

Préface

Depuis les temps les plus reculés, et à travers toutes les cultures, l'homme a essayé de conjurer son angoisse des espaces infinis en organisant les fragments d'information sur le monde extérieur en un schéma unifié et cohérent. Les univers se sont ainsi succédé et la représentation du cosmos a pris des formes diverses à travers le temps et l'histoire. Il y a quelques dizaines de milliers d'années, l'homme vivait dans un univers magique peuplé d'esprits : l'esprit Soleil pendant le jour, les esprits Lune et étoiles pendant la nuit, l'esprit pierre contre lequel on butait et auquel on demandait pardon, l'esprit rivière qui coulait à flots, bref un univers réconfortant et familier, à la mesure de l'homme. Avec l'accumulation du savoir, l'innocence disparut. L'homme perçut de plus en plus la complexité des phénomènes qui l'entouraient et son insignifiance et son impuissance face à l'immensité de l'Univers. Il y a environ dix mille ans, l'univers magique humain se mua en un univers mythique surhumain sur lequel régnaient les dieux. Les esprits se retirèrent des arbres, des fleurs et des rivières. Tout phénomène naturel, y compris la création de l'Univers, était la conséquence des actions de ces dieux, de leurs amours et accouplements, de leurs haines et guerres. Avec l'univers mythique, la religion fit son entrée. La communication avec les dieux ne pouvait plus se faire directement, comme c'était le cas avec les esprits dans l'univers magique, mais par l'intermédiaire d'individus privilégiés, les prêtres. Cette association cosmologie-religion dura près de trois millénaires jusqu'à ce que l'univers scientifique vienne supplanter l'univers mythique. Vers le VI^e siècle av. J.-C., survint le « miracle grec ». En plein milieu de l'univers mythique, une poignée d'hommes extraordinaires eut l'intuition révolutionnaire que le monde pouvait être disséqué en ses différentes composantes, que celles-ci étaient régies

PRÉFACE

par des lois qui pouvaient être appréhendées par la raison humaine. Il n'était plus question d'observer les phénomènes naturels sans les comprendre, ni de s'abandonner aveuglément aux dieux. Cet univers scientifique est encore le nôtre aujourd'hui.

Les Grecs pensaient que la Terre était le centre du monde. Cet univers géocentrique a régné en maître pendant plus de vingt siècles jusqu'en 1543, quand Copernic délogea la Terre de sa place centrale dans l'Univers. Commença alors l'inexorable rapetissement de l'homme à la fois dans l'espace et dans le temps. L'Univers devint mécanique et déterministe avec l'introduction de la loi de la gravitation universelle en 1687 par Newton. À la fin du XVII^e siècle, l'homme avait la vision d'un univers infini dont il n'était plus le centre (Newton pensait que si l'Univers possédait des limites, il devrait posséder un centre. La gravité ferait alors tout s'effondrer vers ce centre, ce qui n'était pas conforme aux observations). Rendu insignifiant dans ce vaste univers, l'homme occidental du XIX^e siècle se consolait en songeant à sa filiation céleste. Après tout, il était le descendant d'Adam et Ève. Même en ayant perdu sa place centrale dans l'Univers, il restait l'enfant chéri de Dieu. Charles Darwin ne lui laissa même pas cette consolation. En publiant en 1859 son *Origine des espèces*, le naturaliste montre que les origines de l'homme étaient beaucoup moins nobles. En remontant le temps, ses ancêtres étaient tour à tour des primates, des reptiles, des poissons, des invertébrés pour aboutir aux cellules primitives. L'âge de l'Univers, que Newton avait évalué à 6 000 ans, fut remis en question. L'évolution biologique nécessitait des milliards d'années pour opérer, une échelle de temps confirmée par les études géologiques. L'Univers, qui s'était agrandi dans l'espace, s'agrandissait à présent dans le temps. Les découvertes de la fin du XIX^e siècle et du XX^e siècle ont continué à diminuer la place de l'homme dans l'Univers. L'arpentage de la Voie lactée montra que celle-ci avait la forme d'un disque de 90 000 années-lumière de diamètre et que le Soleil n'était qu'une étoile parmi les centaines de milliards d'étoiles de la Voie lactée. La taille du système solaire s'était réduite à un milliardième de celle de notre galaxie, comparable au rapport qu'a la taille d'une amibe avec celle de l'océan Pacifique ! De nouveau, l'ego démesuré de l'homme l'amena à penser que si la Terre n'était pas au centre du monde, sûrement notre astre devait être au centre de la Voie lactée (celle-ci consti-

