**Le visage de Dieu**

Si le satellite COBE n’avait pas pu mettre en évidence les infimes différences de température au cœur du premier éclair émis par le cosmos, il aurait alors été très difficile d’expliquer notre propre existence. Je comprends à quel point George Smoot (qui a été le réalisateur du satellite) a pu être enthousiasmé au moment où il a reçu les premières informations transmises par COBE. C’est pourquoi il s’est exclamé : « C’était comme voir le visage de Dieu ! » J’imagine cependant que je n’aurais pas fait le même rapprochement. Même si cette image est frappante, j’aurais préféré dire: « Nous sommes en train de contempler le visage de la Création ! » plutôt que celui du créateur. Mais en fin de compte, il y a certainement eu « quelque chose » au commencement pour tout mettre en place. A mon sens, si vous êtes religieux, selon la tradition judéo-chrétienne, il n’existe pas de meilleure théorie de l’origine de l’Univers qui puisse correspondre à ce point à la Genèse.

Robert Wilson, prix Nobel 1978

George Smooth a dit également : « Nous avons observé les plus anciennes et les plus grandes structures jamais vues dans l’Univers. A peine 380 000 ans après le Big Bang. » Il s’interrompit un bref instant avant de poursuivre : « Il s’agit des germes primordiaux des structures actuelles comme les galaxies ou les amas de galaxies. Ce sont des plis dans la trame de l’espace-temps, ou des restes de la période de la création. »

Smoot avait déposé le dernier mot sur un silence. Lentement il leva la tête pour laisser travailler la phrase. Loin dans la salle, les journalistes semblaient pris d’une légère ivresse. Chacun d’eux était en train de réaliser que ces quelques mots allaient bouleverser le ciel cosmologique de fond en comble : pour la première fois, un satellite nommé Cosmic Background Explorer (COBE) venait de « photographier » la lumière la plus ancienne jamais émise par l’Univers : âgé de plus de 13 milliards d’années, ce rayonnement archaïque offrait une image saisissante de « l’œuf cosmique » qui venait à peine de naître. En effet, après avoir tâtonné, cherché en vain, risqué toutes sortes de théories pendant près de trois décennies, les astrophysiciens tenaient enfin la preuve qui leur permettait de résoudre l’une des plus anciennes énigmes en cosmologie : l’Univers primordial était là, sous leurs yeux, ils le voyaient en taches rouges, jaunes et bleues encore plus clairement que la lune par beau temps ou Jupiter au bout de leurs télescopes. Pris de vertige devant ces images impensables venues du fond de l’espace et du début des temps, ces détails lumineux datant de la création de l’Univers, George Smoot, le « père » de COBE, est bien loin de se douter à cet instant qu’un beau jour, en 2006, il recevra la récompense suprême, le prix Nobel. Mais pour l’heure, il y a ces images folles, incroyables. Et tout à coup, il va lâcher une phrase, un mot que personne n’attendait et qui claque aux oreilles comme un arc électrique dans la salle de presse surchauffée : « Pour les esprits religieux, c’est comme voir le visage de Dieu ! »

Il est vrai que les informations transmises par la petite sonde étaient prodigieuses : « Il s’agit de la découverte la plus importante du siècle ! Peut-être même de tous les temps ! » S’exclama à son tour Stephen Hawking. L’émotion du chercheur anglais était à la mesure de ce qui venait de se passer.

En 1992, on savait encore bien peu de choses sur ce fameux rayonnement fossile (c’est le nom savant de la première lumière). Il avait été découvert en 1964 par deux chercheurs américains qui, en procédant à des réglages sur une antenne radio des laboratoires Bell Téléphone, allaient déboucher par hasard sur l’un des plus extraordinaires bouleversements scientifiques qu’ait connus l’humanité. Car sans le savoir, Penzias et Wilson ont découvert l’éclair le plus ancien jamais émis par l’Univers : issu du feu primordial et de la formidable énergie du Big Bang, la température de ce rayonnement a chuté, tout au long des millions de siècles et de l’expansion de l’Univers, jusqu’à seulement 2,7 degrés Kelvin au-dessus du zéro absolu (soit - 270,4° C). Or ni Penzias, ni Wilson, ni aucun chercheur sur Terre n’avaient encore jamais pu déceler ce que Smoot et Mather allaient observer un quart de siècle plus tard. Un vrai mystère : tout au fond de la lumière fossile, il y avait des irrégularités. Comme si quelque chose était (selon le mot de Smoot) « écrit » sur ces images archaïques : l’Univers primordial semblait mystérieusement tramé, il ressemblait à une sorte de « carte cosmologique » sur laquelle on pouvait lire, par stries, ce qu’allait devenir bien plus tard le cosmos.

Aujourd’hui encore, le mystère reste entier. Au début des années 2000 a été lancé un nouveau satellite astronomique, WMAP, doté de détecteurs beaucoup plus sensibles que son prédécesseur. Cette sonde a photographié en finesse les fameuses stries primordiales. Les dernières images rendues publiques n’ont cependant pas permis de répondre à la question : D’où proviennent donc ces mystérieuses irrégularités observées 380 000 ans après le Big Bang ?

Dans Dieu et la science, nous avions écrit avec Jean Guitton qu’il est possible «d’appréhender l’Univers comme un message exprimé dans un code secret, une sorte de hiéroglyphe cosmique que nous commençons tout juste à déchiffrer ». Ce « message secret » semble inscrit dans la trame même de l’Univers primordial, dans ce temps très reculé où l’avenir de tout ce qui est semblait déjà crypté dans la première lumière. Ceci veut peut-être dire que l’origine profonde de la trame cosmologique pourrait se situer ailleurs, semble-t-il, que dans le monde physique. L’Univers repose bien sur des lois physiques, mais leur origine semble curieusement située « en dehors » de notre réalité, étrangement antérieure au Big Bang lui-même. En 2001, le physicien américain Paul Davies a observé en ce sens : « Les lois de la physique n’existent aucunement dans l’espace et dans le temps. Tout comme les mathématiques, elles ont une existence abstraite. Elles décrivent le monde, mais elles ne sont pas “dedans” (bien que certaines personnes désapprouvent profondément cette vision). Néanmoins, cela ne signifie pas pour autant que les lois de la physique sont nées avec l’Univers. Si tel était le cas – si l’ensemble de l’Univers physique et des lois étaient issus de rien –, nous ne pourrions alors pas recourir à ces lois pour expliquer l’origine de l’Univers. Aussi, pour avoir quelque chance de comprendre scientifiquement comment l’Univers est apparu, nous devons admettre que les lois elles-mêmes ont un caractère abstrait, intemporel, éternel. »

Dans l’un de ses derniers ouvrages, Paul Davies n’hésitera pas à écrire : « J’appartiens au nombre de ces chercheurs qui ne souscrivent pas à une religion conventionnelle, mais refusent de croire que l’Univers est un accident fortuit. L’Univers physique est agencé avec une ingéniosité telle que je ne puis accepter cette création comme un fait brut. Il doit y avoir, à mon sens, un niveau d’explication plus profond. Qu’on veuille le nommer “ Dieu ” est affaire de goût et de définition. »

Peut-être bien. Peut-être est-ce aussi par « goût » que les physiciens, à la suite du prix Nobel de physique 1988 Leon Lederman, ont baptisé la particule la plus mystérieuse qui puisse rôder dans l’infiniment petit « la particule Dieu ». En ce moment même, on la traque au LHC, dans le sillage d’atomes tellement accélérés qu’à chaque seconde ils font 11 000 fois le tour du grand anneau, soit 27 kilomètres ! Est-ce un hasard ? L’un des objectifs du LHC consiste à recréer les conditions qui régnaient dans l’Univers naissant, une infime fraction de seconde après le Big Bang ! Le grand rêve, c’est de mettre ainsi au jour ce que les physiciens appellent la « supersymétrie », c’est-à-dire cet ordre généralisé qui régnait dans l’espace-temps tout au début.

