui suit d'une décennie à peine la répétition générale de 2010 (H1N1) et d'un siècle sa

genèse de 1918 (Grippe du Kansas dite « espagnole ») a permis d'en percevoir les contours et les enjeux.

Krisis, le socle grec du mot crise, n'est pas seulement un terme sanitaire. Son étymologie ramène à distinguer, choisir, séparer ou décider. Juger pour simplifier. C'est le latin qui le transposera dans le domaine médical. Ce mot semble avoir été inventé pour permettre d'analyser sa relation avec la pandémie comme avec l'État qui devait la combattre.

Le lien entre l'État et la Nation en France est tout particulier. Si dans la plupart des pays du monde c'est la Nation qui a créé l'État, en France l'inverse semble bien plus vraisemblable.

Notre histoire est riche de ces grands dirigeants politiques et de leurs Maires du Palais, Missi Dominici, Commissaires Impériaux, Préfets, qui ont structuré un État central puissant et dominant, hésitant entre les lourdeurs de son passé millénaire et les emballements de ses jeunes conquérants.

Conscients du risque de désintégration d'un pays divers, parlant des langues différentes, respectant des traditions et pratiquant des cultes très divers, des dirigeants au sens politique affirmé et des administrateurs de génie se sont alliés. Ils ont avec patience et détermination constitué un État qu'on appelle aujourd'hui « profond ».

Hélas, ce maléfique fantôme caché qui bloquerait toute évolution ou réforme, n'est plus. Il est structurellement enterré dans une gangue bureaucratique et comptable, qu'il a patiemment aidé à construire et qui l'a littéralement submergé. Il semble aujourd'hui en réanimation.

Jusqu'à présent, à chaque crise majeure, sortait miraculeusement du peuple ou de l'élite, un sauveur ou une icône : Charlemagne, Louis XI, Jeanne d'Arc, Henri IV, Bonaparte, ... La déficience du politique était sauvée par le génie du militaire (De Gaulle), Sully, Colbert ou Pompidou s'occupant des aspects économiques, financiers ou industriels. Chacun rajoutera à cette liste ses héros ou héroïnes préférés.

La crise du (ou de la, suivant les options) Covid-19 aura constitué le révélateur funèbre de cette situation. Pendant que médecins et politiques passaient lentement du mode sceptique au mode panique, révélant dix ans de démantèlement de l'hôpital public, les médias, désorientés et bousculés par l'ampleur d'un événement pourtant récurrent dans l'histoire du monde, englués dans l'instant, perturbés par l'absence de consensus dans le petit monde des experts médiatiques et des « toutologues » de plateaux, contribuaient largement à la diffusion du péché originel de cette crise : le mensonge par ignorance ou par omission, bien plus que par manipulation.

Sur les masques, les tests, les transferts à grand spectacle, l'ignorance coupable des capacités du secteur privé hospitalier et surtout des laboratoires, rien n'aura été épargné à la ridiculisation de la communication politique.

Pourtant, jusqu'à 2012, la France disposait d'un remarquable outil de prévention des pandémies (l'EPRUS), d'un stock de masques permettant de sauver des vies sans fermer le pays, et des responsables politiques qui avaient parfaitement fait leur travail d'enquête, de préparation et d'information : parlementaires, députés et sénateurs,

experts et acteurs scientifiques, administrateurs publics, gouvernants, du Président aux ministres concernés.

Hélas, d'autres depuis, curieusement aidés par l'atonie des administrations de tutelle ont mis dix ans à déconstruire avec détermination ce qui aurait pu sans doute éviter cette crise majeure et qui a par ailleurs été copié avec succès par des États qui ont décidé l'option « zéro Covid » plutôt que de vivre avec.