tuait, jusqu'à nouvel ordre, l'Univers tout entier). Patatras ! Les astronomes démontrent que le Soleil n'est qu'une simple étoile de banlieue, située à un peu plus de la moitié du rayon du disque galactique, vers le bord. Le fantôme de Copernic a continué à frapper. En 1923, Edwin Hubble démontre l'existence d'autres galaxies, bien au-delà des limites de la Voie lactée. Le cosmos s'agrandissait de plus en plus et, bientôt, notre galaxie allait se perdre dans l'immensité de l'Univers tout comme le système solaire s'était déjà perdu dans l'immensité de la Voie lactée. Aujourd'hui, elle n'est plus qu'une galaxie quelconque parmi les centaines de milliards de galaxies qui peuplent l'univers observable.

Les télescopes les plus puissants sur terre et dans l'espace peuvent maintenant capturer la lumière de galaxies lointaines situées à une distance d'une dizaine de milliards d'années-lumière environ. Parce que la lumière met du temps pour nous parvenir, voir loin, c'est voir tôt. La lumière de la Lune nous parvient après un peu plus d'une seconde, celle du Soleil après huit minutes, celle de la plus proche étoile après quatre années, celle de la plus proche galaxie semblable à la Voie lactée (Andromède) après plus de deux millions d'années (en d'autres termes, la lumière est partie d'Andromède à peu près au moment où le premier homme marchait sur terre, quelque part en Afrique), celle de l'amas de galaxies le plus proche après cinquante millions d'années, et ainsi de suite. C'est en utilisant les télescopes comme des machines à remonter le temps que les astronomes ont pu reconstituer l'histoire de nos origines. Nous disposons aujourd'hui d'une grande fresque historique, toujours magnifique et sans cesse envoûtante. Jamais cette histoire de nos origines ne fut déployée sur un temps si long, ni dans un espace si vaste. Nous pensons aujourd'hui que l'Univers est né dans une déflagration fulgurante appelée « big bang » qui a donné naissance à l'espace et au temps, il y a quelque quatorze milliards d'années. Depuis, sans relâche, se poursuit l'ascension vers la complexité. À partir du vide microscopique primordial, l'Univers a créé la purée initiale des particules élémentaires. Les noyaux atomiques des éléments les plus simples et les plus légers dans la nature, l'hydrogène et l'hélium, sont apparus dès la troisième minute après le big bang. Mais à cause de l'expansion de l'Univers et de sa dilution, les éléments lourds nécessaires à la vie et à la conscience ne peuvent pas se former dans l'univers primordial. Pour échapper à la stérilité, l'Univers a alors inventé les étoiles. Ce

