

ACTUARIEL

n° 38



**RECHERCHE
SCIENTIFIQUE**

L'INSOUTENABLE INCERTITUDE

P.24

RENCONTRE p. 12
Étienne Klein,
philosophe des sciences

DOSSIER p. 16
Transport : la nouvelle
bataille du rail

DOSSIER p. 42
Définir le prix de la vie
pour éclairer les décisions

AGORA

RECHERCHE SCIENTIFIQUE

L'insoutenable incertitude

Rarement les avis de chercheurs ont eu un tel retentissement, politique, économique et social, que depuis le début de la crise sanitaire. À mesure des controverses et des réfutations, la confiance du grand public, désireux de voir émerger « une vérité », a vacillé. En temps de crise, la science peut-elle gagner la bataille de l'opinion et devenir un outil de gouvernance ?

« On me demande de fabriquer moi-même mon masque. Faut-il aussi que je travaille sur le vaccin ? Parce que je n'ai pas mon microscope avec moi. » Durant la période de confinement, ce genre de messages sarcastiques s'est échangé en nombre entre les Français via Facebook et WhatsApp. Des mots qui témoignent de la très grande perplexité des citoyens face aux débats scientifiques. Sur la Toile, notamment, se sont développées les thèses les plus radicales, jetant le discrédit sur le travail de certains chercheurs ou encensant les propos des plus radicaux. *« Le cerveau a ceci d'étrange qu'il retient plus facilement l'anomalie. Sur les réseaux sociaux, plus un message est virulent, plus il a de chances de se diffuser rapidement et fortement. Il y a donc beaucoup plus de partages d'un post qui stimule le côté voyeur de la population »,* constate Ludovic Broyer, président fondateur de l'agence d'e-réputation iProtego, qui ajoute : *« Le Web a un effet pyromane sur les fake news. À mon sens, les réseaux sociaux ont largement amplifié la défiance du grand public*

vis-à-vis de la science. Ils peuvent avoir un effet dévastateur car ils donnent l'impression que toutes les publications sont d'un niveau de confiance égale.»

Un manque de culture scientifique

Ce nivellement par le bas a causé beaucoup de tort à la communauté scientifique. « Il faut bien avoir à l'esprit que, sur Facebook ou sur Twitter, des personnes qui ont les mêmes croyances s'agglutinent pour discuter entre elles. Il ne peut donc y avoir de débat constructif au sein de ces plateformes. Et les plateaux des chaînes d'information en continu ont donné à voir des séquences dans lesquelles les intervenants ne s'écoutaient pas, ne laissant ainsi aucune place à un débat constructif », déplore Hervé Maisonneuve, médecin de santé publique, animateur du blog Rédaction médicale et scientifique et référent intégrité de la faculté de médecine Paris 7, qui condamne les conclusions hâtives échangées dans l'opinion : « Il y a peu d'esprit critique dans le grand public. Et, dans le grand public, j'inclus le politique. En France, rares sont les scientifiques au pouvoir. La situation est très différente en Allemagne et en Iran par exemple. Dans ces pays, les décideurs politiques sont dotés d'un solide bagage scientifique. » « En Allemagne, nous avons à ce titre noté de la part d'Angela Merkel une approche beaucoup plus rationnelle de la crise », complète Frédéric Bizard, économiste de la santé. Une différence d'instruction qui pourrait s'expliquer par l'histoire politique du pays : « La France est un État qui a instauré un quasi-monopole pour former ses dirigeants : l'ENA. Pour y entrer, une formation scientifique n'est d'aucune utilité. Des États fédéraux ou plus décentralisés auront tendance à avoir une plus grande diversité dans la formation de leurs cadres et donc à avoir plus de compétences à leur disposition », analyse Jean-Baptiste Goulard, enseignant en institutions politiques à Sciences Po Paris et au Celsa, qui ajoute : « À l'heure des réseaux sociaux, le problème d'une culture scientifique partagée est mondial, mais il doit être relativisé. Regardez : parmi les plus grands propagateurs de fake news, vous avez bien des professeurs de médecine et des scientifiques patentés... Au lieu de rêver d'une nation de scientifiques éclairés, il faut plutôt analyser finement les dynamiques des complotistes, et peut-être le poids exagéré qu'on leur prête dans l'opinion à cause des réseaux sociaux. » Les prises de position politiques ont parfois ajouté de la confusion à la confusion. « En pleine crise, nous avons assisté à l'intervention d'un ancien ministre qui est allé jusqu'à enjoindre le grand public de signer une pétition. Cela me semble très dommageable pour la démocratie », s'indigne Hervé Maisonneuve. Intitulée « Traitement Covid-19 : ne perdons plus de temps ! » sur le site change.org, cette pétition lancée par Philippe Douste-Blazy (ministre délégué à la Santé de 1993 à 1995 et ministre de la Santé de 2004 à 2005, NDLR) et Christian Perronne (chef du service des maladies infectieuses de l'hôpital de Garches) appelle l'État français à effectuer des réserves ou des commandes d'hydroxychloroquine. Le 20 août, elle totalisait 580 770 signataires.