C’est sans aucun doute en songeant à ces mêmes questions que Smoot a écrit, à la dernière page des Rides du Temps : « Quand un cosmologiste comprend comment s’assemblent lois et principes dans le cosmos, comment ils sont reliés, comment ils montrent une symétrie que les anciennes mythologies réservaient à leurs dieux, comment ils impliquent que l’Univers doit être en expansion, doit être plat, doit être tel qu’il est, il perçoit la beauté pure sans mélange. Le concept religieux de création découle d’un sentiment d’émerveillement devant l’existence de l’Univers et devant notre place en son sein. »

Smoot a dit aussi : « La cosmologie est au confluent de la physique, de la métaphysique et de la philosophie : quand la recherche approche de la question ultime de notre existence, les frontières entre elles deviennent inévitablement floues. » Tellement floues que derrière les images de l’Univers naissant, vient presque inévitablement cette question : « Pourquoi y a-t-il quelque chose plutôt que rien ? Pourquoi y a-t-il de l’Être ? Ce “je ne sais quoi” qui nous sépare du néant ? » Si « l’ADN cosmique » dont parle Smoot dans son livre existe bel et bien, alors il faudra sans doute le chercher à l’origine : dans le tout premier instant qui a marqué la préhistoire du monde, bien avant le Big Bang. C’est peut-être là, dans la singularité initiale, que se trouve codé le scénario cosmologique, à la façon d’un secret originel, au cœur du temps imaginaire et du zéro. L’un des plus grands éblouissements pour le chercheur sera alors de découvrir que ce secret originel peut encore être entrevu aujourd’hui, sous la forme de traces, de reliques cosmologiques projetées sur le fond de rayonnement cosmologique.

L’un des objectifs de la science consiste, pour l’essentiel, à réduire la complexité apparente des phénomènes, à leur donner une explication simple. Si vous ramassez une poignée de neige au creux de votre main, vous verrez très vite que chaque flocon est différent des autres. Certains sont cristallisés en étoiles, d’autres en hexagones, d’autres encore en cercles parfaits couronnés de six petites pointes : tous uniques, les flocons peuvent être ramifiés d’une infinité de façons. Or cette extraordinaire diversité de formes, ces myriades de combinaisons vont se résoudre en une réalité très simple, commune à tous les flocons : il suffit de les faire fondre dans votre main pour réduire l’infini des figures géométriques à quelques gouttes d’eau: un soupçon d’hydrogène et un souffle d’oxygène.

Ce sont les traces de cette simplicité primordiale que nous allons maintenant rechercher, 13,7 milliards d’années après leur apparition. Avec l’espoir de déchiffrer quelques fragments de leur mystère.

En avril 1992, George Smoot a cherché à nous faire comprendre ces images éclairées par la toute première aube de l’Univers. Une vision venue de l’abîme, profonde d’un tel infini qu’elle ne pouvait être comparée à rien, sinon au visage de Dieu. D’ailleurs, coupant au plus haut, Smoot n’a pas hésité à franchir un nouveau pas, cinq ans après sa découverte, en décrivant dans la revue Science la radiation fossile comme « l’écriture manuscrite de Dieu ».

Pourtant si Smoot est allé aussi loin, c’est qu’il avait de bonnes raisons. Il a bel et bien aperçu « quelque chose » là-haut. Quelque chose de très inhabituel. Mais quoi ? Peut-être la même chose que l’astrophysicien Richard Isaacman, de l’université de Leiden. Lui aussi a fait partie de l’équipe qui, aux côtés de George Smoot et de John Mather, a encadré le satellite COBE. Dans ces années 1990, en tant que responsable de l’analyse des données, il a suivi « en direct » le déroulement de la fantastique observation. Or un jour (peu de temps après le lancement), en reconnaissant les courbes très précises de ce que les physiciens appellent un « corps noir » (c’est-à-dire un objet idéal en équilibre thermique) au cœur de la première lumière, il s’est tout à coup exclamé : « J’ai senti que j’étais en train de regarder Dieu en face ! »

Justement : il existe une signification plus profonde derrière ce que George Smoot a dit. Quoi donc ? Pour nous mettre sur la voie, regardons en face – avec raison et humilité – l’immense mystère de l’origine. Peut-être finirons-nous alors par ressentir quelque chose d’assez proche de ce qu’énonce Smoot dans son livre : « Nous ne sommes pas le résultat d’un simple accident cosmique, le résultat fortuit d’un enchaînement de processus physiques dans un Univers qui nous écrase complètement7. »

Alors ? S’il ne s’agit pas d’un « simple accident cosmique », d’où vient l’Univers ? D’où venons-nous ?

Il vous est sûrement arrivé, un jour ou l’autre, de vous demander, de façon fugitive, sans peser sur la question : comment faire pour entrevoir, ne serait-ce qu’un instant, le « visage de Dieu » dans notre monde ? Comment donc savoir si « quelque chose » – mieux encore, quelqu’un – existe à l’arrière de cette immense machinerie qu’est l’Univers ? Un esprit «immensément supérieur à celui de l’homme», comme l’a écrit un jour de 1936 Einstein à un enfant. Raisonnons un instant comme Einstein et, plus généralement, comme le font les hommes de science. Ce qui les intéresse dans la nature, ce sur quoi ils travaillent du matin au soir (et souvent la nuit) ce sont les lois. Pour commencer, prenons quelque chose de tout simple. Par exemple, ces flocons de neige dont nous avons parlé en introduction. Ils ont des formes très différentes les uns des autres. Mais tous, sans aucune exception, ont six pointes. Pas quatre ou cinq. Ou sept. Alors pourquoi six ? Même si cela provient de l’eau dont sont formés ces flocons, qui donc en a décidé ainsi ? Autre « loi » étrange: cueillez quelques marguerites cet été dans un pré. Puis comptez leurs pétales. La première en a cinq. Une autre en a treize. Une autre encore huit. Mais vous ne trouverez aucune marguerite avec sept pétales. Ou seize. Pourquoi ? Parce que le nombre de pétales d’une fleur n’est pas distribué au hasard. En réalité, il existe une loi mathématique cachée dans les profondeurs de la fleur. Mais à nouveau, d’où vient cette loi ?

Pour en savoir plus, revenons vers la première lumière de l’Univers. Comme nous l’a confié Robert Wilson, ce qui est sidérant dans ce rayonnement du début des temps, c’est sa régularité qui tient du miracle : la température du fond ne dévie que d’une infime fraction de degré sur 100 000. Un écart tellement insignifiant qu’il pourrait se comparer à la chaleur dérisoire que vous pourriez ressentir chez vous si quelqu’un craquait une allumette sur la lune ! Comment expliquer un « réglage » si fin ?

L’ajustement donne d’autant plus le vertige qu’on le retrouve pour une trentaine d’autres grandes constantes sur lesquelles repose toute notre réalité, du grain de poussière sur votre manche aux milliards d’étoiles de la Voie lactée.