C'était pourtant l'honneur des grands commis de l'État que d'imposer à des politiques jugés comme frivoles et passagers le sens d'une continuité nécessaire. Grands programmes industriels, création de champions nationaux, sens de l'avenir... Pendant longtemps, nos dirigeants ont investi dans un avenir qui s'appelait Ariane, Airbus, Renault-Nissan, Sanofi, Veolia, Total...

Mais le secteur industriel a été largement sacrifié à la mondialisation, des géants se sont délocalisés, les privatisations des années 1980, l'appât des stock-options, les relations souvent incestueuses qui se sont lentement mais fortement instaurées avec des fonds d'investissement déracinés ont changé la nature du capitalisme patrimonial et de long terme pour le transformer en pur outil spéculatif en haute fréquence. La « Sainte Alliance » entre l'État et le Capital, qui avait renforcé le pays, a été sérieusement handicapée par cette concurrence d'allégeances.

Pire même, alors que les structures de formations, notamment académiques, continuaient de produire des cerveaux qui ont pour beaucoup réussi à développer des start-ups ou pris la tête d'entreprises qui ont réussi à développer des vaccins performants dans des délais rapides hors de France, ce ne fut pas le cas du champion national.

La crise sanitaire a donc révélé un État désemparé, encalminé, immobilisé. Et paradoxalement incapable de rétablir la confiance en matière de communication, outil qui en général survit quand tout le reste semble perdu.

Faute d'avoir assumé leur propre rédemption après des déclarations hasardeuses qui font le bonheur des rétrospectives sur les réseaux sociaux, politiques mais aussi invités permanents des chaînes d'information en continu ont créé et diffusé une crise de la vérité qui n'atteignait initialement que le monde politique et médiatique, et qui s'est également répandue sur l'espace scientifique, posant un problème crucial de confiance sociale.

En 1919, Jacques Bainville prévoyait les crises à venir en indiquant dans *Les conséquences politiques de la Paix*, ce que seraient les effets des accords signés. Et l'histoire lui a donné raison.

En 1946, de manière posthume, *L'étrange défaite* de Marc Bloch signalait l'autopsie d'un désastre méthodiquement construit.

Il suffirait presque de remplacer « militaire » par « sanitaire » pour republier cet ouvrage en 2022 afin d'analyser méthodiquement la gestion erratique de cette crise de la Covid.

Michel Rocard expliquait très justement que l'État n'était pas fait pour produire, mais pour contrôler. Comprenant mal ou contournant l'instruction, l'administration a décidé

qu'elle était là pour produire et que le reste se régulerait naturellement...

L'État n'a pas su gérer la crise, mais le système D de la Nation a permis d'y survivre.

Pourtant, il reste partout des fonctionnaires, des entrepreneurs, des élus, qui ont cette capacité de rétablir un État plus fécond que profond, dans la démocratie et la solidarité, l'ordre et la fraternité.

Hélas, la situation actuelle reste préoccupante : absence de capacité d'analyse prospective des administrations, misère de la recherche universitaire, *quasi* inexistence des relations entre les opérateurs des administrations centrales, les universités ou encore les milieux économiques, déficience du partage d'informations, peu de priorités partagées et donc d'objectifs communs précis et durables entre acteurs privés et publics, éparpillement des informations à caractère stratégique, absence d'évaluation et de synthèse des études, réticence à dégager de véritables filières en matière de sécurité et de défense, etc. Certes, il est des progrès notables et des réactions salutaires mais encore trop isolées. Dans l'adversité, le génie national se révèle plus souvent dans la contrainte et sous la pression que dans l'émission de discours préventifs mais inaudibles.

On trouve désormais des formations en matière d'anti-terrorisme, d'analyse du renseignement, effet réactif des attentats revendiqués ou assumés par l'État Islamique (inopportunément appelé Daech en France). La dimension des Nouveaux Risques a été anticipée, celle des souverainetés industrielles et alimentaires, des enjeux de maîtrise des découvertes en R&D réactivées. La souveraineté est de retour.