Un accès inédit au travail de laboratoire

Dans le même temps, une étude parue dans la revue *The Lancet* sur les effets comparés d'un traitement à l'hydroxychloroquine pour les patients atteints de

26

« La France est un État qui a instauré un quasi-monopole pour former ses dirigeants : l'ENA. Pour y entrer, une formation scientifique n'est d'aucune utilité »



Jean-Baptiste GOULARD
Enseignant en institutions
politiques à Sciences Po Paris
et au Celsa

la Covid-19 a fait l'objet d'une rétractation, quinze jours après sa parution. « *Si l'article a été retiré, c'est parce qu'il traitait de la chloroquine. Il s'agissait donc d'un "hot paper", massivement repris et commenté étant donné l'urgence de l'actualité* », observe Hervé Maisonneuve. Pour les chercheurs, le bruit consécutif à cette rétractation résulte d'une situation inédite : « *L'affaire du Lancet intervient dans un contexte d'urgence et de besoin de certitudes très fort* », souligne Michel Dubois, sociologue et directeur de recherche au CNRS. Noyé dans un tumulte d'incertitudes, le citoyen a cherché des réponses à ses questions auprès des scientifiques. « *Pour les non-initiés, les débats scientifiques peuvent être très perturbants ! Dans l'imaginaire collectif, la science pose des vérités. Le grand public imagine qu'il existe une rigueur scientifique incontestée* », indique Frédéric Bizard. Une image d'Épinal quelque peu écornée. « *Avec la crise sanitaire, c'est comme si le monde entier était entré dans les laboratoires des chercheurs. Dans ce cas précis, des vies humaines étaient en jeu. D'où l'incompréhension et la frustration de l'opinion publique* », constate Dounia Belghiti, fondatrice de PhD Talent, société qui met en relation chercheurs et entreprises. Les citoyens ont découvert le fonctionnement de la démarche scientifique. « *Les piliers de la recherche sont l'itération, la rigueur et l'humilité. En master, l'étudiant-chercheur apprend que la vérité absolue n'existe pas. Il comprend, à ce moment-là, que la théorie apprise peut être questionnée. Le chercheur avance par itération à partir de l'état de l'art* », explique Dounia Belghiti. Pour l'ensemble de la communauté scientifique, les rétractations au sein des revues sont non pas le signe d'une défaillance, mais au contraire celui d'un bon fonctionnement du débat entre chercheurs. « *Finalement, la rétractation d'un article publié dans The Lancet est une véritable leçon de science. Les auteurs ont reconnu leurs erreurs. Il s'agit donc là d'une correction vertueuse. La revue a fonctionné normalement, dans une démarche scientifique ordonnée* », soutient Hervé Maisonneuve avant de préciser : « *Depuis le mois de février 2020, toutes disciplines confondues, 50 000 études ont été menées sur la Covid-19, 25 000 concernent la médecine. Sur ces 50 000 études, seules 31 ont fait l'objet d'une rétractation. C'est très peu ! Il est certain qu'il y aura d'autres rétractations. Avec la crise sanitaire, les chercheurs ont voulu faire vite, ce qui est tout à fait légitime. Mais le grand public doit bien avoir à l'esprit que la science avance par réfutations.* »