Car sans ces fameuses constantes universelles – en fait sans les valeurs très précises qu’elles ont – ni les fleurs, les chiens, les chats, ni aucun être vivant, ni notre monde, ni l’Univers lui-même, en fait rien de tout cela n’aurait la moindre chance d’exister. C’est sans doute ce qui a poussé le célèbre savant anglais Stephen Hawking, cloué sur son fauteuil de métal, l’œil fixé sur l’écran qui le relie au monde, à écrire dans sa Brève histoire du temps : « Les lois de la science, telles que nous les connaissons actuellement, contiennent certains nombres fondamentaux, comme la charge électrique de l’électron ou encore le rapport des masses du proton et de l’électron... Ce qui est remarquable, c’est que la valeur de ces chiffres semble avoir été très finement ajustée pour rendre possible le développement de la vie. »

C’est peut-être pour cela que les choses de la nature – un magnifique coucher de soleil, le cœur d’une rose – vous donnent parfois la sensation furtive qu’un ordre, une intelligence insaisissable mais bienveillante est bel et bien là, occupée à faire tourner mystérieusement les innombrables rouages du monde, visibles ou cachés. Mais l’instant d’après, cette fragile certitude s’évanouit.

Alors ?

Einstein, en 1929, reçoit un télégramme plutôt inhabituel, signé du rabbin de New York, Herbert S. Goldstein, lui demandant de but en blanc – sur un fond d’inquiétude – s’il croyait en Dieu. L’affaire était sérieuse, car le rabbin avait lui- même été contacté peu de temps auparavant par le cardinal O’Connell, influent prélat de Boston. Très alarmé, l’ecclésiastique menaçait de saisir le Vatican, au motif que la relativité « répandait un doute universel sur Dieu et la Création ». En bref, elle impliquait « l’affreuse apparition de l’athéisme ».

Le cardinal O’Connell était affligé. En moins de trente mots, soucieux de calmer son interlocuteur, le Maître s’empresse alors de renvoyer cette réponse aujourd’hui célèbre : « Je crois au Dieu de Spinoza, révélé dans l’harmonie du monde, mais pas en un Dieu qui se préoccuperait des faits et gestes de chacun. »

À plusieurs reprises, il a confié au lauréat du prix Nobel de physique Paul Dirac, lui aussi très troublé par l’ajustement des grandes constantes, que les valeurs de celles-ci n’étaient pas distribuées au hasard. Et c’est sans doute poussé par cette conviction qu’il franchit la dernière étape avec ce coup d’éclat : « Je veux savoir comment Dieu a créé le monde. Je ne suis pas intéressé par tel ou tel phénomène, tel ou tel élément. Je veux connaître la pensée de Dieu ; le reste n’est que détails. »

Dieu !

Est-ce un hasard ? C’est le tout dernier mot choisi par Hawking pour clore sa Brève histoire du temps. Il s’y demande, entre autres, pourquoi l’Univers existe. Et sa réponse a de quoi surprendre : « Si nous trouvons la réponse à cette question, ce sera le triomphe ultime de la raison humaine – à ce moment, nous connaîtrons la pensée de Dieu. »

Avec Einstein et Hawking, à un demi-siècle de distance l’un de l’autre, nous voici face à cette frontière encore jamais atteinte qui sépare Dieu et la science. Pour certains cela pourrait bien devenir l’horizon de la recherche scientifique du XXIe siècle, comme l’affirme le grand théoricien américain Freeman Dyson, l’un des collègues de James Peebles à Princeton : « Le défi est de lire la pensée de Dieu ! » Afin de savoir pourquoi l’Univers existe. Pourquoi il est tel qu’il est. Pourquoi il y a « quelque chose » plutôt que rien. Comment le monde a été créé.

Vous venez donc de voir brusquement émerger l’enjeu. Celui d’un lien étroit entre la création de l’Univers et, invisible à l’arrière, son hypothétique créateur. Au nom de quoi? Du très ancien principe de la cause et de l’effet – une aubaine pour les spiritualistes et un casse-tête pour les athées. Dit simplement, il n’existe pas d’effet sans cause. C’est donc de ce côté-là – de ce que Jean Guitton nous a appris à comprendre comme « la cause à l’origine des causes » – que nous allons chercher le mystérieux « visage de Dieu » dont parle George Smoot.

Mais jusqu’où cela va-t-il nous mener ? Vers quelque chose de totalement inconnu. Une cause primordiale qui, selon le Nobel Arno Penzias, ne se situe pas dans notre Univers : « Ce que nous avons découvert était une radiation pour laquelle il n’existe aucune source connue dans l’Univers. »

Et nous voici face à la question ultime : si cette « source inconnue » d’où émerge la radiation fossile (et avec elle tout l’Univers) n’existe pas ici et maintenant, où donc la chercher ? De manière naturelle, avant le Big Bang. Là où l’énergie et la matière n’existent pas encore. C’est peut-être dans cet esprit que Penzias précise à propos de la naissance de tout ce qui existe : « C’est une création à partir de rien. L’apparition, à partir de rien, de notre Univers. »

Un quart de siècle après Penzias et Wilson, John Mather pose à son tour une question-choc dans la post- face de notre ouvrage : « Qu’est-il arrivé à l’instant du Big Bang ? Et peut-être même avant ? » Or, des fragments de réponse nous attendent au cœur de la première lumière. D’où l’enthousiasme de George Smoot face à l’éclair primordial : « C’est vraiment remonter en arrière jusqu’à la création, regarder l’apparition de l’espace et du temps, de l’Univers et de tout ce qu’il y a dedans, mais aussi voir l’empreinte de celui qui a fait tout ça. »

Soit. Mais qui? Quoi? Quelle est donc cette cause dont parle George Smoot, qui aurait travaillé « depuis l’extérieur » pour faire exister notre Univers ? Et laissé une empreinte ? Il y a plus d’un siècle, le physicien allemand Max Planck, légendaire fondateur de la science de l’infiniment petit, a pris le risque de déclarer : « Toute la matière trouve son origine et existe seulement en vertu d’une force. Nous devons supposer derrière cette force l’existence d’un esprit conscient et intelligent. » Et peut-être même, comme l’écrit Stephen Hawking trois quarts de siècle plus tard, la présence, avant le Big Bang, d’un « être responsable des lois de la physique ».

Plus de doute : nous vivons une époque révolutionnaire. Les grandes questions n’ont pas changé. Mais les « grandes réponses », irrésistiblement, se transforment.

Que commence- t-elle à nous dire ? Que le monde de l’énergie et de la matière repose sur un autre monde, invisible mais déterminant: celui de l’information. Un peu comme le monde du vivant obéit à cette information qu’est le code génétique. C’est bien ce que désigne Smoot lorsqu’il lance à propos de l’Univers : « Son évolution est inscrite dans ses débuts, une sorte d’ADN cosmique si l’on veut. » Or, notre recherche de ce qui a pu se produire avant le Big Bang va nous conduire vers une idée très proche : un peu comme le code génétique, il pourrait exister, selon nous, une sorte de « code cosmique » qui règle, encadre, ajuste l’apparition physique de l’Univers et son évolution. Dans ce cadre nouveau, ce que Planck appelle « l’esprit » bénéficie d’un éclairage surprenant grâce auquel on commence à percevoir le rôle possible joué par l’information dès l’instant zéro, avant même la naissance physique de notre Univers.

