

QU'EN DIT LA SCIENCE ?

DU MÊME AUTEUR

Ça alors ! Histoire de ces découvertes que l'on n'attendait pas
La Librairie Vuibert, 2018.

RAPHAËL CHEVRIER

QU'EN DIT
LA SCIENCE ?

Vaccins, 5G, PMA, numérique, génome...
pour y voir enfin clair !

BUCHET • CHASTEL

© Buchet/Chastel, Libella, Paris, 2021.

ISBN 978-2-283-03493-4

*À Alice, Capucine, Anna, Anne-Lise, Gabriel, Ismaël,
Léon, Juliette, Marius, Noah, Rose, Solveig, Susie,
Suzanne, Ulysse et toutes celles et ceux à venir, qui vivront
dans un monde encore plus scientifique qu'aujourd'hui.*

« À cette pensée, Simon se tourna vers le pauvre corps brisé
qui pourrissait à ses côtés. Ce “monstre” était horrible,
mais bien inoffensif ; Simon décida de faire part
de sa découverte aux autres, le plus vite possible.
Il entreprit la descente d’un pas flageolant.
Malgré ses efforts, il trébuchait sans cesse. »

WILLIAM GOLDING,
Sa Majesté des Mouches.

Introduction

Pendant les premières semaines de la crise pandémique, dans notre malheur, il y eut un espoir.

En ce début du mois de mars 2020, une bascule que l'on n'attendait plus semblait opérer. Les responsables politiques, les journalistes, nous tous, nous réclamions à cor et à cri une parole scientifique fiable nous permettant de mieux voir dans le brouillard du coronavirus.

Trop longtemps demeurée dans l'ombre, la science revenait-elle sur le devant de la scène ? Médecins, épidémiologistes, statisticiens, virologues défilaient sur les plateaux télévisés et dans les studios de radio afin d'expliquer : les gestes barrières, le mode de transmission des virus, leur dangerosité, les populations à risque, etc. Notre connaissance générale sur les micro-organismes, la façon dont ils collent aux surfaces, s'agrippent à la peau de nos mains, passent d'une bouche à une autre, restent en suspension dans des lieux confinés, est montée en flèche. Le président de la République, Emmanuel Macron, appelait lui-même à faire confiance « à ceux qui savent ».

Aux États-Unis, la bascule fut encore plus spectaculaire. Après avoir estimé que l'épidémie était « contenue » sur le territoire américain, le président d'alors, Donald Trump, semblait mesurer l'ampleur de la crise en s'adressant

directement au monde de la recherche dans son phrasé habituel : « Rendez-moi service, accélérez, accélérez ! » Un propos entre volontarisme naïf et panique péniblement dissimulée qui, on le comprendra plus tard, participait d'une stratégie de campagne en vue du scrutin de novembre 2020, dont Trump a probablement senti qu'il se jouerait pour lui en grande partie sur l'élaboration, dans les temps, d'un vaccin salvateur.

Une injonction qui a mis hors de lui le rédacteur en chef de la prestigieuse revue scientifique *Science*. Dans son éditorial du 13 mars 2020, Holden Thorp n'a pas manqué de rappeler les prises de position radicalement anti-vaccins du président, des substances qu'il tenait auparavant pour responsables de l'autisme et de divers maux tous plus terribles les uns que les autres. Mais également ses prises de position climatosceptiques et contre la théorie de l'évolution – rappelons qu'en 2017, Trump a nommé au poste de ministre de l'Éducation Betsy DeVos, fervente défenseuse des écoles privées religieuses qui permettraient, selon elle, « d'avancer le Royaume de Dieu », et que son vice-président Mike Pence était lui-même un créationniste convaincu.

Largement partagé sur les réseaux sociaux, l'éditorial d'Holden Thorp évoquait les trois années de mépris et d'attaques inédites du président envers la science. Avant de conclure : « Les responsables pharmaceutiques ont toutes les raisons d'accélérer la cadence – ils vendront leurs vaccins, après tout – mais fort heureusement, ils savent aussi qu'ils ne peuvent pas tordre les lois de la nature pour y parvenir. »

La science semblait être le grand vainqueur de cette crise sanitaire et sociale. Et puis, quelque chose a déraillé...

Outre-Atlantique, Trump a rapidement minimisé la dangerosité du virus. Refusant d'abord de porter un masque, le

« docteur Trump » s'est risqué à une série de prévisions et de prescriptions au doigt mouillé sous le regard médusé des scientifiques : « Le virus va s'en aller » ; un vaccin serait disponible d'ici « trois à quatre mois » ; « Imaginons qu'on traite le corps avec beaucoup d'ultraviolets, ou une forte lumière. Supposons qu'on vous amène cette lumière à l'intérieur du corps. Cela n'a pas été vérifié, mais vous allez le tester » ; puis, le plus sérieusement du monde : « Le désinfectant neutralise ce virus en une minute. Est-ce qu'on pourrait faire quelque chose comme une injection à l'intérieur, comme un nettoyage ? » Une sortie qui a contraint les médecins à implorer les Américains de ne pas boire de l'eau de Javel pour venir à bout du virus...

À un tout autre niveau d'expertise, il y eut, en France, l'arrivée du professeur Raoult sous le feu des projecteurs. Inutile de revenir sur les péripéties ahurissantes intervenues autour de l'hydroxychloroquine, ce médicament antipaludéen que Didier Raoult a présenté, dès février 2020, comme le remède le plus efficace pour traiter la COVID-19. Gardons-nous également de rappeler les assertions de ce spécialiste des maladies infectieuses, professeur de microbiologie à la faculté de médecine et à l'institut hospitalo-universitaire de Marseille, bardé de prix scientifiques et auteur d'un grand nombre d'articles.

À commencer par ses prédictions péremptoires, en dépit de la prudence habituellement requise des scientifiques, au sujet de ce virus, dont certaines se sont révélées totalement fausses. Avec une méthode de communication bien à lui, une tendance à la personnification, un charisme digne d'un gourou, une proximité avec le monde politique, un plaisir à se présenter à la fois comme génie médical et dissident de l'élite scientifique, Raoult a réussi l'exploit, dans un contexte de crise sanitaire inédit, de faire de la science une

opinion, si ce n'est une foi personnelle. Chaque citoyen était ainsi appelé à prendre position pour ou contre l'hydroxy-chloroquine, et, en substance, pour ou contre le professeur.

Pour preuve, selon un sondage IFOP parfaitement absurde, début avril 2020, 59 % des Français, tout à coup transformés en experts thérapeutiques, pensaient que l'antipaludéen fonctionnait contre la COVID-19.

Quelle que soit l'efficacité réelle du médicament – la chloroquine ne sera finalement pas sur la liste des traitements qui permettront d'en finir avec le coronavirus – Raoult, qui a fustigé dans une étrange formule « la dictature morale » des méthodologistes –, a précipité le monde médical dans un débat plus médiatique que scientifique et forcé des laboratoires à mobiliser des moyens sur le traitement antipaludéen. Au point que certains chercheurs ont déclaré avoir du mal à recruter des volontaires pour tester d'autres méthodes thérapeutiques prometteuses, lorsqu'ils n'étaient pas directement menacés. Hystérisée, prise à partie, la population française a expérimenté le populisme médical.

La science, qui n'est ni un avis, ni une opinion, encore moins une histoire d'allégeance, fut finalement la grande perdante du printemps 2020. Généralement articulée autour de faits, dont les interprétations sont débattues afin d'aboutir à un consensus, elle a été dépouillée de son idéal collectif.

Didier Raoult a été le premier d'une longue série de spécialistes à défiler sur les plateaux télévisés, pour le meilleur et pour le pire. Le pire, justement, fût sans doute la triste prestation de Luc Montagnier, colauréat du prix Nobel de médecine en 2008 pour la découverte du VIH, le 17 avril 2020 : « Nous en sommes arrivés à la conclusion qu'il y a eu une manipulation sur ce virus [...] venant surtout de la chauve-souris, mais auquel on a ajouté par-dessus des

séquences du VIH. » Une hypothèse hautement improbable, étayée par aucune étude scientifique, diffusée à une heure de grande antenne par un spécialiste des polémiques.

Anti-vaccins notoire, homéopathe convaincu, défenseur d'une origine microbienne de l'autisme, Luc Montagnier a longtemps soutenu la théorie fumeuse de la mémoire de l'eau, proposée dans les années 1980 et fermement rejetée par la communauté scientifique. Mais pour qui ne connaît pas les prises de position controversées du professeur, les déclarations d'un prix Nobel sur l'origine du coronavirus ont de quoi impressionner. Massivement diffusée sur les réseaux sociaux, la séquence tournée en direct, sans qu'aucun intervenant ne juge nécessaire d'apporter la moindre contradiction, a eu des effets ravageurs dans la sphère complotiste.

Bien sûr, Trump, Raoult et Montagnier ne peuvent pas être mis au même niveau. Le premier n'a aucune connaissance scientifique, le deuxième reste reconnu par ses pairs dans son domaine d'expertise et le dernier est un habitué des dérapages grossiers. Mais les vociférations de ces trois personnages ont contribué à polluer la parole scientifique à un moment où nous n'en avons vraiment pas besoin. Doit-on être surpris ? À l'heure des réseaux sociaux et d'une démocratisation inédite de la parole, où chacun peut donner son avis sur tout comme s'il était une autorité en la matière, il est peu de dire que nous vivons une crise du discours scientifique. Comment naviguer dans cet océan d'informations et de données qui nous parviennent d'une infinité de canaux de communication ? Comment distinguer les faits scientifiques des pures affabulations ? À qui doit-on accorder sa confiance face à cette multitude d'experts, plus ou moins sérieux ?

Absorbée par son processus d'apprentissage vis-à-vis du nouveau virus, la science doutait d'elle-même, n'encadrerait pas la parole savante, mais ouvrait un boulevard à tous les excès. La dynamique de la science au travail, qui se construit en exploitant des données imparfaites et évolutives, n'est pas compatible avec notre société qui réclame toujours plus de vitesse. Or, devant les incertitudes de la recherche, les charlatans exultent.