Dans un monde chaotique et fragmenté, réagir, c'est déjà être en retard. Constamment, une nation stratège doit pouvoir prévoir, anticiper, devancer, éviter, prévenir : cette obligation nouvelle d'agilité exige que cette nation dans ses composantes (l'État, le monde de la recherche, l'économie) soit avertie à temps.

La libéralisation commerciale et financière, l'innovation technologique et le développement des communications fabriquent des interdépendances et constituent une géographie nouvelle de territoires réels et virtuels organisés autour de *mégalo*poles, de *clusters*, de communautés. Mais dans le même temps, se fabriquent aussi des exclus pour qui la mondialisation accroît dépossession et impuissance.

Ces décalages sont porteurs de dangers : émeutes, migrations économiques, instabilités politiques, conflits locaux pour le partage des ressources, revendications identitaires ou religieuses et surtout développement incontrôlable d'une véritable économie criminelle. Ainsi, en entrecroisant les intérêts à distance et en limitant initialement les tensions au niveau mondial, la globalisation a pu les renforcer à d'autres niveaux.

Les nouvelles tensions géostratégiques, les effets du dégel d'après chute du mur de Berlin, l'apparition de nouveaux

acteurs et la réapparition d'anciens empires, la revanche/vengeance des frontières, des nations et des tribus, des religions, nous renvoie vers un passé décomposé que nous avons voulu oublier comme s'il n'avait jamais existé. Nos amnésies nous nuisent bien plus que nos aveuglements.

Le crime lui-même est devenu un acteur principal, un opérateur économique et militaire, un danger pour les États et les démocraties. Il fonctionne comme un modèle de l'entreprise libérale avancée. Intégration verticale et horizontale, développement des zones de chalandise, nouveaux produits, investissements dans la R&D, *incentive* pour le personnel. Seule la gestion de la concurrence semble un peu plus définitive qu'ailleurs...

Et son utilisation du monde virtuel, agent autant mercenaire pour des États que s'occupant essentiellement de ses intérêts propres, rend le crime organisé encore plus transnational sans s'occuper du passage des frontières ou de la remise des rançons.

Le virus Cyber s'est répandu plus vite que l'autre, alliant opérations purement financières, manipulations politiques, diffusion de vérités alternatives, « fake news » (en attendant les Deep Fake, bien plus dangereux), « trollisation » de l'espace internet, création d'un immense déversoir des haines et des colères, une sorte de rageosphère inédite par sa puissance, sa capacité d'action cumulée, le manque de contrôle des pulsions et l'absence de responsabilisation des émetteurs en meute, croyant penser tout bas ce qu'ils tweetent... et s'étonnant d'être poursuivis, ne comprenant pas ce qu'ils font dans le box des accusés, ...

En complément, et sur un plan plus inquiétant, une escalade militaire non contrôlée à partir d'un conflit local, la recherche dans une aventure extérieure d'un dérivatif à des tensions internes, la perception exacte ou fautive d'un avantage technologique décisif, une cyberattaque sous faux pavillon pourraient ensemble ou séparément aboutir à des déflagrations majeures.

Le processus de réflexion est quasiment clinique : Diagnostic partagé (l'étape la moins travaillée à ce jour), pronostic discuté, thérapeutique affirmée.

Il s'agit là effectivement d'un véritable travail de Cassandra. Les analystes du futur s'étonneront longtemps de notre difficulté à anticiper des crises pourtant écrites, des drames pourtant annoncés, des attentats pourtant proclamés.

Ceux qui n'avaient pas voulu lire Mein Kampf, ceux qui n'ont pas traduit la Déclaration de Guerre à l'Amérique, ceux qui n'ont pas voulu lire la propagande terroriste, ceux qui n'ont pas analysé le risque d'un cyberspace sans code de la route, peuvent toujours s'étonner des événements. Mais rares sont ceux qu'on ne pouvait pas prévoir.