Encore dans les années 1920 presque tous les savants à col cassé pensaient alors que l’Univers était immobile et éternel. Mieux encore : il y a cent ans – à peine plus qu’une vie d’homme –, ces savants astronomes étaient encore persuadés que notre galaxie, la Voie lactée, était la seule chose existant dans l’Univers.

Or, même Einstein, le père de la « Théorie de la Relativité », en est fermement convaincu, l’Univers est totalement fixe ! Pourquoi cette certitude inébranlable ? Remontons en 1917. Cette année-là, le grand savant s’était posé une question très inhabituelle : quelle est la forme de l’Univers ? A quoi ressemble-t-il ? Après un an de calculs acharnés et des centaines d’équations, la réponse était tombée : « Si la matière est distribuée uniformément, alors l’Univers est nécessairement sphérique. » Or pour Einstein, les calculs sont formels : il est impensable que le rayon de cette sphère se mette à grandir (ou à rapetisser). C’est pourquoi l’Univers ne bouge pas, existe depuis toujours et pour l’éternité. Et Einstein ne tient à aucun prix à voir surgir du fond de ses calculs, avec cette idée farfelue de commencement, quelque chose qui pourrait plus ou moins ressembler au « visage de Dieu ».

Alors arrive en scène Alexandre Friedmann (un Russe). Il a lancer une révolution, sans doute l’une des plus importantes dans l’histoire de la pensée depuis Copernic : celle qui, à grands coups de calculs, va mettre fin à l’éternité de l’Univers.

Depuis quelque temps, un détail le tracasse. Quelque chose ne va pas dans la solution qu’Einstein a donnée de ses propres équations. Car ce dernier y a ajouté artificiellement, à la main, un terme supplémentaire auquel il a donné un nom insolite : la « constante cosmologique ». Et dès le premier coup d’œil sérieux, Friedmann est saisi d’effroi. Car ce terme en apparence inoffensif a des conséquences incalculables : il force l’Univers – du moins sa représentation – à rester immobile. Figé pour l’éternité. Or, comme il va bientôt le répéter chaque jour avec un rire pincé, c’est aussi impossible que de faire tenir un crayon en équilibre sur sa pointe ! De plus en plus ébranlé, le mathématicien russe découvre que l’Univers d’Einstein n’est autre qu’une sphère à trois dimensions dont le rayon est à tout jamais bloqué par cette désolante constante cosmologique.

Décidément, tout ça ne plaît pas à Friedmann. Il va donc s’atteler à une rude tâche : tirer une solution exacte des fascinantes équations de la relativité. Les calculs sont horriblement compliqués, mais à force de nuits blanches, de discussions enflammées avec Youri Krutkov (le confident de toujours), il finit par trouver quelque chose. Des conclusions franchement ahurissantes, qu’il rassemble d’abord dans un article (publié en juin 1922 dans Zeitschrift für Physik, la revue la plus lue à l’époque) puis dans son unique ouvrage, L’Univers comme Espace et Temps, publié en 1923. Un beau titre, qui en dit long sur la formidable vision de son auteur. Littéralement médusés, ses rares lecteurs de l’époque y découvrent, entre autres, cet énoncé qui frise la provocation : l’Univers a connu un commencement, des milliards d’années dans le passé. Pire encore : à cet instant originel, il était contracté « en un point (de volume nul) puis, à partir de ce point, il avait augmenté de rayon ».

Un point de volume nul à l’origine du cosmos ! Un vulgaire point sans épaisseur, sans dimension.

L’abbé Lemaître entre en scène et grâce à ses calculs peut affirmer que : « Le cosmos est soumis à une formidable expansion qui le propulse vers l’infini. »

Or, Einstein le sait mieux que personne : si la théorie défendue par Lemaître est correcte, alors l’Univers doit avoir un commencement, loin dans le passé. Et dans ce cas, ce n’est pas seulement la matière qui jaillit du néant, mais l’espace et le temps eux- mêmes !

Ce ne sont pas les galaxies mais l’Univers lui-même, l’Univers tout entier qui est en fuite ! En expansion !

Et d’un seul coup, tout bascule avec la découverte et la toute nouvelle loi de Hubble et Humason. Car ce qu’ils ont pu vérifier avec le télescope du mont Wilson apporte la preuve tant attendue que, contrairement à ce que l’on croyait observer jusque-là, l’Univers n’est pas fixe. Qu’il ne l’a jamais été et ne le sera jamais. Qu’à chaque instant, il se dilate, s’étire vers l’infini.

Qu’en pense Einstein ? L’incroyable découverte de Hubble le plonge dans une grande perplexité. Mais au fond, il est encore si peu convaincu que, pendant deux ans, il continue d’enseigner à Berlin son modèle d’Univers statique. Jusqu’à ce qu’il décide d’en avoir le cœur net. En 1931, il accepte l’invitation de Hubble et va lui rendre visite au mont Wilson, dans cet observatoire devenu du jour au lendemain célèbre dans le monde entier. Et sur place, tous les astronomes – Hubble et Humason en tête – le confirment : l’Univers est bel et bien en train de grandir à chaque seconde !

C’est le coup de grâce. Il ne reste plus qu’à donner raison à Friedmann : « Friedmann fut le premier à débuter dans cette voie », concède Einstein avec un début d’admiration qui ne cessera de croître au fil des années. Quant au travail de Lemaître, « c’est l’explication de la création la plus belle et la plus satisfaisante que j’aie jamais vue ! ». A partir de là, difficile de retirer le doigt de l’engrenage.

La conclusion: l’espace, le temps et la matière auraient bel et bien connu en même temps un commencement ! Sans le vouloir, voilà qu’Einstein emboîte donc le pas de l’un des pères de l’Église chrétienne, le vénérable saint Augustin. Né dans la basse Antiquité, en 354, ce penseur devenu évêque d’Hippone vers la fin du IVe siècle a eu l’extraordinaire intuition d’écrire un jour, au tout début de la longue nuit du Moyen Age : « L’Univers n’est pas né dans le temps mais avec le temps. » Exactement ce que dira Einstein 1500 ans plus tard. D’où cette idée encore fermement ancrée que, s’il existe une ère avant la création de l’espace, du temps et de la matière – une ère avant le Big Bang –, celle-ci ne relève plus de la science mais plutôt de la quête métaphysique (voire mystique).

Puis le savant George Gamow stipule que : L’explosion initiale qui a probablement donné naissance à l’Univers a forcément laissé des traces. Un rayonnement à très basse température (quelques degrés au-dessus du zéro absolu) qui, comme une sorte d’écho de la phase brûlante des débuts, doit baigner tout l’Univers. Il serait une sorte de fossile d’une lointaine époque enfouie dans le passé.

D’autres savants, comme l’astrophysicien Robert Dicke de l’université de Princeton et ses collègues étaient persuadés qu’il y a des milliards d’années, l’Univers était brûlant, comme un bloc de métal chauffé à blanc. Pour eux, une telle fournaise a forcément laissé des traces !

Sans qu’ils s’en rendent vraiment compte sur le moment, suite à leurs recherches les savants et chercheurs Gamow, Alpher et Herman apporte la pièce décisive qui manquait au tableau : le rayonnement fossile. Pourtant, Gamow le pressent, c’est là, au cœur de la toute première lumière de l’Univers, que se cache le secret ultime. Celui de la Création.