« L'étudiant-chercheur apprend que la vérité absolue n'existe pas. Il comprend, à ce moment-là, que la théorie apprise peut être questionnée. Le chercheur avance par itération à partir de l'état de l'art »



Dounia BELGHITI,
Docteure en philosophie
et physique-chimie

Une énième remise en cause du pré-print et du peer review

L'affaire du *Lancet* a relancé les débats au sein de la communauté scientifique au sujet du fonctionnement des revues. « *L'une des pathologies dont souffrent les publications scientifiques se trouve dans la publication des pré-print, c'est-à-dire des articles de recherche non relus par les pairs. Auparavant, les pré-print n'étaient pas disponibles. Ils le sont à présent sur Internet : n'importe qui peut donc lire les pré-print de n'importe qui ! Le fait de parler constamment au conditionnel donne l'impression que tous les propos se valent et que, in fine, c'est à nous de décider* », explique le physicien et philosophe des sciences Étienne Klein (lire la rencontre p.12). « *Ces pré-print, parce qu'ils sont souvent confondus avec des publications, peuvent rendre plus difficile la construction d'un consensus* », poursuit Michel Dubois. Une conséquence regrettable pour certains, dans la mesure où l'usage croissant des pré-print présente l'avan-

« Le fonctionnement des revues est en passe d'évoluer. Déjà 30 % d'entre elles ne font pas d'anonymat »



Hervé MAISONNEUVE
Médecin de santé publique

tage d'accélérer la mise à disposition des résultats de recherche.

Au-delà des *pré-print*, la méthode de fonctionnement des relectures et l'anonymat supposé des *reviewers* ont été questionnés durant cette crise sanitaire : « *Nous sommes tous d'accord pour dire qu'il s'agit d'un mauvais système. La même personne peut un jour être auteur ou rédacteur et, le lendemain, reviewer. De fait, l'anonymat n'est que théorique : les rédacteurs peuvent déduire qui participe au comité de rédaction. Le fonctionnement des revues est en passe d'évoluer. Déjà 30 % d'entre elles ne font pas d'anonymat. Ma position personnelle serait de tout ouvrir, comme le fait déjà le British Medical Journal* », expose Hervé Maisonneuve. De fait, si les rédacteurs ont été pressés de publier à toute vitesse, les relecteurs l'ont été également : « *Durant la crise de la Covid-19, beaucoup de revues ont demandé aux reviewers une analyse très rapide et donc forcément un peu moins détaillée. Il faut bien avoir à l'esprit que les chercheurs sollicités pour être reviewers sont eux-mêmes des spécialistes du sujet. Ils devaient donc, dans le même temps, poursuivre leurs propres sujets de recherche et répondre aux appels à projets spécifiques à la Covid-19* », explique Olivier Saint-Lary, professeur de médecine générale à l'université Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines et président du conseil scientifique du Collège national des généralistes enseignants.

Ce dernier note que toutes les revues n'ont pas eu toutefois la même rigueur que *The Lancet*. « *Il faut savoir que la notoriété d'une revue est notamment mesurée par ce que l'on appelle le "facteur d'impact". Plus un article est cité par d'autres chercheurs, plus le facteur d'impact est élevé. Les revues qui hébergeaient des articles controversés sur le plan méthodologique ont pu reconnaître les faiblesses de leurs publications, tout en choisissant de*

28

I Assurance I Protection I Epargne I

Il existe une assurance vie qui facilite l'accès à l'emploi.



N'attendez plus pour choisir une solution d'épargne durable et engagée. Venez découvrir **l'investissement responsable** proposé par **Aviva**.

Rendez vous sur [aviva.fr/isr](https://www.aviva.fr/isr)



les conserver. Ces articles étant potentiellement très lus et très cités, ils participaient à améliorer leur facteur d'impact.»