sont elles qui, par leur merveilleuse alchimie nucléaire, sont responsables des éléments chimiques complexes nécessaires à la vie et à la conscience. Il y a quelque 4,55 milliards d'années, dans une galaxie nommée Voie lactée, parmi les quelque cent milliards de galaxies de l'univers observable, un nuage interstellaire s'effondre sous l'effet de sa gravité pour donner naissance au Soleil et à son cortège de huit planètes. Sur la troisième planète à partir du Soleil, appelée Terre, la vie s'est éveillée il y a quelque 3,8 milliards d'années. Le premier hominidé a marché sur terre il y a quelque 3,5 millions d'années, il a inventé le premier outil il y a 2,5 millions d'années. La pensée réflexive et symbolique a surgi il y a quelque 200 000 ans avec l'*homo sapiens*. L'homme est désormais capable de s'émerveiller devant la beauté et l'harmonie du cosmos, et de se poser des questions sur l'Univers qui l'a engendré. Les dessins rupestres de la grotte de Chauvet apparaissent il y a quelque 30 000 ans, et la civilisation voit le jour il y a quelque 3 000 ans. La place de l'homme dans l'histoire cosmique s'est considérablement rapetissée. Si nous imaginions un calendrier cosmique où les quatorze milliards d'années de l'Univers étaient comprimées en une seule année, tout le développement de l'espèce humaine se déroulerait seulement pendant les deux dernières heures de l'année. Les premiers humains se mettraient à marcher seulement à 21 h 49 le soir du 31 décembre. Le symbolisme et le sens de l'abstraction apparaîtraient chez l'*homo sapiens* seulement pendant la dernière minute de l'année. Il commencerait à fabriquer des outils en pierre à 23 h 59 mn 26 s et inventerait l'agriculture à 23 h 59 mn 37 s. L'astronomie verrait le jour à 23 h 59 mn 50 s, suivie de près par l'alphabet à 23 h 59 mn 53 s et par la métallurgie du fer à 23 h 59 mn 58 s. La Renaissance et l'avènement de la science expérimentale surviendraient seulement dans la dernière seconde de l'année, à 23 h 59 mn 59 s.

Face à cette réduction de la place occupée par l'homme, à la fois dans l'espace et dans le temps, un certain désenchantement s'est produit. Certains avancèrent que l'émergence de l'intelligence et de la conscience dans l'Univers n'était qu'un simple fait dû au hasard, qu'un accident de parcours dans la longue marche de l'Univers. Celui-ci n'avait que faire de notre présence. Il s'en souciait comme d'une guigne. La réponse à la question posée par le titre de ce livre est négative : notre existence n'a aucun sens. Cette réduction de la conscience humaine au néant plongea quelques-uns dans une profonde détresse. À l'immense cri d'angoisse poussé par Blaise Pascal

au XVII^e siècle : « Le silence éternel des espaces infinis m’effraie », répondent trois siècles plus tard les visions pessimistes – mentionnées par Jean Staune dans son introduction – du biologiste français Jacques Monod : « L’homme est perdu dans l’immensité indifférente de l’Univers d’où il a émergé par hasard » et du physicien américain Steven Weinberg : « Plus on comprend l’Univers, plus il nous apparaît vide de sens. » Tout comme l’auteur de ce livre, je ne suis pas d’accord avec cette vision désespérante du monde. Je suis d’avis, au contraire, que les nouvelles découvertes scientifiques et leurs implications métaphysiques, dont ce livre se fait largement l’écho, ont réenchanté le monde. D’abord parce que la cosmologie moderne a redécouvert l’ancienne alliance entre l’homme et le cosmos. Parce que nous sommes tous faits de poussière d’étoiles, parce que nous sommes tous constitués d’éléments lourds fabriqués par l’alchimie nucléaire des astres, nous partageons la même généalogie cosmique que les gazelles des savanes et les nymphéas des étangs. Ensuite, parce que les découvertes scientifiques du dernier siècle, aussi bien en physique, en astrophysique, en biologie, en neurobiologie, en paléontologie qu’en mathématiques, ont donné une vision plus enchantée et plus exubérante du monde. Le siècle passé a bouleversé notre façon de concevoir le monde comme le montre Jean Staune dans cet ouvrage, de façon synthétique, claire et concise.