Puis par pur hasard deux chercheurs (Robert Wilson et Arno Penzias) de la compagnie Bell découvre un rayonnement (comme un bruit avec une fréquence fixe) venant du cosmos. Penzias entrera en contact avec Dicke. A l’université de Princeton, tous ont compris en un clin d’œil : les deux chercheurs de la compagnie Bell viennent, par le plus grand des hasards, de confirmer l’existence, prédite par Alpher et Gamow en 1948, du « rayonnement fossile ». Leur antenne a détecté une lumière venant de la création de l’Univers ! Une sorte de souffle thermique absolument uniforme, écho lointain de la phénoménale « explosion » qui, il y a plus de treize milliards d’années, a donné naissance à notre espace-temps. Cette immense tempête de photons, d’une puissance inimaginable, s’est levée 380 000 ans après le Big Bang. A cette époque inconcevable, l’Univers était quarante mille fois plus jeune qu’aujourd’hui. Mille fois plus petit. Et un milliard de fois plus dense. Aujourd’hui, nous ressentons encore le souffle de cette tempête qui s’est levée au fond de l’Univers, à l’aube des temps.

Eux aussi ( Penzias et Wilson ), tout comme Smoot et Mather trente ans plus tard, ont vu « quelque chose » dans la radiation venue du fond des temps. Comme un reflet du feu éblouissant de la Création.

En cette année 1965, pour les deux découvreurs du rayonnement fossile, le choc est immense. Tout comme pour George Smoot, la contemplation de la première lumière de l’Univers va les changer à tout jamais. Et transformer irrésistiblement leur façon de voir le monde. Dans les deux cas, ce qui a fait basculer nos deux chercheurs vers ce que Smoot appelle le Visage de Dieu, c’est l’idée (inévitable dans la théorie du Big Bang) de « création à partir de rien ».

C’était la toute première preuve, décisive, que l’Univers n’était pas éternel. Désormais il faut abandonner le modèle d’Univers éternel !

Puis, Wilson est devenu un porte-parole convaincu de ce que Penzias appelle une «création». Avec une référence marquée à l’idée d’un plan conçu par une force extérieure : « Il y a certainement eu quelque chose qui a réglé le tout. A coup sûr, si vous êtes religieux, je ne vois pas de meilleure théorie de l’origine cosmique susceptible de correspondre à la Genèse1.»

Et Penzias ? Jusqu’en 1965, il était plutôt indécis. Mais devant la déflagration engendrée par sa propre découverte, comment ne pas admettre que l’Univers a bien eu un commencement ? A son tour, tout comme Wilson et plus tard Smoot, il finit par voir au cœur du rayonnement fossile « quelque chose » : « L’astronomie nous conduit vers un événement unique, un univers créé à partir de rien, avec juste le délicat équilibre nécessaire à l’apparition de la vie, un univers qui obéit à un plan sous-jacent (on pourrait presque dire, un plan “surnaturel”). »

Penzias n’hésitait pas à affirmer que le Big Bang correspond – comme dans la Genèse – à la création de tout à partir de rien : « Pour être cohérents avec nos observations, nous devons comprendre que non seulement il y a création de la matière, mais aussi création de l’espace et du temps. Le Big Bang a été un instant de brusque création à partir de rien. Un peu comme il est raconté dans la Bible. »

Un instant de création à partir de rien ! C’en est trop. En entendant Penzias et Wilson parler comme si de rien n’était de la Bible et de Moïse, plusieurs des scientifiques présents dans l’amphithéâtre de l’université de l’Illinois se lèvent et quittent la salle. D’autres écrivent des lettres de protestations. A quoi Penzias rétorque énergiquement: « La création de l’Univers repose sur toutes les observations produites par l’astronomie jusqu’ici. Par conséquent, les gens qui rejettent ces observations peuvent raisonnablement être décrits comme ayant une croyance “religieuse”.» Mais la bataille prend un tour encore plus aigu avec cette idée saugrenue de « Singularité Initiale », ce prétendu point à l’origine de l’Univers !

Pourtant, la Singularité Initiale résulte d’une démonstration mathématique des plus sérieuses, effectuée cinq ans après la découverte du rayonnement fossile. Les auteurs de ce qui allait devenir les fameux « théorèmes de Singularité » sont deux jeunes théoriciens anglais, encore pratiquement inconnus, Stephen Hawking de Cambridge et Roger Penrose d’Oxford. Leur démonstration est sans faille : il existe une Singularité – un point mathématique – à l’origine de notre Univers !

Mais alors, si la Singularité à l’origine de l’Univers est à présent bien établie scientifiquement, pourquoi suscite-t-elle autant de passions – et même quelques fois des rejets ? Sans doute parce qu’elle nous contraint à un choix impossible : entre un Univers sans cause d’un côté et, à l’autre extrémité, ce vers quoi Smoot a attiré l’attention de la communauté scientifique : le visage de Dieu.

Le rayonnement fossile et l’information qu’il nous donne

« La polarisation du rayonnement fossile, est également imprimée sur ce rayonnement à l’époque du découplage de la matière au-début de l’univers. »

La première conclusion de ce qui précède, c’est que le rayonnement fossile se comporte un peu comme une feuille de papier sur laquelle seraient imprimées des informations. Or, ce qu’il nous faut comprendre ici, c’est que « l’information » date, comme nous l’a écrit John Mather, jusqu’à l’instant de Planck, au moment même où commence le Big Bang. C’est peut-être la principale raison pour laquelle George Smoot a pu s’exclamer qu’observer les stries du rayonnement cosmologique, c’est comme voir le visage de Dieu: ces stries trouvent leur source lointaine au moment même de la création matérielle de l’Univers. En disant cela, nous rejoignons aujourd’hui la majorité des scientifiques pour qui le rayonnement fossile est un miroir qui reflète la création de l’Univers.

Si vous posez la question à un expert du fond cosmologique (une autre façon de désigner le rayonnement fossile), il se contentera d’une réponse assez générale, consistant en gros à dire qu’au moment du Big Bang, lorsque l’Univers était bien plus petit que la plus infime des poussières, l’espace et le temps eux-mêmes n’étaient pas stables, un peu comme un océan qui se déchaîne lorsque le vent se lève. Ces fluctuations microscopiques auraient été imprimées dans l’espace-temps naissant puis fantastiquement dilatées par ce qu’on appelle l’inflation, vers 10 puissance moins 35 seconde après le Big Bang. C’est très exactement ce que nous dit John Mather : « L’empreinte est imprimée extrêmement tôt puis étirée plus tard par l’inflation. La manière dont je vois ça est que l’empreinte, déjà là avant, reste “gravée” tout au long de l’inflation. »

Enfin, 380000 ans plus tard, on retrouve ces empreintes sous forme de fluctuations de température de la première lumière. Ceci est donc le scénario généralement accepté par la plupart des astrophysiciens. Toutefois, dans la mesure où l’on en sait très peu sur les conditions qui régnaient au moment du Big Bang, l’explication quant à l’origine des étranges « rides du temps » ne va habituellement guère plus loin.

Il semble exister un lien, visible aujourd’hui, entre les étranges stries du rayonnement fossile et l’état unique dans lequel se trouvait l’Univers juste avant le Big Bang. Découvrir ce lien, c’est mieux comprendre l’Univers. Mais aussi, avec l’un des secrets de la création, trouver la place qui est la nôtre dans l’immensité de l’espace et du temps.

Mais d’où viennent les stries, ces infimes irrégularités du fond diffus ? Ces fameuses rides du temps dont parle George Smoot ?