Ouvrir des options et produire de l'incertitude

Dès le début de la crise sanitaire, l'urgence de la situation était telle que le gouvernement français s'est doté d'un conseil scientifique pour l'accompagner. « Très rapidement, le gouvernement s'est fait déborder par la vague. Il a donc choisi de remettre aux scientifiques une partie de la décision politique », estime Frédéric Bizard. Les professions situées à la jonction entre recherche fondamentale et recherche opérationnelle ont été fortement mobilisées également dans les entreprises.

Pas plus les actuaires que d'autres professionnels du risque n'avaient anticipé une telle crise, bien que le sujet des pandémies ait été modélisé depuis longtemps par les assureurs. « À chaque épisode (H1N1, MERS, Ebola, Zika, NDLR), des compagnies ont renforcé leurs travaux de modélisation des risques pandémiques. Reste que la plupart de ces modèles envisageaient surtout une surmortalité. Dans le cas de la Covid-19, le risque n'est pas venu d'une surmortalité. Personne n'avait jamais modélisé la fermeture d'un pays ! Les effets économiques immédiats du confinement, ainsi que les effets à plus long terme, n'ont jamais été intégrés dans les modèles », constate David Dubois, le président de l'Institut des actuaires. L'une des actuaires à avoir planché sur le sujet est Marine Habart, agrégée IA et Life, Savings & Health Chief Actuary au sein du groupe Axa. En 2011, sa thèse porte sur H1N1. À l'Institut des actuaires, elle travaille de concert avec d'autres confrères sur des modèles de risques pandémiques dans le cadre du groupe de travail « Covid-19 – actuariat et modélisation pandémique ». « La crise sanitaire a plongé l'ensemble des actuaires dans l'incertitude. Au départ, tout était flou : les données et les modalités de comptage du nombre d'infectés et de morts, les conditions de diffusion du virus. Nous avons donc composé avec cette incertitude en imaginant différents scénarios probables. Dès les premières semaines de crise, ces derniers ont beaucoup évolué. » L'Institut des actuaires a également lancé un Observatoire actuariel de la crise du coronavirus (voir encadré ci-contre) pour étudier l'évolution de la perception des actuaires au fil des semaines, en analysant l'impact de la crise sur leur quotidien et leur capacité à fournir des réponses auprès de leurs employeurs. Pauline Vessely a constaté la très grande prudence qui a animé les spécialistes dans leurs prévisions : « Les actuaires sont habitués à jongler avec des temporalités différentes. Cependant, dans cette crise, l'incertitude était telle que beaucoup ont formulé une forme d'impuissance. À titre d'exemple, l'un d'eux s'interrogeait en ces termes : "Des chiffrages sont réalisés au fur et à mesure que la crise se développe, mais il y a encore énormément d'aléas : seconde vague ? Quelles mesures et quel niveau de respect de ces mesures ? Découverte d'un médicament / vaccin ? Quelle prise en charge par l'État ? »

De fait, il semble délicat de demander aux scientifiques de livrer des positions tranchées aux opérationnels. La crise de la Covid-19 a mis en lumière que seul le temps long pouvait permettre d'établir des vérités scientifiques. « Ce qui m'a marqué durant cette crise est le raccourcissement du temps de la recherche. Le travail d'un scientifique s'inscrit forcément dans le temps. Il n'est pas possible de dire à un chercheur : "Voici l'argent, vous avez quinze jours." Or c'est



Institut des
ACTUAIRES

Le premier Observatoire actuariel de la crise du coronavirus, initié par l'Institut des actuaires et mené par Pauline Vessely, docteure en sociologie de la culture et chercheuse associée au Cerlis, a consisté au recueil « en temps réel » des perceptions d'actuaires, femmes et hommes de toutes générations et horizons professionnels sur cette inédite. Le paradigme du savoir scientifique, l'enrichissement de la culture collective du risque et la gestion de l'incertitude dans la profession actuarielle ont été autant d'objets de réflexions. Retrouvez les conclusions de l'Observatoire actuariel sur le site de l'Institut des actuaires : www.institutdesactuaires.com