Une série de sondages récents illustre la difficulté du commun des mortels à se repérer au milieu des données scientifiques. L'un d'entre eux, commandé en 2019 à l'IFOP par la fondation Jean-Jaurès et Conspiracy Watch, indiquait que « 21 % des Français croient au moins à cinq thèses complotistes ». En 2019 toujours, la France obtenait la médaille d'or des nations les plus méfiantes envers les vaccins. Selon cette étude Gallup menée pour l'ONG britannique Wellcome, un tiers des Français considéraient les vaccins comme « dangereux ». Depuis, il semblerait que la pandémie de COVID-19 ait fait évoluer les esprits.

Paradoxalement, la société n'a jamais été aussi scientifique et rationnelle. Sciences et technologies sont partout : dans nos appareils high-tech, dans nos façons de nous déplacer, de communiquer, de nous faire soigner, de traiter l'information *via* des algorithmes toujours plus élaborés. Une science omniprésente, en somme, dont les tenants et aboutissants restent difficilement accessibles au profane, et font éclore tous les fantasmes et toutes les angoisses.

Fantasme d'une humanité lancée à pleine vitesse vers le transhumanisme, au risque de perdre ses repères quant au champ du possible. Convaincu que l'avenir de l'humanité repose sur la conquête d'autres planètes, Elon Musk projette de transporter un million de personnes sur la planète

Mars, en éclipant les obstacles titanesques à franchir pour accomplir une telle mission.

Angoisses liées aux impacts avérés, supposés, surestimés, ou angoisses bâties de toutes pièces, au sujet de pratiques médicales éprouvées telles que la vaccination, de nouvelles technologies telles que la 5G, ou du temps passé devant les écrans dès le plus jeune âge. Dans tous les cas, nos esprits sollicités à l'excès ont tendance à s'en remettre aux discours les plus affirmés, tonitruants, pétris de certitudes... au détriment des plus sérieux, ceux des experts qui ont appris à douter et à tourner plus de sept fois leur langue dans leur bouche avant d'exprimer leur vérité.

Face à l'urgence des enjeux climatiques, l'humanité est-elle destinée à devenir une espèce multiplanétaire ? À l'heure de l'intelligence artificielle (IA) et des progrès informatiques, peut-on sérieusement envisager, comme le proclament certains, de maintenir éternellement en vie le cerveau d'un individu dans une machine ? Une décision prise par une IA sera-t-elle forcément plus objective que celle prise par un être humain ? Que faut-il penser du nouvel outil d'édition du génome humain CRISPR/Cas9, susceptible de créer des « bébés OGM » ? Existe-t-il des raisons scientifiques de refuser les vaccins ou le déploiement de la 5G ? Le pape François a-t-il raison de considérer l'avortement comme un crime ? Quand la vie est-elle terminée ? La généralisation de la PMA va-t-elle engager l'humanité vers une « rupture civilisationnelle » ?

Ces dernières années, j'ai pris l'habitude de consigner dans un carnet des propos entendus ou lus ici et là. Marqués du sceau du bon sens ou de la science, ils étaient assésés par bon nombre de personnalités publiques : responsables politiques, industriels, autorités scientifiques ou religieuses...

Certains de ces propos m'ont fait bondir, tant ils étaient péremptaires, empreints d'extrême simplification – parfois involontaire, souvent malhonnête et cynique –, ou bien, après vérification, se révélaient totalement erronés. D'autres m'ont agacé, car ils véhiculaient des idées reçues, sans source fiable, ou brouillaient volontairement la frontière entre ce qui relève de la science et ce qui relève de l'idéologie. Quelques-uns encore m'ont surpris, car ils soulevaient des problématiques inattendues sur certains sujets et ouvraient des perspectives auxquelles l'intuition ou le bon sens restent aveugles.

Un bon nombre d'entre eux, enfin, m'ont déçu, car ils émanaient de scientifiques reconnus qui, par excès de confiance ou par manque de prudence, présentaient une théorie scientifique comme étant la seule valable en éludant tout argument contradictoire. Plus agaçant encore, certains se risquaient à donner leur avis sur des sujets étrangers à leur domaine de compétence. Or, dans le contexte d'une recherche toujours plus spécialisée, où les scientifiques consacrent leur carrière à des disciplines de plus en plus pointues, il est facile de comprendre que l'on peut être une autorité dans son champ d'expertise et dire d'énormes bêtises dans celui du voisin.

Chacun des chapitres qui suivent s'ouvre donc par la citation d'une personnalité publique se faisant l'écho, à sa manière, d'un débat de société. Si la plupart de ces paroles illustrent à la perfection cette tendance grandissante à simplifier la conversation ou à l'alimenter avec des idées reçues, toutes posent une problématique précise à laquelle je m'efforce de répondre de façon méthodique et dépassionnée, à l'aide d'arguments scientifiques.

Ce livre est également un moyen de rappeler ce qui relève de la science, ce qui appartient au domaine de la croyance

QU'EN DIT LA SCIENCE ?

ou ce qui n'est qu'idéologie, et de faire la distinction entre le monde réel et le fantasme. Une façon, enfin, de donner au lecteur les clés pour se forger un avis, sans risquer de raconter n'importe quoi.

Chapitre I

Dieu ou la science ?

« La science et la religion ne sont pas incompatibles,
mais il vaut mieux les séparer. »

HUBERT REEVES, 2010.

En 1998, la prestigieuse Académie nationale des sciences américaine, qui rassemble l'élite de l'élite scientifique, dénombrait dans ses rangs seulement 7 % de croyants. Plus d'une décennie plus tard, en 2010, la sociologue américaine Elaine Ecklund élargissait l'étude aux scientifiques des grandes universités américaines, dont 64 % se déclaraient athées ou agnostiques, dans un pays dont plus de 85 % des citoyens sont persuadés de l'existence d'un Dieu ou d'une entité supérieure. En Angleterre, selon une étude de 2013, 5,3 % des scientifiques de la Royal Society de Londres acceptent l'idée d'un Dieu. Soit dix fois moins que la moyenne nationale.

On l'entend souvent : religion et science ne feraient pas bon ménage. Rationnelle, la pensée scientifique serait incompatible avec la croyance, rangée dans les tiroirs de la superstition. Pour preuve, le 16 septembre 2008, le professeur Michael Reiss, un biologiste évolutionniste britannique, démissionne de son poste de directeur de l'enseignement de la Royal Society à la suite de propos tenus

sur l'enseignement scientifique des origines. Également prêtre ordonné de l'Église d'Angleterre, Reiss a estimé que « le créationnisme doit être évalué par les professeurs des sciences non comme une idée fausse, mais bien comme une vision du monde ». Aussitôt, les prix Nobel Richard Roberts, John Sulston et Harold Kroto rédigent une lettre assassine au président de la Royal Society : « Nous considérons le professeur Reiss comme un homme du clergé, ce qui est très préoccupant en soi. » Et d'ajouter : « Il est impensable qu'un pasteur, dont la pensée centrale repose en grande partie, sinon en totalité, sur un dogme invérifiable, puisse présenter avec honnêteté et impartialité un argumentaire scientifique fondé sur la libre-pensée et le doute. »

En France, pays des Lumières et de la laïcité, la confrontation entre sciences et religion semble encore plus marquée. En 2017, à l'occasion de la Fête de la science, Frédérique Vidal, ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, rappelle que la culture scientifique permet de « faire des choix basés sur la connaissance et non sur la croyance ». Dieu, qui ne se retrouve dans aucun modèle mathématique, doit-il systématiquement s'opposer à la science ? Peut-on croire en Dieu quand on est scientifique ?

Connaissance et croyance

« Croire aux miracles, en un Dieu tout-puissant qui change l'eau en vin et qui marche sur l'eau, c'est trahir l'esprit de la science, la faculté de comprendre de l'être humain. » C'est avec cette formule que l'évolutionniste réputé Richard Dawkins illustre, dans un entretien accordé à *L'Express*

en 2014, l'incompatibilité, à ses yeux, entre la science et la religion. Un terme régulièrement mis en avant afin de distinguer la démarche scientifique de la foi permet de comprendre cet avis en forme de couperet : la réfutabilité. « Une proposition scientifique n'est pas une affirmation vérifiée avec certitude, mais elle est réfutable, c'est-à-dire qu'on ne peut pas affirmer qu'elle ne sera jamais réfutée », écrit l'astrophysicien André Brahic dans son court essai *Science et Croyance – L'Illusion du vrai et la certitude du faux*.

Ce qui fait la force de la méthode scientifique, c'est donc que toute affirmation peut être invalidée à la suite d'une nouvelle observation ou d'un contre-exemple. Toute conjecture dont on ne peut démontrer ni l'exactitude ni la fausseté n'appartient pas au monde de la science, lequel repose sur deux piliers : celui de l'expérimentation ou de l'observation et celui de l'interprétation ou de l'approche théorique. Brahic explique : « Observer sans interpréter n'a aucun intérêt, croire en une théorie sans l'avoir testée conduit à des errements [...]. De la même manière que les hommes ont besoin de deux jambes pour marcher, la science avance par ces deux approches et grâce à des allers et retours permanents entre ces deux démarches. » La science est en éternel mouvement. Intransigeante, parfois ingrate, voire cruelle, elle exige d'abandonner toute théorie contredite par une ou plusieurs observations empiriques. Tel un joueur compulsif, la science remet constamment sa mise en jeu. S'ils peuvent dénoncer ce qui est faux, les scientifiques ne peuvent jamais prétendre détenir la vérité. « Toute proposition, même très convaincante, reste à l'état d'hypothèse tant qu'elle n'est pas confrontée au monde réel et vérifiée par l'expérience », écrit Brahic.