Le rayonnement fossile et ce qu’il nous apprend

Si l’Univers avait bien commencé son expansion à partir d’un état chaud, alors l’espace devait être rempli d’un rayonnement thermique « fossile ». Certes ce rayonnement devait s’être refroidi en fonction de l’expansion de l’Univers, mais il devait encore emplir tout l’espace : si l’Univers est « partout », on ne peut aller nulle part « ailleurs ».

Voici une chose un peu étrange : le rayonnement fossile ne se trouve donc pas « loin dans le cosmos », inaccessible. Bien au contraire, la première lumière de l’Univers est partout. Dans votre jardin et à l’intérieur de votre voiture. Dans la pièce où vous vous trouvez en ce moment même. Et alors que vous lisez ces lignes, à chaque instant sans le savoir, vous êtes frôlé par le fantôme de la première lumière. Des milliards de photons invisibles, qui ont traversé tout l’Univers et qui, comme un souffle de vent, passent sur vos mains, votre visage, vos cheveux. Dans chaque centimètre cube d’espace, on trouve environ quatre cents photons de la première lumière. Difficile à croire ? Pas tellement, si c’est Penzias lui-même qui vous l’assure : « Si vous avez un très bon récepteur FM, en vous promenant entre les stations, vous entendrez ce son qui provient du Big Bang. »

Le son d’une lumière qui s’est allumée il y a treize milliards sept cent millions d’années !

Mais n’y a-t-il vraiment aucun espoir d’apercevoir ces fabuleux flocons de la première lumière ? En réalité, il suffit d’allumer votre téléviseur à un moment où il n’y a pas d’émission. L’écran sera donc noir et piqué d’innombrables points qui scintillent et font des zigzags frénétiques. Vous le savez, il s’agit de ce qu’on appelle la « neige » sur l’écran de votre téléviseur. Mais voici de quoi vous surprendre : environ un de ces flocons de lumière sur cent provient du rayonnement fossile. Autrement dit, c’est par milliards qu’à chaque seconde, vous pouvez «voir» les étincelles de la première lumière briller sur votre écran. Un peu comme si votre téléviseur était une sorte de machine à filmer le passé, capable de vous faire voir une scène qui s’est produite il y a plus de treize milliards d’années.

Est-ce tout ? Pas encore. Car la première lumière de l’Univers nous réserve une nouvelle surprise. En effet, comme toutes les lumières qui vous entourent (celle qui jaillit des phares de votre voiture ou de votre lampe de poche), la lumière fossile est la chose la plus rapide de tout l’Univers : 300 000 km à chaque seconde. Or ce record de vitesse débouche sur quelque chose de très surprenant, qu’Einstein a été le premier à découvrir et qui a donné le vertige à ses contemporains de la Belle Epoque : pour la lumière, le temps n’existe pas. Ou plus exactement, dans le vide il ne passe pas ! C’est l’une des premières conséquences de la fameuse théorie d’Einstein. Si celle-ci porte le nom de « relativité », c’est justement pour nous rappeler que le temps varie avec la vitesse : plus un objet va vite, moins le temps s’écoule pour lui. Et pour ces flocons de lumière que sont les photons, le temps ne s’écoule plus du tout. Qu’est-ce que ça veut dire ? Simplement que pour les photons que vous voyez sur votre téléviseur, il ne s’est écoulé aucun temps – pas une minute, pas même une seule seconde – depuis qu’ils ont quitté le nuage de particules primitives qui composaient l’Univers, 380 000 ans après le Big Bang. Et même avant. Autrement dit, alors que pour nous, treize milliards sept cent millions d’années ont passé depuis que le cosmos s’est allumé, nos photons voyageurs, eux, n’ont pas vieilli d’une seule seconde ! Tout cela est déjà très inattendu. Mais le comble est sans doute (toujours en raison de la fameuse relativité) que l’espace lui-même, avec ses distances à franchir, ne signifie rien pour le photon. Absolument rien. Pour lui, l’étendue n’existe pas. La durée, non plus. Et ceci veut donc dire qu’au moment où il quitte le fond diffus (pourtant à l’autre bout de l’Univers), de son point de vue, le photon est déjà arrivé sur Terre, dans votre salon. Car pour lui, il n’existe aucune distance – même pas un millimètre – entre le fond de l’Univers et votre salon ! De même, entre l’an 380 000 – moment où la lumière se met en route pour chez vous, il y a treize milliards sept cent millions d’années – et aujourd’hui, il ne s’est même pas écoulé une seconde. En un certain sens, grâce à la première lumière, il est donc possible d’observer le Big Bang « en direct », un peu comme si on y était !

Depuis 1989, il y a trois fantastiques engins célestes qui, au fil des années, fouillent méthodiquement les ténèbres cosmiques, pouce par pouce. Avec la même mission : photographier le fond le plus lointain de l’Univers. Au moment où vous lisez ces lignes, deux d’entre eux effectuent à chaque instant d’innombrables prises de vue, sous tous les angles possibles. Tels des photographes d’une infinie patience, ils prennent de très longs temps de pause, pour capter (presque un par un) les précieux photons qui viennent du fond de l’Univers. De la première lumière. Grâce à eux existe aujourd’hui une carte incroyablement précise – la toute première – de ce qu’était l’Univers dans son enfance, au moment où il s’est éclairé. Et toujours grâce à eux, il devient enfin possible d’observer des phénomènes qui, par des voies indirectes, nous permettent – toujours pour la première fois – de toucher au miracle: remonter jusqu’au Big Bang lui-même.

Les chefs de file de ces trois satellites, ceux qui les ont initiés et réalisés jour après jour, pendant des années sont : George Smoot et John Mather pour COBE (1989), Charles L. Bennett pour WMAP (2001) et enfin Jean-Loup Puget et Jean-Michel Lamarre pour PLANCK (2009).

Au moment d’entrer en service COBE a trouvé que le rayonnement fossile possède ce qu’on appelle un « spectre de corps noir » presque parfait, selon le communiqué de la NASA sur son site. Qu’est-ce que cela veut dire ? En premier, que le fond primordial se réduit à une seule chose en tout et pour tout : sa température. Vraiment très basse, celle-ci est exactement de 2,725 degrés au-dessus du zéro absolu. Presque toute l’énergie de l’Univers naissant a donc été libérée dans la première année qui a suivi le Big Bang.

Mais il y a plus. « Corps noir » veut également dire que l’Univers (un peu à la manière d’un four isolé) se comporte comme un système clos et que la première lumière est, par définition, dans un état d’équilibre thermique presque parfait. Tout réside ici dans le « presque ». Car le véritable équilibre ne peut être atteint que beaucoup plus tôt, juste au moment du Big Bang, comme le prédit le modèle standard. Or cet équilibre primordial qui n’a duré qu’un seul instant (le temps de Planck) recèle, selon nous, un secret très étonnant : comme nous le suggérons dans nos travaux, l’équilibre thermique du début des temps nous permet de comprendre ce qui a pu se passer avant le Big Bang.

Et immédiatement nous voici précipités au cœur du mystère : de quoi s’agit-il ? En fait, de minuscules différences de température au sein de la première lumière. Et tout, absolument tout de cette fascinante révolution est là : l’exploit de Smoot et de son équipe, c’est d’avoir montré, pour la première fois depuis 1965, que le fond diffus n’est pas partout exactement de la même température. Au fil des mois s’est donc imposée la fantastique découverte : il existe d’infimes écarts, de toutes petites différences de température au sein du rayonnement cosmologique : certaines régions (en rouge) sont légèrement plus chaudes, d’autres (en bleu) un peu plus froides. Et les astronomes l’affirment : c’est là que se cache le secret de l’origine!