En physique, après avoir dominé la pensée occidentale pendant trois cents ans, la vision newtonienne d’un univers fragmenté, mécaniste et déterministe a fait place à celle d’un monde holistique, indéterminé et débordant de créativité. Pour Newton, l’Univers n’était qu’une immense machine composée de particules matérielles inertes, soumises à des forces aveugles. À partir d’un petit nombre de lois physiques, l’histoire d’un système pouvait être tout entière expliquée et prédite si l’on pouvait le caractériser à un instant donné. Laplace exprime ainsi le credo déterministe : « Pour une intelligence qui embrasserait dans la même formule les mouvements des plus grands corps de l’Univers et ceux du plus léger atome, rien ne serait incertain pour elle, et l’avenir comme le passé seraient présents à ses yeux. » L’Univers était enfermé dans un carcan qui lui ôtait toute créativité et lui interdisait toute innovation. C’était un monde où le réductionnisme régnait en maître. Il suffisait de décomposer tout système complexe en ses éléments les plus simples et d’étudier le comportement de ses parties pour comprendre le tout.

Car le tout n'était ni plus ni moins que la somme des composantes. Ce déterminisme contraignant et stérilisant, ce réductionnisme rigide et déshumanisant prévalurent jusqu'à la fin du XIX^e siècle. Ils furent bousculés, transformés et, en fin de compte, balayés par une vision beaucoup plus exaltante et libératrice au cours du XX^e siècle. Avec l'avènement de la mécanique quantique, le hasard est entré en force dans le monde subatomique. Et à l'ennuyeuse certitude déterministe se substitua la stimulante incertitude du flou quantique. Le réductionnisme étroit et simpliste fut balayé et la réalité morcelée et localisée devint holistique. Si deux particules de lumière ont interagi, elles se souviennent l'une de l'autre et l'une sait instantanément ce que fait l'autre sans aucune transmission d'information, même si elles sont à deux extrémités de l'Univers. La réalité dans le monde subatomique est non locale et non séparable. La matière elle-même a perdu sa substance : les particules élémentaires ne forment plus qu'un monde de potentialités ou de possibilités, plutôt que de choses et de faits. Ainsi un photon n'a pas d'existence intrinsèque : il prend à sa guise l'aspect d'une onde ou d'une particule selon que l'instrument de mesure est activé ou non. En d'autres termes, la nature du réel dépend de l'observateur. Le monde macroscopique n'a pas non plus été épargné. Avec la théorie du chaos, le hasard, l'indétermination et l'imprédictibilité envahirent non seulement la vie quotidienne, mais aussi le domaine des planètes, des étoiles et des galaxies. En progressant, la science a commencé à percevoir ses limites : elle s'est rendu compte que, au-delà du réel accessible aux instruments de mesure et aux méthodes d'investigation qui lui sont propres, il existe ce que Bernard d'Espagnat appelle un « réel voilé » auquel elle n'a pas directement accès. Cette limite des méthodes scientifiques se retrouve dans le raisonnement logique. Gödel démontra un théorème magique, appelé « théorème d'incomplétude », selon lequel il n'est pas possible de démontrer par la logique qu'un système est cohérent en restant à l'intérieur de ce système. Pour le faire, il faut en sortir. Gödel démontre aussi qu'un système d'arithmétique cohérent et non contradictoire contient inévitablement des propositions « indécidables », c'est-à-dire des énoncés mathématiques dont on ne pourra jamais dire par la logique s'ils sont vrais ou faux.

Incertitude, indétermination, imprédictibilité, incomplétude, indécidabilité : la science sait désormais qu'elle ne peut pas tout

PRÉFACE

savoir. Pour aller jusqu'au bout du chemin et accéder à la réalité ultime, il nous faut faire appel à d'autres modes de connaissance, comme l'intuition mystique ou spirituelle, informés et illuminés par les découvertes de la science moderne. La science et la spiritualité sont deux fenêtres complémentaires qui permettent à l'homme d'appréhender le réel. Jean Staune nous a rendu un immense service en réalisant cette superbe synthèse des implications métaphysiques de la science contemporaine, qui met en lumière cette complémentarité. La science se doit de reprendre sa place dans le giron de la culture humaine. Elle s'en est trop éloignée dans le passé à cause d'une vision par trop matérialiste, fragmentée, réductionniste et mécaniste. Ce n'est plus le cas à l'heure actuelle comme ce livre nous le montre amplement.

TRINH XUAN THUAN
Charlottesville, février 2007