À l'inverse, la religion repose sur le concept de croyance, l'affirmation d'une vérité qui n'est pas accessible à notre

condition humaine. Imperceptible à nos sens, elle est *de facto* invérifiable par une approche scientifique. Ainsi, affirmer que Dieu interdit le blasphème n'est pas scientifique, car non réfutable. Personne n'ayant la prétention de savoir ce qui se passe dans l'esprit de Dieu, il est impossible de valider ou de réfuter cette affirmation. En revanche, déclarer que « la Terre est plate » s'inscrit dans une démarche scientifique puisqu'il est facile, par la simple observation de notre planète bleue depuis l'espace, de réfuter cette affirmation.

D'une manière caricaturale, on pourrait dire que la religion s'engouffre là où la science reconnaît ses limites. L'inexplicable, l'absence de connaissance scientifique – par exemple concernant l'origine de l'Univers – sont généralement comblés par des interprétations d'ordre divin. Là où la science doute, la religion croit. Là où la science progresse, la religion recule. Le sociologue Max Weber notait dans *La Considération intermédiaire* au début du xx^e siècle : « Partout où la connaissance rationnellement empirique a réalisé de façon systématique le désenchantement du monde et sa transformation en un mécanisme causal, apparaît définitivement la tension avec les prétentions du postulat éthique selon lequel le monde serait un cosmos ordonné par Dieu. »

Cette vision mécanique de la science et de la religion, qui évolueraient selon le principe des vases communicants, laisse peu de doute quant à la possibilité d'être à la fois scientifique et religieux. Or, comme très souvent, la réalité est un peu plus nuancée.

Galilée, homme de sciences et de foi

Jusqu'au début du xx^e siècle, la croyance en Dieu souffrait peu de débat en Occident, y compris chez les scientifiques

dont les recherches étaient motivées par la quête de sens spirituel. En étudiant la nature et les grands mécanismes du monde, les savants avaient la conviction de s'approcher plus que quiconque de l'œuvre de Dieu.

Un des exemples les plus célèbres est celui de Galilée. Vers 1610, l'homme de sciences italien tour à tour mathématicien, physicien et astronome, observe à travers sa lunette astronomique nombre d'indices lui permettant d'affirmer que la Terre n'est pas au centre d'un monde autour duquel tournerait l'ensemble des objets visibles sur la voûte céleste – la Lune, les planètes et le Soleil –, et où les étoiles, fixées sur une toile de fond, marqueraient la fin de l'Univers. Galilée acquiert au contraire la certitude que la Terre tourne autour du Soleil. Il n'est pas le premier à placer le Soleil au centre de toute chose. Le chanoine Nicolas Copernic, fervent religieux, le suggère dès 1543. Johannes Kepler, entré dans la science après s'être « senti appelé » par Dieu afin de transmettre aux hommes la splendeur de la Création, le confirme un demi-siècle plus tard. Galilée, remettant en cause sans la moindre équivoque la théorie d'une Terre immobile, est le premier à défendre bec et ongles cette idée révolutionnaire contre les autorités religieuses de l'époque.

La suite est bien connue. Légèrement à cran en raison des succès de la Réforme à cette époque, l'Église catholique entend réaffirmer son pouvoir par la force et l'intransigeance. Qualifiant l'idée d'une Terre tournant autour d'un Soleil fixe de « stupide et absurde, et fausse en philosophie, et formellement hérétique, en tant qu'elle contredit expressément ce que dit la Sainte Écriture en maints endroits », elle met à l'Index les écrits de Galilée une première fois en 1616. Mais celui-ci s'entête, persuadé d'avoir raison, et remet le couvert de l'héliocentrisme en 1632 dans son *Dialogue sur les deux grands systèmes du monde*. À la suite d'un procès qui restera

comme le symbole de la confrontation entre la science et la religion, cette dernière se révélant incapable d'admettre la réalité des faits et d'adapter son discours aux progrès de la science, en 1633, Galilée est condamné par le pape à la détention à perpétuité. En larmes, Galilée finit par invoquer la clémence du tribunal. Il doit prononcer à genoux, vêtu de la robe blanche du pénitent, l'acte d'abjuration que le Saint-Office lui tend : « Moi, Galilée, dans la soixante-dixième année de mon âge, prisonnier et agenouillé devant les très éminents cardinaux inquisiteurs généraux [...] j'abjure, maudis et déteste l'erreur et l'hérésie du mouvement de la Terre. »

Difficile de ne pas voir dans cet évènement la démonstration d'une incompatibilité entre la science et l'Écriture sainte. En effet, placer le Soleil au centre du monde entre en contradiction totale avec la double course – celle du Soleil et celle de la Lune – que Dieu a interrompue afin d'aider Josué à triompher des troupes amorrites : « Soleil, arrête-toi au-dessus de Gabaon ! Lune, immobilise-toi sur le val d'Ayalon ! Et le Soleil s'arrêta, et la Lune se tint immobile, jusqu'à ce que la nation se fût vengée de ses ennemis. » (Josué 10:12-13) Tout comme avec le psaume 93, « Dieu roi de l'Univers », qui proclame : « Tu as fixé la Terre, immobile et ferme. »

Pourtant, à aucun moment Galilée, en réalité très pieux et soutenu par un certain nombre d'hommes d'Église, n'a voulu remettre en cause l'autorité de la Bible ou sa propre foi. Jusqu'à la fin de sa vie, l'homme de sciences a défendu son droit à croire en Dieu tout en conservant sa rigueur scientifique. Selon lui, la Bible a été rédigée de façon à s'accommoder des connaissances de l'époque, afin de rendre ses messages intelligibles au commun des mortels. Fondés sur des observations de bon sens, les textes bibliques se devaient d'être accessibles au sens commun sans toutefois être pris au pied de la lettre.

Pour Galilée, il convient donc de distinguer ce qui relève des Saintes Écritures, avant tout destinées à guider les hommes sur le chemin de Dieu, de ce qui relève de la science ou des faits matériels, dont la compréhension évolue nécessairement au cours du temps. « Dites-nous comment on va au ciel et laissez-nous vous dire comment va le ciel », aurait-il répliqué aux Dominicains. Galilée, tout comme ses prédécesseurs Copernic et Kepler, incarne l'exemple type de la coexistence de la science et de la foi en un seul esprit – et pas des moindres. Aucune contradiction, en effet, car science et religion n'entendent pas répondre aux mêmes questions existentielles. Pour l'une, l'étude rationnelle de la nature, pour l'autre, l'étude rigoureuse des lois divines.

La science expliquée par la religion

Les révolutions scientifiques de la fin du XIX^e siècle marquent un tournant dans la relation entre la science et la religion. En 1859, le naturaliste britannique Charles Darwin lâche une petite bombe parmi les savants avec la publication de son ouvrage *L'Origine des espèces*, dans lequel il pose les fondements de la théorie de l'évolution et de la sélection naturelle. Or, si cette théorie s'oppose clairement à l'idée selon laquelle l'homme aurait été créé du jour au lendemain par Dieu, le scientifique a du mal à opérer une totale bascule du théisme à l'athéisme. Dans une autobiographie rédigée en 1876, Darwin se souvient qu'il lui était « impossible de concevoir que le splendide et infiniment merveilleux univers, de même que l'homme [...], soit le résultat du hasard ». Mais la prudence dont il fait preuve sert avant tout à atténuer la controverse publique. En réalité, Darwin juge la doctrine religieuse et ses observations de la nature inconciliables.

Le procès du singe

En 1925, soixante-six ans après la publication par Darwin de *L'Origine des espèces*, plusieurs États américains où la religion est très présente, dont le Tennessee, votent des lois interdisant l'enseignement de cette théorie de l'évolution dans les établissements publics au motif qu'elle nierait « l'histoire de la création divine de l'homme, telle qu'elle est enseignée dans la Bible, et qui prétend que l'homme descend d'un ordre inférieur d'animaux ».

Pour tenter de faire invalider la loi par la Cour suprême de l'État du Tennessee, les opposants au fondamentalisme chrétien convainquent un professeur de sciences naturelles de 24 ans, John Thomas Scopes, d'enseigner ostensiblement les travaux de Darwin à ses élèves. Comme prévu, le jeune homme est poursuivi en justice. S'ensuit un procès au cours duquel scientifiques et religieux se succèdent à la barre, les premiers démontrant les contradictions et incohérences scientifiques des textes bibliques, les seconds tentant tant bien que mal de défendre leur interprétation.

Scopes est finalement condamné à une amende symbolique de cent dollars pour violation d'une loi qui restera en vigueur jusqu'en 1967. En dépit de la défaite des évolutionnistes, le « procès du singe », qui bénéficie d'une couverture médiatique inédite, jette une lumière crue sur les impacts de l'obscurantisme auprès du grand public et restera comme le symbole, aux États-Unis, du combat de la science contre la religion.

À 33 ans, Georges Lemaître est un ecclésiastique épanoui. Né en 1894 à Charleroi, il entre à l'âge de 10 ans au collège des jésuites de la ville et, en 1911, intègre l'école des mines de l'université catholique de Louvain. Il y apprend les

mathématiques, la physique, et s'initie aux problématiques de la cosmologie. Son doctorat en poche, il est admis en 1923 à la célèbre université de Cambridge comme étudiant-chercheur. Cette même année, l'homme de sciences est également ordonné prêtre, membre de la Fraternité sacerdotale des amis de Jésus.

Débute alors une longue quête à la fois scientifique et spirituelle des origines du monde, sans que jamais science et religion ne soient mises dos à dos. C'est ainsi qu'en 1927, Lemaître propose une théorie cosmologique révolutionnaire : l'Univers ne serait pas statique, mais en expansion ! Même Albert Einstein, qu'il rencontre à plusieurs reprises aux États-Unis cette année-là, n'avait osé s'avancer sur ce terrain. Lemaître conçoit l'Univers avec un commencement (une explosion initiale intervenue il y a près de 14 milliards d'années et qu'on nommera rapidement le big-bang), mais aussi avec une évolution, et probablement une fin. Deux ans plus tard, l'astronome Edwin Hubble confirme cette théorie en observant que les galaxies s'éloignent les unes des autres, au sein d'un Univers en expansion.