Si cet écart avait été légèrement plus grand, notre Univers se serait transformé en un gigantesque champ de trous noirs. Si au contraire il avait été un peu plus réduit, à la place de la Terre, des planètes et des étoiles n’existerait qu’un morne nuage de gaz !

L’énergie noire

Il y a une « force » étrange, venue du fond des temps, avant le Big Bang, avant même la naissance physique de notre Univers. Quelque chose qu’en physique on appelle un « champ » et qui – selon nous – est encore là aujourd’hui, dans tout l’Univers. Or ce qui n’allait pas dans les équations, c’est que ce champ invisible, totalement inconnu, ne pouvait bizarrement qu’accélérer sans cesse l’expansion de l’Univers. En somme, à en croire nos calculs, le cosmos était comme soumis à l’action d’une force invisible qui le forçait à se ruer de plus en plus vite vers l’infini. C’est comme s’il y avait quelque chose dans le néant, car au lieu que l’accélération de l’univers diminue elle accélère.

Ce mystère, c’est celui de l’énergie noire.

En octobre 1998 –, voilà qu’une nouvelle ahurissante fait le tour du monde en quelques heures à peine: deux équipes indépendantes d’astronomes ont observé que ces étoiles explosives qu’on appelle des « supernovae » se trouvent en réalité bien plus loin que ce que leur luminosité permettait d’établir.

Seule explication : le cosmos grandit plus vite que prévu. Ou plutôt, son expansion s’accélère. Pour quelle raison ? Nul ne le sait. Sous l’action d’une énergie inconnue : l’énergie sombre (ou noire, selon l’état d’esprit des astrophysiciens).

Il en résulte au moins une chose essentielle : dans l’avenir, l’Univers ne retombera jamais sur lui-même à la manière d’un soufflé mal cuit. Autrement dit, il ne disparaîtra pas dans la fournaise infernale d’un « crash » final (que les scientifiques avaient appelé le « Big Crunch »). D’un point de vue philosophique – c’est du moins ce que nous pensons –, il est bien plus engageant de penser que cet immense champ d’étoiles et de galaxies ne cessera jamais de grandir, d’étendre son horizon. Jusqu’à quel infini ? La question est envoûtante.

Mais nous voici face à une seconde interrogation : pourquoi le cosmos accélère-t-il ? Autant le dire sans détour : on n’en sait pas plus aujourd’hui qu’au moment de la découverte du phénomène en 1998. L’énergie noire reste un mystère. Son origine, ce qu’elle est, comment elle agit, tout cela nous reste inaccessible. Pour les uns, elle pourrait être une nouvelle force de l’Univers, la cinquième. Ceux-là l’ont baptisée « quintessence ». Pour d’autres, il pourrait s’agir de la fameuse « constante cosmologique » proposée par Einstein. Pour d’autres encore, elle pourrait résulter de ce qu’ils appellent « l’énergie fantôme », à l’origine d’une accélération très rapide de l’expansion. Mais jusqu’à aujourd’hui, personne, aucun théoricien ou expérimentateur n’est encore parvenu à résoudre l’énigme. Pourtant, en ce moment même, vous pouvez lire sur le site de la NASA, que l’énergie noire représenterait près des trois quarts de l’Univers (la matière ordinaire ne comptant que pour moins de 5 %). Ce qui débouche sur cette conclusion somme toute surprenante : nous ignorons les trois quarts de l’Univers dans lequel nous vivons.

Pour trouver ce qu’est (peut-être) l’énergie noire, la première chose à faire, c’est d’en chercher la source au bon endroit. Or, selon nous, cette source ne se trouve pas ici, dans notre Univers. Ou plutôt, elle se trouve avant sa naissance matérielle. Avant le Big Bang.

« Qu’y avait-il avant le Big Bang ? »

« Qu’y avait-il avant le Big Bang ? » s’interrogeait George Smoot en 1993 dans son livre. Et la réponse était tombée : « Face à cette question ultime, notre foi dans la puissance de la science à trouver des explications à la nature vacille. »

Vous le savez sans doute, c’est en moins de trois minutes (comme l’a magnifiquement écrit le prix Nobel de physique Stephen Weinberg) que l’espace, le temps et la matière se sont mis à exister au cœur des ténèbres. Trois minutes avant il n’y avait encore rien. Pas un gramme de matière. Pas un centimètre d’espace. Pas une seconde de temps. Rien. Puis une seconde plus tard, c’est le Big Bang. Une énergie qui frôle l’infini, à une température folle, explose dans le vide primordial. Mais d’où vient cette fantastique énergie ? Les physiciens le savent : un instant avant, il n’y avait rien. Alors par quel miracle a-t-elle soudain surgi du néant ? Pourquoi y a-t-il tout à coup quelque chose plutôt que rien, comme une seconde plus tôt ? En bref : d’où vient le Big Bang ?

Nous sommes là face au plus grand des mystères. En 1991, dans le tout premier chapitre de Dieu et la science intitulé « Le Big Bang », Jean Guitton prenait en premier la parole, suspendue au-dessus du mystère : « Avant d’entrer dans ce livre, j’ai envie de poser la première question qui me vient à l’esprit, la plus obsédante, la plus vertigineuse de toute la recherche philosophique : pourquoi y a-t-il quelque chose plutôt que rien ? Pourquoi y a-t-il de l’Être ? Ce “je ne sais quoi” qui nous sépare du néant ? Que s’est-il passé au début des temps pour donner naissance à tout ce qui existe aujourd’hui ?

Et en bonne logique, Jastrow conclut : « Finalement, les astronomes et les cosmologistes se retrouvent nez à nez avec les théologiens, qui ont toujours pensé que ce qu’on pourrait appeler une force surnaturelle, une force créatrice, est responsable de ce qui s’est passé à l’origine du monde. »

Cependant, l’Univers n’a pas surgi du néant « comme ça ». Il vient bien de quelque part. Mais d’où ?

Premier repère : il existe bien quelque chose, un autre monde, avant le Big Bang. Perdu au fond de l’infiniment petit, nous ne pourrons jamais le voir. Mais ce n’est pas le néant. Contrairement au raccourci un peu rapide souvent emprunté, faute de mieux, par les scientifiques eux-mêmes, l’Univers n’a pas été « créé à partir de rien ».

Deuxième repère : la réalité physique, celle que nous connaissons, est apparue avec le Big Bang. Non pas à l’instant zéro mais très exactement 10 puissance moins 43 seconde après l’instant zéro. Et dès les trois premières minutes, on trouve dans l’Univers du temps et de l’espace, bien sûr, mais aussi de l’énergie (beaucoup d’énergie) et déjà un peu de matière (ou plus exactement, les briques fondamentales dont est faite la matière).

Troisième repère (qui découle des deux précédents) : avant le Big Bang, l’espace, le temps et la matière n’existent pas encore. A la place, on va donc trouver autre chose. Quoi donc ? Des bribes de réponse vous ont déjà été fournies çà et là, en particulier dans le chapitre consacré à l’extraordinaire état dans lequel se trouvait l’Univers juste avant le Big Bang. L’état KMS. C’est de ce côté-là que nous allons maintenant chercher la réponse à la question « d’où vient le Big Bang ».