Comme le rappelait le maître des criminologues, Sherlock Holmes : « Une fois l'impossible supprimé, ce qui reste, même invraisemblable, doit être la vérité ».

Risques, chaos, résilience :

réponse de Rémi SAUCIE, Directeur Financier et Membre du Comité Exécutif en charge de l'Unité Finance, Allianz France

Alain BAUER a souligné très justement le risque de se préparer à « la guerre d'avant [plutôt] que d'anticiper la prochaine ». Ce risque est bien réel et s'appuie sur une tendance naturelle à développer ce que l'on appelle un « esprit d'analyse rétroactive ». Il n'est pas propre uniquement aux administrations mais également aux entreprises. Bien que nous sachions que « les performances passées ne préjugent pas des performances futures », beaucoup d'agents économiques cherchent à appuyer leurs analyses sur des données chiffrées déjà existantes car celles-ci les rassurent, ce qui peut déboucher sur une vision simplifiée voire simpliste du monde et évite d'établir un jugement propre (et d'en assumer la responsabilité). Mener une analyse plus vaste de tous les facteurs susceptibles de remettre en question ce qui a été observé à un instant donné, c'est-à-dire avant la survenance d'un événement qui remet en cause l'analyse communément admise, nécessite évidemment du temps, des moyens, du talent et... du courage. Lorsque l'événement imprévu survient et est favorable, ces mêmes agents se flattent souvent d'avoir eu une analyse rationnelle et justifient rétrospectivement leur décision. Lorsqu'au contraire l'événement est défavorable (la crise !), ils expliquent que la crise, qui aurait pourtant pu être prévue par une analyse *a priori*, était en réalité peu probable et qu'il est donc sage d'attendre un retour à une meilleure fortune qui finira inexorablement par arriver.

Cette approche rétrospective est en fait une approche passive. À l'instar de la stratégie maritime du XVII^e siècle, qui préconisait une approche passive consistant à arriser voire à abattre les mâts et jeter la cargaison par-dessus bord pour alléger le navire en visant à maintenir la flottaison au détriment de la capacité de navigation, la stratégie maritime moderne est devenue active et même prédictive avec le développement des technologies embarquées : il en est de même pour les entreprises face au risque de crise totale. L'anticipation est clé et relève de la dimension stratégique : observer les tendances, investir dans la technologie, identifier les ruptures potentielles, modéliser les risques, préparer un plan de continuité d'exploitation et de gestion de crise, adapter la gouvernance, préparer les équipes et tester leur robustesse lors d'exercices de simulation sont autant d'éléments à développer et à entretenir pour permettre aux entreprises de faire face aux crises potentielles, y compris celles qui n'ont pas été identifiées dans la cartographie des risques. Face à la complexité des nouveaux risques, la coordination entre les différentes expertises est souvent nécessaire. *A contrario*, l'absence d'une coordination efficace est source de défaillances pour l'entreprise. Être prêt à ne pas subir nécessite de disposer d'équipes compétentes, régulièrement formées, et d'outils et de processus adaptés et maîtrisés par les collaborateurs. Cela nécessite aussi d'avoir un *top management* averti et éclairé garant de la stratégie de l'entreprise et s'inscrivant dans le temps long.

Si la crise ne peut être évitée, la dimension tactique prend alors le pas sur la dimension stratégique mais doit être exercée en cohérence avec elle. Dans un contexte où

le facteur temps est décisif, identifier la nature même du risque et proportionner la réponse à apporter est capital. L'analyse et la lucidité sont alors des qualités indispensables pour voir clair dans ce que les militaires qualifient de « brouillard de la guerre » : traquer les corrélations entre les différentes menaces qui se présentent, les confronter aux analyses prospectives, informer les décideurs et embarquer les équipes pour assurer une exécution efficace et, si possible, rapide d'un plan de remédiation feront toute la différence.