Dans un discours de 1951, le pape Pie XII tente d'utiliser les découvertes de Lemaître et de ses successeurs pour légitimer les Écrits saints et prouver l'existence du Père créateur. « Il semble, en vérité, que la science d'aujourd'hui, remontant d'un trait des millions de siècles, ait réussi à se faire témoin de ce "Fiat Lux" initial, de cet instant où surgit du néant, avec la matière, un océan de lumière et de radiations, tandis que les particules des éléments chimiques se séparaient et s'assemblaient en millions de galaxies. » Y voyant la preuve d'une création divine, Pie XII poursuit sa démonstration religio-scientifique : « Ainsi, création dans le temps ; et pour cela, un créateur ; et par conséquent, Dieu ! Le voici, donc – encore qu'implicite et imparfait – le

mot que nous demandions à la science et que la présente génération attend d'elle. »

Ces propos du pape font bondir Lemaître. L'homme d'Église s'est en effet toujours gardé de mélanger science et religion, ou plutôt d'utiliser l'une pour justifier l'autre. Ainsi, le big-bang, qui décrit les conditions du début de l'Univers, répond à une question totalement différente de celle de sa création, réservée au domaine de Dieu. Lemaître ira jusqu'à demander audience à Pie XII pour lui faire part de son point de vue, similaire à celui de son ancêtre Galilée, selon lequel science et foi ne doivent pas être mêlées.

La fondation Templeton

La volonté de faire concorder les textes sacrés avec les connaissances scientifiques est parfaitement représentée par la fondation créée en 1987 par le milliardaire et presbytérien américain John Templeton et qui porte son nom. La fondation a pour mission de financer, à hauteur de 60 millions de dollars par an, des recherches scientifiques destinées à faire progresser la religion en résolvant une série de questions existentielles à la frontière entre le matérialisme et la spiritualité : les origines de l'Univers, les lois de la nature et de la vie, la conscience humaine, le libre arbitre, etc. Chaque année, la fondation remet le prix Templeton, gratifié de 1,5 million de dollars (c'est-à-dire davantage qu'un prix Nobel), à « une personne vivante ayant contribué de façon exceptionnelle à affirmer la dimension spirituelle de la vie, que ce soit par des idées, des découvertes, ou des travaux pratiques ».

La fondation a, par exemple, dépensé 2,4 millions de dollars pour une étude destinée à prouver que les prières améliorent la santé des malades ; 4,5 millions de dollars pour une autre

étude sur « la recherche sur la nature et l'efficacité du pardon », ou encore 2,2 millions de dollars afin d'étudier l'influence de la religion sur le comportement pour lutter contre l'épidémie de sida en Ouganda. Sean M. Carroll, cosmologiste à l'institut de technologie de Californie, qui a décliné une invitation à prendre la parole lors d'un congrès de la fondation, estime que « l'objectif de la fondation Templeton est de brouiller la limite entre la science pure et l'activité religieuse explicite, faisant apparaître ces deux domaines comme des facettes d'une seule et grande entreprise ».

Dans son ouvrage *Pour en finir avec Dieu*, Dawkins raconte une anecdote vécue lors d'un congrès de la fondation : « Un des journalistes, John Horgan, a dit que chacun d'entre eux avait reçu, outre la prise en charge des frais, la coquette somme de 15 000 dollars pour assister à ce congrès. Cela m'a étonné. Dans ma longue expérience des conférences universitaires, je n'avais jamais vu que les participants (contrairement aux intervenants) aient jamais été payés pour être présents. Si je l'avais su, cela aurait aussitôt éveillé mes soupçons. Est-ce que Templeton employait son argent pour subordonner les journalistes scientifiques et corrompre leur intégrité scientifique ? »

Le Dieu bien particulier d'Einstein

N'en déplaise à certains de leurs fondateurs, les grandes théories scientifiques des origines éloignent peu à peu la sphère scientifique de l'Église. Si l'idée d'un père créateur n'est pas définitivement jetée aux oubliettes, les dogmes religieux sont clairement mis à mal. Le positionnement d'Albert Einstein sur ces questions spirituelles illustre bien cette bascule opérée au cours du XX^e siècle.

De confession juive, Einstein utilise avant tout la notion de Dieu et de religion pour exprimer, par la métaphore, ce sentiment d'émerveillement et d'impuissance que peut ressentir le chercheur devant la beauté de la science et les mystères qui entourent les lois de l'Univers : « La plus belle émotion que nous puissions éprouver est l'émotion mystique. C'est là le germe de tout art et de toute science véritable [...]. Savoir que ce qui nous est impénétrable existe vraiment [...], voilà ce qui est au centre du véritable sentiment religieux. En ce sens, et seulement en ce sens, je me range parmi les hommes profondément religieux. »

Ces déclarations suffisent à transformer, aux yeux de certains, le génie des sciences en un homme de foi. En réalité, très jeune, Einstein est frustré par les désaccords qu'il constate entre les textes religieux et scientifiques, ce qui l'amène à rejeter fermement l'idée d'un Dieu personnel et de ses dogmes, sources selon lui des principaux conflits entre les hommes. Dans une lettre rédigée en 1954, un an avant sa mort, et destinée au philosophe Eric Gutkind, Einstein rappelle son aversion profonde pour tout dogme religieux : « Le mot Dieu n'est pour moi rien d'autre que l'expression et le produit des faiblesses humaines, et la Bible un recueil de légendes vénérables, mais malgré tout assez primitives. » À l'instar des autres confessions, la religion juive est décrite comme « l'incarnation d'une superstition primitive » à laquelle « aucune interprétation, aussi subtile soit-elle, n'y changera rien ».

Pour Einstein, la recherche scientifique implique une vision déterministe des lois de la nature, qu'aucune prière adressée à une entité supérieure ne pourra influencer. C'est pourquoi l'avènement de la physique quantique, à laquelle il a grandement contribué, le met dans un état de trouble profond. En effet, selon la théorie quantique, le comportement

des constituants élémentaires de la matière, par exemple leur état et leur position, se définit d'après un modèle probabiliste. Pour Einstein, il est inenvisageable que les lois de la nature soient régies par le hasard et, s'il croit en la théorie quantique, il l'estime imparfaite. Le savant en appelle à nouveau à la métaphore de Dieu, dans une phrase qui restera célèbre : « La mécanique quantique force le respect. Mais une voix intérieure me dit que ce n'est pas encore la juste vérité. En tout cas, je suis convaincu que Dieu ne joue pas aux dés. » Le savant ne rejette pas pour autant l'idée d'une force inaccessible au commun des mortels. Car, au vu des connaissances imparfaites et fragmentaires des lois de l'Univers, quiconque sérieusement impliqué dans la poursuite de la science devient persuadé, selon Einstein, que derrière ces lois se cache « un esprit largement supérieur à celui d'un homme, et en face duquel nous, avec nos modestes pouvoirs, devons nous sentir humbles ».

Contrairement à Einstein, un autre physicien et cosmologiste célèbre, le Britannique Stephen Hawkins, refuse d'en appeler à un esprit supérieur pour expliquer la complexité du monde. En 1988, le spécialiste de la physique des trous noirs explique dans son best-seller *Une brève histoire du temps* que si les scientifiques découvrent un jour une théorie complète permettant de décrire l'ensemble des lois régissant l'Univers, « ce serait la victoire suprême de la raison humaine, car alors nous connaîtrions l'esprit de Dieu ». Avant de tuer dans la foulée l'idée même de pensée suprême : « Est-ce que l'Univers a été choisi par Dieu pour des raisons que nous ne pouvons pas comprendre ou était-il déterminé par une loi de la science ? J'opte pour la deuxième option. » Un positionnement athée que le chercheur n'a cessé de renforcer avec le temps.

Dans son ouvrage *Y a-t-il un grand architecte ?* publié en France en 2011, il va plus loin en utilisant directement la science pour invalider l'existence de Dieu : « Parce qu'il y a des lois comme la gravité, l'univers peut et doit se créer lui-même à partir de rien. [...] La création spontanée est la raison pour laquelle il y a quelque chose plutôt que rien, pourquoi l'univers existe, pourquoi nous existons. Il n'est pas nécessaire d'invoquer Dieu pour appuyer sur la touche "on" et faire démarrer l'Univers. » La même année, le chercheur précise dans une série documentaire : « Quand les gens me demandent si Dieu a créé l'Univers, je leur dis que la question même n'a pas de sens. Le temps n'existait pas avant le big-bang. Donc Dieu n'aurait pas eu le temps de créer l'Univers. C'est comme demander où est l'extrémité de la Terre : la Terre est une sphère, elle n'a donc pas d'extrémité. La chercher est un exercice vain. »

Ces propos, critiqués par certains philosophes pour mélanger sans distinction des concepts scientifiques et métaphysiques, sont représentatifs de cette nouvelle génération de scientifiques du XX^e siècle qui peut assumer son athéisme au grand jour, voire s'en servir comme moteur scientifique. Ainsi Dawkins, militant athée notoire, n'hésite pas à utiliser les connaissances scientifiques pour invalider par la preuve l'existence divine : « Quant au divin horloger qui aurait tout orchestré, la biologie darwinienne explique très bien comment a eu lieu l'évolution, pourquoi un singe est devenu un singe qui sait grimper aux arbres, pourquoi un poisson est devenu un poisson qui sait nager dans la mer, pourquoi les êtres vivants sont des mécanismes compliqués qui ont l'air d'avoir été créés dans un but déterminé, mais qui ne sont là que pour se perpétuer et survivre. »

Faut-il pour autant en déduire que les avancées de la connaissance entraîneront à terme la disparition de

la religion chez les scientifiques ? Rien n'est moins sûr, car contrairement aux idées reçues, les chercheurs ne sont ni plus ni moins croyants qu'au début du siècle. En 1914, le psychologue James Leuba réalise un sondage auprès de mille scientifiques américains, révélant que 58 % d'entre eux ne croient pas en un Dieu. Soit... le même ordre de grandeur que celui mesuré en 1997 par l'historien des sciences Edward Larson. Pour Larson, lauréat du prix Pulitzer, cette stabilité s'explique par le fait que les grandes découvertes à même de faire reculer les croyances religieuses ont été menées avant le début du xx^e siècle. Pour la sociologue Elaine Ecklund, cette surreprésentation du scepticisme chez les scientifiques vient surtout du fait qu'un nombre disproportionné de scientifiques ont été élevés dans des foyers athées ou agnostiques.