D’où vient le Big Bang? Finalement, nous touchons peut-être ici à une réponse. N’en déplaise à tous ceux qui répètent à l’envi que la question de savoir « ce qu’il y avait avant le Big Bang » n’a aucun sens (puisque le temps réel n’existe pas encore à cette époque), nous pensons, au contraire, qu’il est tout à fait possible de décrire ce qu’il y avait « avant » la naissance de l’Univers. Il suffit pour cela de faire appel à un exemple tout simple : celui d’une mélodie gravée sur un CD. Lorsque le titre de musique est diffusé grâce à de l’énergie sur les enceintes de votre chaîne HI-FI, vous entendez la mélodie en temps réel. Or sitôt le morceau achevé, vous éjectez le disque de la chaîne : le CD quitte alors le monde des sons et de l’énergie pour se réduire aux seules informations gravées dans ses sillons. Autrement dit, se poser la question de savoir ce qu’il y avait « avant le Big Bang » équivaut un peu à se demander ce qu’il y avait avant que vous n’introduisiez le CD dans le lecteur : la mélodie était bien « là », mais sous forme d’information. De ce point de vue, la source de la colossale énergie qui, en quelques fractions de seconde, jaillit en torrents furieux du néant, pourrait bien être issue de l’information primordiale, encodée à l’instant zéro. En somme, une brutale « transition de phase » entre l’énergie imaginaire (l’information originelle) et l’énergie bien réelle qui va se déployer dans le Big Bang. Pour créer les galaxies, les étoiles par milliards, la Terre, vous et votre chien. En ce sens, comme nous l’avons dit ailleurs, la Singularité Initiale pourrait être le support de ce que nous appelons le « code cosmologique » : une sorte de programme mathématique, que nous pourrions comparer au code génétique pour un être vivant. Ce qui, au passage, affaiblit terriblement le rôle qu’aurait pu jouer le hasard au moment du Big Bang (et a fortiori avant). C’est sans doute un sentiment tout proche qui a traversé George Smoot face à la Singularité Initiale : « Est-ce donc là que s’arrête la science et que Dieu prend le relais, le créateur de cette singularité, de cette simplicité initiale4 ? »

Il y a vingt ans, dans la toute dernière page de « Dieu et la science », Jean Guitton et nous écrivions : « Dans le sillage de tout ce qui précède, nous pouvons appréhender l’Univers comme un message exprimé dans un code secret, une sorte de hiéroglyphe cosmique que nous commençons tout juste à déchiffrer. Mais qu’y a-t-il dans ce message ? Chaque atome, chaque fragment, chaque grain de poussière existe dans la mesure où il participe d’une signification universelle. Ainsi se décompose le code cosmique : d’abord de la matière, ensuite de l’énergie, et enfin de l’information. »

Évidemment, dire que le Big Bang vient de l’information ne nous dit pas – ne nous dira sans doute jamais – d’où vient l’information elle-même. « Y a-t-il encore quelque chose au-delà ? Si nous acceptons l’idée que l’Univers est un message secret, qui a composé ce message ? »

Sans doute l’absence de réponse est-elle écrite dans le message.

De même que tous les êtres vivants sont précédés d’une information génétique qui « code » leurs caractères physiques, l’Univers pourrait ainsi être précédé d’une information cosmologique qui, elle aussi, « code » ses caractéristiques et les grandes lois physiques. Dans le cas où – comme nous le pensons – ce mystérieux code cosmologique serait bien situé à l’origine de l’Univers, c’est-à-dire à l’instant zéro, alors il serait du même coup plongé dans le temps imaginaire. Comme on l’a vu à plusieurs reprises, dans la vie de tous les jours le « temps qui passe » est associé à de l’énergie (un feu brûle et libère son énergie dans le temps, un moteur libère son énergie dans le temps). Pour prendre un exemple familier, lorsque vous projetez sur votre téléviseur le dernier film DVD que vous venez d’acheter, vous allez consommer une certaine quantité d’énergie (électrique, lumineuse, mécanique, etc.), mesurable et répartie dans le temps. Vous ne pourrez ni ralentir la lecture du film, ni l’accélérer (sans quoi, vous ne comprendrez rien au film) : vous êtes absolument contraint de demeurer sagement devant votre écran du début jusqu’à la fin. Or dès que vous éjecterez votre DVD du lecteur, le film quittera alors le monde du temps réel (celui de l’énergie) pour entrer dans celui du temps imaginaire (celui de l’information). En effet, l’histoire de votre film est toujours « là », gravée dans le DVD sous forme de « 0 » et de « 1 » : le scénario complet, avec ses aventures, ses personnages, ses voitures, ses chiens et ses maisons, est enfoui dans les sillons du disque, hors de toute énergie, hors de toute chronologie, hors de toute durée : sur votre disque, il n’y a plus de « passé » ni de « futur » mais, simplement, de l’information. Autre exemple : toute l’information du livre que vous tenez en ce moment entre vos mains est bien là, mais vous ne pouvez pas y accéder d’un seul coup : vous êtes contraint de tourner les pages, l’une après l’autre, et d’étaler votre lecture dans le temps, sur plusieurs jours, en consommant de l’énergie (sous forme de respiration, de nourriture, etc.).

\*\*\*

Et comment ne pas être troubler par ces grandeurs, ces coïncidences « miraculeuses » qui existent entre elles ?

« Par quelle étrange coïncidence la taille d’un homme est-elle égale au rayon de la Terre multiplié par celui d’un atome ? Pourquoi, de la même manière, la masse d’un être humain est-elle égale à la masse de la Terre multipliée par la masse d’un atome ? »

Avec ses mots bien à lui, dans un souci plus métaphorique que scientifique au sens strict, Jean Guitton venait de poser ce soir-là des questions qui intriguaient depuis longtemps déjà nombre de physiciens : celles de ces « violentes coïncidences » qui semblent exister entre certaines grandeurs jusqu’à donner un sens à l’Univers tout entier. Toutes, sans exception, montrent que si les conditions initiales – au moment même du Big Bang – et, aujourd’hui, la valeur de ce qu’on appelle les « constantes fondamentales » avaient été un tant soit peu différentes, l’homme, la vie et l’Univers lui-même ne seraient jamais apparus.

La vie ne semble pas explicable par une série d’accidents. Il y a aussi peu de chances, comme l’observe le théoricien de la complexité James Gardner, que des systèmes complexes soient apparus par hasard dans l’Univers, qu’un Boeing 747 s’assemble spontanément au cœur de la ceinture des astéroïdes, à partir des matériaux environnants.

Tout semble au contraire avoir été minutieusement préparé, organisé, pour permettre l’apparition, sur la scène de l’Univers, d’une matière ordonnée, puis de la vie, et enfin de la conscience. Ce réglage d’une précision vertigineuse permet-il d’en déduire de facto une Intelligence organisatrice transcendant notre réalité ? C’est peut-être à cette intelligence-là qu’Einstein songeait en 1936, lorsqu’il a répondu (par lettre, quelques jours plus tard) à un enfant qui lui demandait s’il croyait en Dieu : « Tous ceux qui sont sérieusement impliqués dans la science finiront un jour par comprendre qu’un esprit se manifeste dans les lois de l’Univers, un esprit immensément supérieur à celui de l’homme.»

Allez voir ces sites internet :

1. In http://www.esa.int/SPECIALS/Planck/
2. In http://planck.caltech.edu/news20090813.html
3. Voir l’excellent site de PLANCK : <http://public.planck.fr/>
4. Inhttp://map.gsfc.nasa.gov/