La crise du Covid nous a replacés devant la réalité concrète d'un risque physique historique, le risque sanitaire. Ce risque était connu, cartographié mais négligé car sous-estimé du fait de « l'oubli » collectif dont il faisait l'objet. Il existait par ailleurs des signes avant-coureurs, à savoir l'existence de « micro-crisis » similaires (le SRAS au début du siècle, le H1N1 en 2009, Ebola en 2014), mais leur cantonnement géographique et financier a plaidé au contraire en faveur de la sous-estimation du quantum associé au risque sanitaire. La matérialisation même de ce risque a été parfois d'ailleurs considérée par les entreprises comme étant de la responsabilité des États et donc en dehors de leur propre spectre d'analyse. Le principe de réalité a frappé l'ensemble des secteurs et une multitude de risques est alors apparue consécutivement au risque sanitaire, bien au-delà des risques de mortalité, de morbidité et d'arrêt de travail traditionnellement associés à ce type d'événement. Sont ainsi apparus des risques opérationnels et de continuité d'activité consécutifs au confinement ; des risques cyber associés à la généralisation du télétravail (en raison notamment de l'accroissement des connexions à distance mais également de l'évolution des pratiques criminelles qui, elles aussi, ont dû s'adapter et assurer leur « continuité d'activité » en passant au télétravail !) ; des risques financiers associés à la réaction des marchés ; des risques juridiques en raison de clauses contractuelles inadaptées, peu claires ou mal interprétées ; du risque réputationnel consécutif à une communication parfois hâtive ou non concertée ; du risque d'inflation résultant des dettes des États ; du risque de spread et de défaut des entreprises en sortie de crise, etc. Ces risques, souvent considérés comme indépendants les uns des autres, se sont finalement trouvés corrélés du fait... d'un pangolin. Si on y associe les risques climatiques et politiques, le cocktail pourrait devenir explosif et constituerait alors une crise totale. Existe-t-il des facteurs susceptibles de corréler les risques qui ont émergé consécutivement au Covid avec les risques climatiques et politiques ? À ce stade, la réponse est non et ces différentes catégories semblent indépendantes. Toutefois, la conjonction temporelle des derniers événements climatiques (quelles conséquences des vagues de chaleur en Afrique du Nord, en Amérique du Nord, dans plusieurs pays d'Europe du Sud ?), ainsi que l'environnement géopolitique actuel qui est sous tension du fait de la raréfaction de certains métaux, produits ou savoir-faire désormais considérés comme susceptibles d'entamer les souverainetés des différents États, peuvent venir changer la donne.

Cette analyse ne doit pas inciter au défaitisme mais au réalisme. C'est en faisant preuve de réalisme et de lucidité que nous nous préparons à la gestion d'une crise totale et que nous l'éviterons ou, à défaut, que nous saurons la gérer. Cette préparation contribuera idéalement à la construction d'un environnement plus résilient et plus durable. Un renforcement des relations entre acteurs publics et privés, basées sur la confrontation des analyses et des expertises, sur le partage de l'information et l'innovation pourrait permettre d'établir une vision stratégique globale où les différents acteurs trouveront toute leur place.

Chaque crise est un moyen d'apprendre à la fois sur le plan opérationnel et sur le plan fondamental (même les spécialistes de l'analyse rétrospective voient leurs bases de données enrichies d'un nouvel élément !). Sachons collectivement tirer les leçons de la crise du Covid pour en faire une opportunité permettant de renforcer « la démocratie et la solidarité, l'ordre et la fraternité » pour reprendre les mots du professeur Alain Bauer, et capitalisons sur la devise de l'Institut des actuaires : « Éclairer les risques, tracer l'avenir ».

Voici qui conclut les rencontres des Professeurs du Conservatoire National des Arts et Métiers avec leurs correspondants d'Allianz dans le cadre de la Chaire Nouveaux Risques installée en 2019 et qui poursuit son parcours d'éclairages, d'échanges et de dialogues.