Plus de religion = moins de science ?

En janvier 2020, Kristoff Talin, docteur en science politique et chercheur au CNRS, et Yves Gingras, historien et sociologue des sciences, auteur de l'ouvrage *L'Impossible Dialogue – Sciences et religions* (2016), publient un article dont le titre, « + de religion = – de science », résume assez bien le propos : « Quel que soit le pays considéré, plus les individus s'identifient à une religion et la pratiquent fortement, moins ils ont de compétences scientifiques. »

Pour asseoir cette conclusion pour le moins tranchée, les chercheurs utilisent les données issues de deux enquêtes Eurobaromètres menées en 2005 et en 2010 dans des pays membres de l'Union européenne, ainsi que celles de l'enquête menée par le Pew Research Center en 2018 aux États-Unis. Pour les 25 566 individus sondés, croyants ou non, pratiquants ou non, protestants, catholiques, orthodoxes, musulmans, agnostiques

ou athées, les connaissances scientifiques de base sont mesurées à partir d'une série de neuf variables permettant d'élaborer une note comprise entre 0 et 10. Le résultat est sans appel, et cohérent, quelle que soit la religion considérée : un athée ou un agnostique obtient un score moyen de 9,56, soit au moins 1 point de plus que les pratiquants réguliers, toutes religions confondues.

Par ailleurs, chez les protestants, catholiques et orthodoxes, les pratiquants mensuels affichent généralement des scores plus bas d'au moins 0,5 point que les moins pratiquants. « Les indicateurs du niveau de pratiques religieuses, de la prière et de l'importance de la religion dans la vie quotidienne varient tous dans le même sens : plus l'individu est pratiquant, priant ou religieux, moins son score de compétence scientifique est élevé », concluent les auteurs.

Plus surprenant encore : en croisant ces données avec le niveau d'études des individus, l'effet de la religion sur le score moyen de connaissances scientifiques surpasse tout le reste, de sorte qu'un agnostique ou un athée n'ayant pas fait d'études secondaires aura malgré tout un meilleur score qu'un protestant ou un catholique d'un niveau d'étude plus élevé.

Dans tous les cas, ces savants fervents développent des stratégies pour concilier leur foi en Dieu et leur pratique quotidienne de la science. Au-devant desquelles l'opération d'une stricte séparation entre science et religion, prenant acte du fait que la critique rationnelle, scientifique de la croyance religieuse ou bien l'interprétation divine des connaissances scientifiques sont presque toujours vouées à l'échec. Lorsque la science s'interroge sur la façon dont l'Univers a été créé, la religion demande qui a créé l'Univers. Lorsque la religion affirme que Dieu a créé le monde, la

QU'EN DIT LA SCIENCE ?

science demande qui a créé Dieu. Lorsque la science étudie les premières manifestations physiques et l'évolution de l'Univers, la religion y apporte un sens. Le problème ne réside donc pas dans le fait d'être à la fois scientifique et religieux, mais de se servir de la science pour défendre la religion, ou bien d'utiliser cette dernière pour anéantir des pans entiers de la science. « Laisser la science et la religion s'en aller par des chemins parallèles, vers leurs buts propres », comme le réclamait, au milieu des années 1920, le frère Marie-Victorin, religieux et botaniste québécois, fervent défenseur d'une diffusion large des sciences auprès du grand public.

Chapitre II

La crainte des vaccins

« Nous risquons, avec des bonnes volontés au départ de vaccins, d’empoisonner petit à petit toute la population qui va nous succéder. »

LUC MONTAGNIER, prix Nobel de médecine,
le 7 novembre 2017.

Le 19 juin 2019, la France décroche la première place des nations les plus méfiantes envers les vaccins. D’après une étude réalisée par l’institut de sondage américain Gallup pour l’ONG médicale britannique Wellcome, auprès de cent quarante mille personnes réparties dans cent quarante-quatre pays, un tiers des Français estiment que les vaccins sont dangereux.

Magie de la contradiction tricolore, en avril de la même année, l’agence nationale sanitaire Santé publique France évalue à 91 % la part des parents admettant que la vaccination est un acte médical essentiel pour la santé des enfants de moins de 2 ans. Un chiffre confirmé par l’étude Gallup, selon laquelle un Français sur dix seulement estime qu’il n’est pas important de faire vacciner sa progéniture. Dans les faits, la France fait d’ailleurs partie des bons élèves en matière de couverture vaccinale, en hausse constante ces

dernières années, avec 87 % des nourrissons désormais vaccinés chaque année contre la rougeole.

Tout aussi contradictoire, en décembre 2020, à la veille de la campagne de vaccination contre la COVID-19, 44 % des Français seulement s'estiment prêts à recevoir l'injection, pourtant la seule méthode efficace pour venir à bout de cette longue pandémie dont tout le monde – pro- et anti-vaccins – souffre. Comment une méthode médicale destinée à protéger de pathologies graves est-elle parvenue à susciter une telle méfiance chez les Français ? Les mouvements anti-vaccins, dans l'Hexagone et à travers le monde, ont-ils raison de nous alerter sur un possible danger de ces substances ?

À l'origine des vaccins, la vaccine

En cette fin de XVIII^e siècle, l'humanité lutte depuis des centaines d'années contre l'une des pires pathologies qu'elle ait eu à affronter : la variole. Caractérisée par une poussée subite de pustules sur l'ensemble du corps, la maladie extraordinairement contagieuse – « la plus sérieuse des maladies transmissibles que l'homme ait connues » selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS) – s'est répandue dans le monde entier aux XVIII^e et XIX^e siècles. Le fléau emporte près d'un malade sur trois à l'âge adulte et laisse de lourdes séquelles et d'affreuses cicatrices aux rescapés.

Si nous n'avons plus à nous soucier de ce virus, dont l'OMS a certifié l'éradication totale en 1980, c'est grâce au génie d'Edward Jenner (1749-1823). Ce jeune médecin de campagne anglais a su prendre au sérieux une observation populaire selon laquelle les laitières n'étaient jamais atteintes de la variole. En revanche, elles avaient toutes contracté la

vaccine, une maladie relativement bénigne qui se transmet à l'homme par l'intermédiaire des bovidés. Surnommée « variole de la vache », elle est très courante chez les personnes qui, lors de la traite, entrent en contact avec les pustules pouvant affecter les pis.

Petit à petit, le jeune médecin en arrive à la conclusion que la vaccine et la variole sont proches et que l'une et l'autre ne peuvent contaminer une même personne. La vaccine, bénigne, pourrait donc empêcher d'attraper la variole, mortelle. En 1796, Jenner a le courage de mettre en application son intuition et décide d'inoculer volontairement la vaccine à un enfant de 8 ans. Un mois et demi plus tard, il lui injecte le virus de la variole qui, comme prévu, n'a aucun effet sur le garçon. Le principe de vaccination est né : l'inoculation volontaire, à une personne saine, d'une maladie que l'on sait inoffensive, pour l'immuniser contre une maladie voisine, mais beaucoup plus dangereuse.

Pourtant, malgré les ravages de la variole à cette époque et les promesses prodigieuses que la vaccination laisse entrevoir, ce nouveau principe médical suscite une grande méfiance au sein de la population, y compris parmi le corps médical. Certains médecins s'opposent fermement à l'idée d'injecter une maladie issue de l'animal dans le corps humain. Plusieurs accusent même Jenner de vouloir contrarier la volonté du Créateur. À force de patience et de persévérance, Jenner convainc les médecins européens de vacciner des patients. Se faire injecter dans l'organisme une substance étrangère reste difficile, voire contre-intuitif. Certains s'inquiètent que la substance d'origine bovine ne leur fasse pousser des cornes de vache sur la tête...

Il faudra attendre que Louis Pasteur reprenne les travaux de Jenner dans les années 1880 pour établir le principe des vaccinations préventives, « des virus affaiblis ayant le

caractère de ne jamais tuer, de donner une maladie bénigne qui préserve de la maladie mortelle ». Après expérimentation sur des animaux de ferme, le savant se risque à tester un tout nouveau vaccin contre la rage sur un garçon de 9 ans, avec le succès que l'on connaît. Grâce à Pasteur, on sait aujourd'hui quels mécanismes sous-tendent la vaccination : l'introduction dans le corps d'un agent extérieur est capable de déclencher une réaction immunitaire de l'organisme *via* la création d'anticorps spécifiques protégeant contre une maladie infectieuse donnée. L'ensemble de cette réaction forme ce que l'on appelle la réponse immunitaire adaptative. Car bien souvent, notre immunité innée, naturelle, n'est pas suffisante pour combattre un virus ou une bactérie lorsque l'organisme est attaqué « par surprise ».

Aujourd'hui, la majorité des vaccins sont « inactivés », c'est-à-dire qu'ils contiennent des fractions de bactéries ou de virus morts, et donc inoffensifs. Ces vaccins stimulent le système immunitaire, tout en restant incapables de provoquer la maladie elle-même. D'autres vaccins, en nombre limité, contiennent une petite quantité de bactéries ou de virus affaiblis par un traitement ayant éliminé leur pouvoir néfaste. Ces vaccins « vivants » ont eux aussi pour effet de stimuler le système immunitaire de l'organisme et la probabilité qu'ils causent la maladie est infime. Dans tous les cas, l'objectif de la vaccination consiste à apprendre à l'organisme à se préparer contre l'attaque réelle d'un agent pathogène. Une sorte d'entraînement d'« autodéfense » à l'efficacité confirmée.