« L'incertitude est le compagnon de route obligé de la connaissance scientifique, qui n'est désormais plus concevable dans l'opposition binaire – et de fait trop simpliste – entre ignorance et connaissance certaine, même si cette dernière peut rester un horizon envisageable »
Giovanni Fusco, Frédérique Bertoncello, Joël Candau, Karine Emsellem, Thomas Huet et al., *Faire science avec l'incertitude*, 2014

« Le contexte extraordinaire a exposé de façon extraordinaire les vulnérabilités ordinaires du travail scientifique »



Michel DUBOIS
Sociologue et directeur
de recherche au CNRS

ce qu'il s'est passé», regrette David Dubois. D'autant que le passage du laboratoire au monde de l'entreprise ne s'effectue pas en un clin d'œil. « Pour qu'un projet scientifique soit transposé au secteur industriel, il faut en moyenne quinze à vingt ans. À titre d'exemple, l'intelligence artificielle a mis trente ans pour arriver dans le secteur industriel », souligne Dounia Belghiti. Sensibiliser les décideurs à une autre temporalité est également essentiel pour éviter la survenue de crises futures. « Prenons par exemple le sujet du développement durable. Je ne suis pas certain qu'il soit aujourd'hui la priorité de tous les conseils d'administration. Il y a à mon sens en France encore un important travail de pédagogie à faire auprès des boards pour les amener dans une démarche privilégiant la réflexion à long terme. Il est certain qu'au cours des années à venir ces données auront un poids grandissant dans les modélisations réalisées par les actuaires », affirme David Dubois.

Du rôle du scientifique dans la cité

La mise en place d'un « gouvernement bis » de scientifiques au côté des décideurs politiques a également été l'occasion, pour la communauté scientifique, de s'interroger sur son rôle dans la société. « Le contexte extraordinaire a induit une visibilité exceptionnelle du travail des chercheurs dans le grand public, mais il a aussi exposé de façon extraordinaire les vulnérabilités ordinaires du travail scientifique. Le moment est particulièrement intéressant pour faire comprendre au grand public ce qu'est la réalité du travail scientifique », estime Michel Dubois.

Une responsabilité qui n'échappe pas aux nouvelles générations. « Avant les débats autour de l'hydroxychloroquine et l'affaire du Lancet, rares étaient les étudiants en médecine passionnés par les cours d'analyse critique de la littérature scientifique. Je constate désormais un intérêt grandissant de leur part pour la recherche et la santé publique. Ils semblent avoir compris l'importance de développer la capacité à réaliser une lecture critique d'un article de science », considère Olivier Saint-Lary. Mais n'est-il pas trop tard pour retisser du lien avec le citoyen ? « Malgré tout le bruit des débats autour des recherches scientifiques durant la crise, il est intéressant de constater que les trois quarts de la population française estiment que l'épisode Covid-19 n'a pas eu d'incidence sur leur jugement envers les scientifiques. 10 % d'entre eux affirment que leur regard sur les scientifiques est devenu plus positif, et 10 à 12 % des sondés seulement affirment que les scientifiques ont perdu leur estime avec la crise. Ce qui signifie qu'au final il peut parfois y avoir un effet loupe. Même si les positions les plus radicales ont tendance à retenir l'attention, il ne faut pas perdre de vue la tendance dominante : une grande majorité de l'opinion n'a pas changé son regard vis-à-vis des scientifiques », explique le sociologue Michel Dubois, qui a développé une étude sur la confiance dans la science dans le cadre du baromètre Covid-19 Ipsos. « Si le professeur Raoult a pris le grand public à partie, transformant les croyances en un courant de pensée, je reste convaincu que tout citoyen peut devenir averti. Il est, à mon sens, absolument certain que le citoyen ne doit pas rester en dehors de la science », affirme Hervé Maisonneuve. La culture scientifique, un enjeu démocratique.

30