Le revers de la médaille est que les vaccins peuvent, comme tout médicament, provoquer dans de rares cas des effets secondaires indésirables. Les plus fréquents consistent en une fièvre légère, des maux de tête ou des courbatures – des symptômes liés à la réponse immunitaire de

l'organisme immédiatement après l'acte de vaccination – ainsi qu'une douleur ou une rougeur au point d'injection. Dans des cas encore plus limités – rarement au-delà d'un pour cent mille vaccinés – des réactions allergiques plus sérieuses peuvent apparaître. La gravité de ces très rares réactions doit toutefois être confrontée aux risques de développer des complications sévères après la maladie : 1/1 500 s'agissant de la rougeole, ou 1/100 pour la coqueluche chez les nourrissons. C'est ce que les spécialistes appellent le rapport bénéfice/risque en faveur de la vaccination, aucune étude scientifique n'a jusqu'à présent réussi à le remettre en question.

Le rôle des adjuvants

Cependant, les vaccins parviennent encore à susciter la méfiance d'une certaine frange de la population. Depuis quelques années, les anti-vaccins ont trouvé l'argument parfait pour jeter le doute sur leur innocuité : les adjuvants à base d'aluminium.

Adeptes du verbe polémique et des messages faussement contradictoires au point d'en étourdir les plus hautes autorités de l'État, le professeur Henri Joyeux a fait des vaccins aluminiques son cheval de bataille. Érigé petit à petit en figure de proue des anti-vaccins, ce cancérologue et spécialiste en chirurgie viscérale (il n'est donc pas spécialisé en immunologie...), multiplie les conférences, interventions télévisées et prises de parole sur le web. Il s'est notamment fait remarquer, en septembre et en mai 2015, en publiant sur la toile des pétitions jugées anti-vaccins par bon nombre d'institutions scientifiques.

La première s'élevait contre une recommandation du Haut Conseil de la santé publique – jamais suivie par le gouvernement – préconisant d'abaisser de 11 à 9 ans l'âge de la vaccination contre le papillomavirus pour les filles. La seconde s'en prenait au remplacement du vaccin trivalent DTP, protégeant à la fois contre la diphtérie, le tétanos et la poliomyélite, par le vaccin hexavalent, efficace contre six infections. Cette pétition, qui a rapidement dépassé le million de signatures, présente l'aluminium ajouté dans le vaccin comme un danger.

Les adjuvants, le mot vient du latin *adjuvare* qui signifie « aider », constituent une sorte d'additif permettant d'optimiser l'efficacité de nombreux vaccins. Conceptualisée dès 1925, par le vétérinaire et biologiste français Gaston Ramon, la notion d'adjuvant est d'abord mise en pratique par ajout de pus au vaccin contre la diphtérie, ce qui provoque une augmentation significative de la production d'anticorps chez les chevaux.

Pour être pleinement efficaces, les vaccins doivent stimuler les cellules produisant la réponse immunitaire acquise. Ajoutés lors de la fabrication, les adjuvants ont pour rôle d'amorcer la création des anticorps spécifiques à la maladie pour laquelle le vaccin a été mis au point. Résultat : les adjuvants augmentent, accélèrent et prolongent la réponse immunitaire, en particulier dans le cas de vaccins contenant des agents infectieux morts ou inactivés, trop faibles pour donner à eux seuls le signal de danger à l'organisme.

Par ailleurs, les adjuvants permettent d'optimiser la quantité d'antigène contenue dans le vaccin, et ainsi de limiter le risque de réactions négatives de l'organisme. En revanche, les vaccins vivants atténués, tels que ceux contre la rougeole, les oreillons et la rubéole ou contre la fièvre

jaune, ne nécessitent pas de tels adjuvants : les antigènes qu'ils contiennent sont suffisants pour activer la réponse immunitaire.

« L'ensemble des données disponibles conduisent aujourd'hui les experts à considérer les sels d'aluminium comme l'adjuvant de choix pour augmenter l'efficacité des vaccins dirigés contre des pathogènes requérant des taux importants d'anticorps pour leur prévention », peut-on lire du côté de l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM). Créée en 1993, cette agence publique française, composée de milliers d'experts réguliers ou occasionnels, a pour fonction d'évaluer les risques sanitaires des médicaments et des produits de santé destinés à l'être humain. Utilisés dès 1927, les sels d'aluminium, ou hydroxydes d'aluminium, sont aujourd'hui les adjuvants les plus utilisés dans les vaccins impliquant des agents infectieux inertes.

Les sels d'aluminium sur la sellette

Malgré presque un siècle d'utilisation par l'industrie pharmaceutique et les centaines de millions de doses injectées, l'innocuité des sels d'aluminium fait aujourd'hui l'objet de plusieurs controverses, notamment dans l'Hexagone.

Présent partout dans l'environnement, y compris dans l'air, le sol, l'eau et les aliments, l'aluminium est ingéré quotidiennement par les humains à hauteur de quelques milligrammes, lorsqu'il n'est pas appliqué à même la peau à travers l'utilisation de certains déodorants ou d'autres produits cosmétiques. À titre de comparaison, une capsule d'antiacide, destiné à soulager les brûlures d'estomac, contient entre 300 et 600 mg d'hydroxyde d'aluminium,

contre une limite haute de 0,85 mg imposée pour les vaccins. Grâce à la barrière digestive, seulement 5 % de l'aluminium ingéré oralement est absorbé par l'organisme.

S'il est injecté directement dans le muscle, une part de l'hydroxyde d'aluminium se dissout lentement dans les tissus, le restant est drainé par les capillaires sanguins. Par conséquent l'aluminium se retrouve dans le sang et il échappe à cette barrière intestinale. La majeure partie de la dose présente dans le sang (83 %) est alors évacuée par la voie urinaire et près de 2 % par la voie fécale dès le treizième jour après la vaccination, les 15 % restant déclinant lentement après cette date.

En 1994, des chercheurs de l'université de Colombie-Britannique, au Canada, ont montré que, chez le rat, la quantité résiduelle d'aluminium retenue par l'organisme se distribue dans les os (0,9 % d'une dose injectée par intraveineuse), les reins (0,2 %), le foie (0,06 %), et à peine 0,01 % parviendrait à traverser la barrière hématoencéphalique pour atteindre le cerveau. En 1997, une équipe américaine de l'université Purdue, dans l'Indiana, a suivi grâce à des traceurs radioactifs le parcours de 0,85 mg d'aluminium injecté à même les tissus musculaires de deux lapins blancs de Nouvelle-Zélande. Pendant vingt-huit jours, les chercheurs ont mesuré la concentration d'aluminium dans le sang, les urines et les organes des animaux, et ont ainsi mis en lumière un schéma d'absorption de la substance relativement identique à celui cité précédemment. Et de conclure que des mécanismes *in vivo* permettent à l'organisme d'éliminer la grande majorité des adjuvants à base d'aluminium après vaccination.

L'aluminium et le cerveau

Si, à l'heure actuelle, aucun lien n'a pu être établi entre la présence d'aluminium dans les vaccins et certains troubles de la santé, le neurologue Romain Ghérardi, chef du service neuromusculaire à l'hôpital Henri-Mondor de Créteil, milite depuis plus de trente ans pour approfondir notre connaissance sur cette substance vaccinale. Pointant du doigt la faiblesse de l'étude de 1997, sur laquelle la communauté scientifique s'appuie pour démontrer l'innocuité des adjuvants aluminiques, le chercheur soupçonne depuis longtemps la faible portion d'aluminium absorbée par le cerveau d'être responsable de troubles cognitifs chroniques.

L'histoire des adjuvants aluminiques n'est pas nouvelle. À la fin des années 1990, les chercheurs découvrent chez un nombre très limité de patients des cristaux d'aluminium localisés au point d'injection du vaccin, laissant une marque sur la peau ressemblant à un tatouage. Décrites pour la première fois en août 1998, ces lésions musculaires, répondant au nom barbare de « myofasciite à macrophage », ont un lien direct avec l'injection de l'aluminium contenu dans le vaccin : c'est en tout cas ce que reconnaît aujourd'hui l'OMS. Entre 2002 et 2017, cinq cent quinze cas de myofasciite à macrophage sont ainsi déclarés et concernent, dans deux tiers des cas, des femmes vaccinées contre le virus de l'hépatite B. Cinq à dix ans plus tard, une partie de ces patients rapporte des signes cliniques dans l'année ayant suivi la vaccination à base d'aluminium : fatigue chronique ou troubles cognitifs. Des témoignages à retardement, donc, qui peinent à convaincre d'une relation causale entre les lésions musculaires et ces symptômes. Qu'il s'agisse de l'Académie

nationale de médecine en 2012, du Haut Conseil de santé publique en 2013, ou de l'Académie nationale de pharmacie en 2016, toutes ces instances scientifiques publient des rapports réfutant un lien de causalité entre les signes cliniques rapportés par ces patients et la présence d'aluminium dans les vaccins.

Sous la pression de l'Association des malades de la myofasciite à macrophage, l'ANSM alloue en 2013 une enveloppe budgétaire au laboratoire de Romain Ghérardi afin de creuser la question. Les résultats, parus dans la revue *Toxicology* en janvier 2017, évoquent « une accumulation d'aluminium à long terme et des effets neurotoxiques » chez les rongeurs auxquels les chercheurs ont administré des doses d'adjuvant aluminique plus ou moins fortes. En notant les performances cognitives et motrices de ces souris femelles grâce à une série de huit tests, les chercheurs observent chez certaines d'entre elles des troubles du comportement et une baisse d'activité physique à la suite de l'injection. Plus surprenant : les chercheurs ne parviennent pas à établir de relation linéaire entre la dose injectée dans le muscle du rongeur et les troubles du comportement constatés. En d'autres termes, une quantité infime d'aluminium suffirait à provoquer ces troubles. « La dose ne fait pas le poison », concluent les auteurs de l'article.

Ces derniers vont même plus loin : il existerait une prédisposition génétique à réagir à l'aluminium. Les scientifiques pensent avoir identifié sept gènes impliqués chez les patients ayant développé des troubles neurologiques après vaccination. Une analyse très préliminaire, de l'aveu même de l'équipe, mais suffisamment prometteuse pour l'avoir encouragée à déposer un brevet. Si une telle intolérance aux adjuvants aluminiques était détectable par un simple

test génétique, les retombées industrielles pharmaceutiques s'avéreraient particulièrement lucratives... À chacun ses perspectives de rentabilité.

L'ANSM, à qui les chercheurs ont soumis les résultats, rend en mars 2017 un avis partagé. Parmi les trois experts indépendants sollicités, l'un n'a pas été convaincu par la méthodologie ni les hypothèses avancées par l'étude, tandis que son collègue y voit des « résultats particulièrement innovants ». Si le Conseil scientifique de l'ANSM, indépendant de la direction de l'Agence, encourage quant à lui « des approfondissements », il rappelle néanmoins que « les résultats des études de l'équipe du professeur Ghérardi, ainsi que l'ensemble des rapports et publications disponibles à ce jour, ne modifient pas le rapport bénéfice/risque positif des vaccins contenant de l'aluminium, pour lesquels il existe un recul d'utilisation avec des centaines de millions de vaccins administrés dans le monde depuis près d'un siècle ».

En d'autres termes, le risque de ne pas se faire vacciner contre une maladie reste beaucoup plus important que celui représenté par les adjuvants à base d'aluminium, s'il se voyait un jour confirmé. Une évidence que Ghérardi ne remet d'ailleurs pas en question, même s'il déplore le manque de soutien institutionnel pour poursuivre ses recherches. L'argent : encore et toujours le talon d'Achille de la recherche fondamentale...

Devoir de transparence

Le 9 mars 2016, la justice rend un non-lieu dans l'enquête sur les vaccins contre l'hépatite B, concluant à l'absence de « causalité certaine » entre cette vaccination et l'apparition de certaines

pathologies, notamment neurologiques. Cette décision marque la fin de plus de dix-sept années de rebondissements. En 2002, un premier rapport accuse les pouvoirs publics d'avoir vanté plus que de raison les avantages du vaccin. Un avis contredit par une seconde expertise en 2006, dans laquelle les experts se montrent simplement réservés sur la nécessité de vacciner « les jeunes et des adultes ne présentant pas *a priori* de facteur de risque ».

En 2010, plusieurs cas de narcolepsie sont signalés en Finlande et en Suède chez des personnes s'étant prémunies contre la grippe H1N1 grâce au vaccin Pandemrix. Confirmée par plusieurs études scientifiques, cette augmentation du risque de narcolepsie chez l'enfant et le jeune adulte est rapidement prise en compte par les autorités de santé européennes, qui engagent une réévaluation du bénéfice/risque du vaccin en question.

Ces deux exemples ont le mérite de rappeler que chaque vaccin est unique et doit être évalué comme tel. L'ennui, c'est que chaque fait divers vaccinal est susceptible de remettre en cause l'efficacité du principe même de la vaccination, qui ne fait pourtant aucun débat. Tétanisées à l'idée d'alimenter la défiance à l'égard des vaccins, les autorités sanitaires ont tendance à adopter une position défensive devant les effets indésirables potentiels d'un vaccin, qui sont pourtant l'apanage de tout nouveau médicament.

Or, ce manque de transparence n'a d'autre effet que d'alimenter toujours un peu plus la défiance du grand public, qui peut, sans information claire, surestimer à son tour les risques induits par la vaccination. « Les autorités communiquent sur un plan, celui du bénéfice collectif, qui n'est pas celui des parents, qui s'intéressent au bénéfice individuel pour leur enfant », estime, dans *Le Monde*, Anne Chailleul, vice-présidente de Formindep, une association destinée à « favoriser une formation et une information médicales

indépendantes » et régulièrement en guerre contre les conflits d'intérêts. « De surcroît, faire aussi bruyamment appel au sens du devoir donne à la vaccination une tonalité bizarrement sacrificielle. »

La myofasciite à macrophage est loin d'être le seul mal dont les vaccins seraient responsables, selon certains mouvements ouvertement hostiles à ce principe de précaution médicale. La vaccination reste la cible idéale pour qui-conque cherche à expliquer l'apparition – y compris des années après l'injection – d'une maladie dont on connaît mal l'origine. Autisme, maladies inflammatoires, lésions au cerveau, sclérose en plaques, asthme ou allergies, syndrome de la mort subite du nourrisson, cancer, diabète, paralysie faciale : il est très tentant de faire de l'injection d'une substance étrangère le bouc émissaire de maux en tous genres...

À ce titre, la vaccination a souvent fait l'objet de rumeurs particulièrement malhonnêtes, l'inconscient collectif étant une cible de choix pour qui veut semer le doute. On se souvient des sorties d'un Donald Trump ouvertement hostile au principe de vaccination chez les enfants, parce qu'il était persuadé qu'il existait un lien entre les vaccins et l'autisme – une relation fermement rejetée par la science. Devant une extraordinaire recrudescence de la rougeole aux États-Unis, il a cependant changé d'avis de façon spectaculaire en avril 2019 : cette maladie, officiellement éradiquée dans le pays en 2000, a fait un retour fracassant avec sept cents malades rapportés en seulement quatre mois. Sans parler de l'apparition de la COVID-19, contre laquelle Trump, oubliant sa prévention initiale, a rapidement réclamé corps

et âme la mise au point d'un vaccin, quitte à court-circuiter les mécanismes standards d'approbation d'un nouveau médicament par la Food and Drugs Administration.

Le coronavirus et les « pox parties »

On pourrait croire que la pandémie de COVID-19 a définitivement plié le débat en faveur des vaccins. Pourtant, certains résistent encore et toujours à l'injection de composés exogènes dans leur chair. Les théories les plus extravagantes circulent sur la toile : les vaccins contre le coronavirus propageraient d'autres maladies ; ils seraient utilisés pour implanter des puces électroniques dans l'organisme ; Bill Gates se servirait du continent africain pour tester un vaccin en toute impunité, des essais qui auraient déjà entraîné la mort de sept enfants sénégalais. En avril 2020, en pleine première vague du coronavirus, une vidéo affirmant qu'un vaccin anti-COVID entraînerait la mort de millions d'individus a rapidement dépassé les huit millions de vues.

Comme moyen de lutte parallèle, on a vu apparaître des « fêtes COVID », dans l'État de Washington, sur la côte ouest américaine. Elles sont destinées à mettre en contact des victimes du virus avec des personnes non infectées, dans l'espoir que ces dernières développent une forme d'immunité. Cette pratique s'inspire des *pox parties*, courantes dans les États-Unis des années 1950 : parce que l'on considère que le virus est moins dangereux lorsqu'il est contracté pendant l'enfance qu'à l'âge adulte (ce qui est le cas des oreillons, de la rougeole, de la rubéole ou encore de la varicelle), on réunit des enfants sains et des enfants malades. Ces *pox parties* sont toujours très prisées dans les cercles anti-vaccins, qui y voient une méthode 100 % naturelle d'acquérir une immunité. En avril 2019, elles ont provoqué une recrudescence des cas de rougeole dans la communauté juive de New York.

Ne pas baisser la garde

Ce manque de vigilance vaccinale vis-à-vis de maladies que l'on croit disparues est sans doute l'aspect le plus dangereux des discours anti-vaccins, dont les répercussions peuvent être fulgurantes. Au Japon, par exemple, la couverture vaccinale contre la coqueluche est tombée de 80 % à 10 % des enfants entre 1974 et 1979. Malheureusement, le nombre de malades a quant à lui bondi de 393 à 13 000 cas, entraînant la mort de 41 personnes.

Alors qu'on espérait pouvoir éliminer la rougeole en France, une réapparition de la maladie a été observée depuis 2008, avec plus de 23 300 cas déclarés en sept ans, la grande majorité des malades ayant été insuffisamment (les rappels ayant été négligés), voire pas du tout vaccinée. Près de 1 500 personnes ont présenté des complications pulmonaires justifiant une hospitalisation, 34 ont été victimes d'une complication neurologique et 10 sont décédées. Au premier semestre 2019, ce sont près de 90 000 Européens qui ont été touchés par la recrudescence de l'épidémie, 37 n'ont pu en réchapper.

Il est d'ailleurs intéressant de constater l'écart flagrant entre la méfiance vaccinale de la population française et celles du Bangladesh ou du Rwanda, où la quasi-totalité de la population dit avoir confiance dans la sûreté et l'efficacité des vaccins. Dans ces pays où les maladies contagieuses sont plus nombreuses et ont souvent des conséquences autrement dramatiques qu'en Europe, les effets de la politique de vaccination sont concrets et immédiats.

En France, le risque de contracter une maladie, puis d'en développer des complications fatales, est limité grâce à une couverture vaccinale plus large des populations et

à la prise en charge par un système de santé compétent. Paradoxalement, ne pas se faire vacciner n'apparaît plus comme un acte risqué ou irresponsable aux yeux de la population. C'est l'effet de « laisser-aller », exacerbé par l'idée selon laquelle nous nous ferions vacciner contre des maladies qui n'existeraient plus.

C'est en effet le cas de la variole éradiquée grâce aux différentes campagnes de vaccination – le dernier cas de variole contracté de manière naturelle fut diagnostiqué à Merka en Somalie, le 26 octobre 1997. Il n'y a donc plus besoin de se faire vacciner contre ce virus disparu. En revanche, le vaccin contre la diphtérie est toujours préconisé, non pas pour éliminer la maladie, mais pour en limiter les effets nocifs. La bactérie responsable de la maladie circule toujours, mais de manière silencieuse et bénigne, grâce à la vaccination.

À cette amnésie collective du rôle essentiel de la vaccination dans l'histoire de l'humanité, s'ajoute l'image désastreuse de l'industrie pharmaceutique aux yeux du grand public. Cette dernière est en effet régulièrement empêtrée dans des scandales sanitaires et accusée de privilégier ses intérêts au détriment de l'intérêt public. Enfin, la défiance à l'égard de la classe politique en général, seule à même d'imposer légalement les vaccins obligatoires, complète un cocktail explosif visant à rejeter en masse des actes médicaux qui nous veulent pourtant du bien.

La puissance du web

En mai 2020, des physiciens de l'université George-Washington, dans la capitale américaine, ont analysé plus de mille trois cents pages Facebook traitant de la question des vaccins et rassemblant quatre-vingt-cinq millions de *followers*. Les chercheurs ont ainsi

produit une carte qui n'est pas pour rassurer les professionnels de santé.

Les pages anti-vaccins ont certes moins d'adeptes déclarés (4,2 millions) que celles pro-vaccins (6,9 millions), mais elles sont entre deux et trois fois plus nombreuses et leur nombre croît plus rapidement. De plus, elles sont bien davantage reliées à des pages intéressées par la question, mais sans avis tranché, telles que celles des associations de parents d'élèves. Des lieux de débat, des « champs de bataille », délaissés par les pages pro-vaccins destinées à expliquer les avantages et les arguments scientifiques de la vaccination à un public déjà acquis à leur cause.

Lors d'une épidémie de rougeole en 2019, les pages anti-vaccination ont ainsi généré plus de liens que les pages pro-vaccination sur Facebook. Si cette tendance continue, préviennent les chercheurs, les pages anti-vaccins domineront les discussions en ligne d'ici une dizaine d'années.

Dans ce contexte, chaque prise de parole publique, en particulier de la part de scientifiques ou d'experts plus ou moins autoproclamés, au sujet des vaccins peut avoir des conséquences immédiates sur notre santé collective. Il est par conséquent d'autant plus difficile d'écouter sereinement les propos de Luc Montagnier, colauréat du prix Nobel de médecine en 2008 pour la découverte du VIH vingt-cinq ans plus tôt.

Anti-vaccins notoire et régulièrement pointé du doigt pour certains propos relevant de la pseudoscience, le biologiste français déclarait, le 7 novembre 2017 au théâtre des Mathurins, aux côtés d'Henri Joyeux : « Nous sommes ici non pas pour créer des polémiques, mais [...] pour lancer une alerte à la France, à tout le pays, et aussi même au

monde, parce que c'est un problème général. L'alerte, c'est que nous risquons, avec des bonnes volontés au départ de vaccins, d'empoisonner petit à petit toute la population qui va nous succéder. »

Des propos irresponsables qui ont poussé cent six académiciens des sciences et de médecine à s'opposer publiquement aux dérives des deux médecins : « Nous, académiciens des sciences et/ou académiciens de médecine, ne pouvons accepter d'un de nos confrères qu'il utilise son prix Nobel pour diffuser, hors du champ de ses compétences, des messages dangereux pour la santé, au mépris de l'éthique qui doit présider à la science et à la médecine. »

La vraie menace sanitaire

En 2019, l'OMS classait la méfiance envers les vaccins parmi les dix plus grandes menaces sanitaires pour le monde, rappelant que l'absence de vaccination peut entraîner des morts évitables. Une mise en garde particulièrement pertinente depuis l'arrivée du coronavirus. Craignant que ces activités de porte-à-porte n'accélèrent la propagation du coronavirus, certains pays ont stoppé net plusieurs dizaines de campagnes massives de vaccination. « Les vaccins représentent l'un des outils les plus puissants de l'histoire de la santé publique, et plus d'enfants sont vaccinés que jamais auparavant, rappelle Tedros Adhanom Ghebreyesus, directeur général de l'OMS. Toutefois la pandémie a mis ces acquis en danger. Les souffrances et les décès évitables causés par cette situation où les enfants ne bénéficient pas de la vaccination systématique pourraient être beaucoup plus importants que la COVID-19. »

Les nouveaux vaccins à base d'ARN messager

L'annonce de la mise au point de nouveaux vaccins contre la COVID-19 suscite déjà de nombreuses inquiétudes. Si leur principe de base reste inchangé (pousser l'organisme à développer ses propres anticorps afin de se protéger contre une attaque virale ultérieure), la méthode utilisée diffère quelque peu des vaccins que l'on a décrits plus haut. Ces nouveaux vaccins sont élaborés à base d'acide ribonucléique messager (ARNm). L'ARNm est une molécule tout à fait commune des organismes vivants. Copie complémentaire de l'ADN, elle a pour rôle de transporter l'information génétique à l'extérieur du noyau des cellules, dans le cytoplasme, afin d'enclencher la production des protéines.

Le mode de fonctionnement de ces vaccins nouvelle génération consiste à provoquer la production de fragments des agents infectieux par les cellules de l'individu vacciné elles-mêmes. Pour ce faire, des molécules d'ARNm spécifiques sont directement injectées dans les cellules musculaires, elles permettent de coder la production d'une protéine particulière de l'agent pathogène – ici, la protéine Spike, présente à la surface du coronavirus. Ces protéines étrangères (quoique synthétisées dans les cellules) doivent provoquer la réponse immunitaire de l'organisme.

Les avantages sont multiples. S'il est relativement complexe de concevoir une protéine et de la synthétiser en laboratoire, il est facile, rapide et tout à fait courant de synthétiser un ARN. Un coup de pouce bienvenu en période de pandémie, où le monde médical est lancé dans une véritable course contre la montre. De tels vaccins doivent aussi être plus efficaces, puisqu'ils activent plus précisément la réponse immunitaire, ils ne nécessitent donc pas l'ajout des adjuvants tant décriés.

D'où la question : pourquoi de tels vaccins n'ont-ils pas été mis au point avant la pandémie ? En réalité, la technologie à base

d'ARNm n'est pas nouvelle. Mais les chercheurs étaient jusqu'ici confrontés à plusieurs problèmes, principalement liés à la grande taille des molécules d'ARN. Dix fois plus grosses que les antigènes généralement injectés dans un vaccin traditionnel, ces molécules peinaient à circuler dans l'organisme.

Les moyens inédits alloués à ces recherches en 2020, ainsi que le nombre impressionnant de personnes ayant contracté le virus, ont eu raison de ces obstacles : les chercheurs sont parvenus en un temps record (même s'il semble beaucoup trop long pour certaines populations confinées pendant des mois et des mois) à passer à la fameuse phase III des essais cliniques (soit comparer l'efficacité du nouveau médicament, ou vaccin, au placebo ou à un médicament/vaccin de référence, s'il existe).

Une dernière inquiétude monte : ne risque-t-on pas, en s'injectant des fragments de code génétique étranger dans le corps, de modifier notre propre génome, voire celui de la lignée humaine ? Ce danger est inexistant : dès qu'il a déclenché la réaction immunitaire, l'ARN étranger est très rapidement éliminé par l'organisme. De surcroît, l'injection est très localisée, principalement dans le tissu musculaire. Il est donc impossible que la molécule d'ARN réussisse à atteindre les cellules des organes reproducteurs. Par conséquent, l'information génétique qu'elle véhicule ne peut être transmise aux générations suivantes. Enfin, à aucun moment l'ARN ne peut pénétrer dans le noyau des cellules où est conservé l'ADN. Le patrimoine génétique humain reste dans ce cas en parfaite sécurité.

Chapitre III

La PMA pour toutes

« La conception délibérée d'un enfant privé de père constitue une rupture anthropologique majeure qui n'est pas sans risques pour le développement psychologique et l'épanouissement de l'enfant. »

ACADÉMIE DE MÉDECINE, le 21 septembre 2019.

Avec 153 voix pour et 143 voix contre, le Sénat adopte de justesse, en première lecture le 4 février 2020, le projet de loi bioéthique ouvrant le droit à la procréation médicalement assistée (PMA) à toutes les femmes, seules ou en couple. Un an plus tôt, des dizaines de milliers de militants de la Manif pour tous et d'autres collectifs battaient le pavé au rythme de slogans tels que « Liberté, égalité, paternité », soulignant le risque, selon eux, d'élever des enfants « sans père ». Au-delà des convictions intimes et des expériences vécues par chacun, que dit la science du développement physiologique et psychique des enfants nés de PMA ? Deux femmes peuvent-elles élever des enfants convenablement ? L'extension de la PMA à toutes les femmes représente-t-elle, comme l'a souligné l'Académie de médecine dans son rapport du 21 septembre 2019, une « rupture anthropologique majeure » ?

La procréation, une histoire d'époque

Contrairement aux messages véhiculés par les promoteurs d'une espèce humaine vivant selon les « lois sacrées de la nature », nécessairement inviolables, les sociétés humaines ont longtemps cherché à détourner des situations empêchant l'individu de se reproduire. Les couples infertiles font appel à des mères porteuses depuis l'Ancien Testament. Mentionnée dans le chapitre seize de la Genèse, la femme d'Abram, Saraï, incapable d'enfanter, lui offre Agar, sa servante égyptienne, pour porter sa descendance. À l'époque de la Rome antique, le devoir de concevoir est au cœur même de la notion d'un couple où les femmes ont pour mission d'assurer la continuité familiale et la transmission des biens ; elles s'engagent donc à enfanter et à seconder leurs maris dans leurs projets civiques.

Dans un contexte de mortalité infantile particulièrement élevé et compte tenu de l'injonction, pour les hommes, de concevoir une descendance juridiquement légitime, le recours à une mère porteuse n'est pas rare : c'est même une tradition. Juridiquement, si l'épouse est stérile, et si elle en exprime la volonté, son mari peut concevoir des héritiers avec une autre femme, rompant ainsi son union initiale quitte à la reconstituer par la suite. « Issus de l'union et de la semence de l'un, ils relevaient aussi du droit et du pouvoir de l'autre », explique au début du ^ve siècle le philosophe et théologien romain Saint-Augustin dans son essai *Le Bonheur conjugal*. Pour les hommes renonçant à avoir une progéniture de leur sang, l'adoption marquée par le transfert d'un enfant d'une famille à une autre est une solution usuelle, mais assez éloignée de notre conception actuelle du « désir d'enfant ». Tout comme le divorce, rarement motivé