

Questions philosophiques de la cosmologie*

Jacques Merleau-Ponty**

Résumé: La cosmologie contemporaine entretient avec la philosophie des rapports d'autant plus particuliers que sa naissance fut, en fait, une re-naissance. La physique classique avait abandonné le projet d'une cosmologie. La cosmologie contemporaine, née de la théorie de la relativité et de l'observation astronomique, tout en préservant les principes méthodologiques de la physique classique, repose sur deux caractères essentiels, *l'homogénéité* de l'univers et son *évolution*. On examine la signification épistémologique et les implications philosophiques de ces deux thèses à contrainte objective. La première indique, du point de vue géométrique, une structure cosmique d'espace-temps et, du point de vue épistémologique, l'existence d'une classe d'observateurs équivalents. Une analyse réflexive conduit, au contraire de la cosmologie ancienne, à replacer l'homme dans sa finitude même comme mesure du monde, et à énoncer l'accord possible de la raison et du réel. La seconde thèse, au contraire, celle d'une histoire de l'Univers, nous place devant l'irrationalité d'un point aveugle, l'origine singulière, donc non existante, non-événement d'où résulterait causalement la totalité.

Abstract: Contemporary cosmology maintains with philosophy relations whose peculiarity is connected with the fact that its birth was, actually, a rebirth. Classical physics had let aside the cosmological project. Contemporary cosmology, issued from the general theory of relativity and astronomical observations, while keeping the methodological principles of classical physics, stands on two essential features, the *homogeneity* of the universe and its *evolution*. We examine the epistemological significance and the philosophical implications of these two thesis which correspond to objective constraints. The first thesis indicates, from a geometrical point of view, a cosmic space-time structure and, from the epistemological point of view, the existence of a class of equivalent observers. A reflexive analysis leads, contrarily to the ancient cosmology, to replace man in its very finiteness as the measure of the world, and to enunciate the possibility of an agreement between reason and reality. The second thesis, on the contrary, about a history of the Universe, makes us face the irrationality of a blind centre, the origin, singular and therefore non-existent, a no-event from which the totality would causally result.

IL Y A MAINTENANT à peu près deux siècles que, par suite de l'essor de la science dite désormais classique, la question du rapport de la Science et de la Philosophie fut posée en ses termes modernes; on ne peut pas dire pourtant qu'elle ait encore trouvé une réponse généralement admise; pour une rai-

* Ce texte est repris de l'essentiel d'une communication faite à l'occasion de la remise à l'auteur de la médaille Marc-Auguste Pictet, décernée par la Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève, le 20 novembre 1998.

** Professeur émérite, Université de Paris 10 – Nanterre.

son simple: toutes les réponses proposées sont encouragées par certains exemples et démenties par d'autres. Et mon propos est de prendre un exemple si original qu'il paraît démentir toute réponse possible.

Je veux parler de la Cosmologie, entendue dans le sens strict que le mot a pris, ou repris, dans le vocabulaire contemporain, à savoir la science – je dis bien la science – dont le but est de décrire et de faire comprendre, en accord avec les lois de la Physique, les propriétés caractéristiques de l'Univers naturel, considéré comme un tout.

Cette science existe, en ce sens qu'elle dispose d'un corpus très riche d'observations précises qui définissent concrètement son objet, corpus par ailleurs bien structuré par un système théorique construit sur les lois de la Physique et principalement sur la théorie relativiste de la gravitation. Elle interprète en effet les données des observations pertinentes à l'aide d'un schéma théorique qui peut être soumis à des épreuves expérimentales capables de le corroborer ou de le contredire: il est "falsifiable" au sens de Popper; il permet en outre de faire le partage entre le quasi certain, le probable, le douteux, l'indifférent; il permet de poser clairement des questions significatives qui ne sont pas susceptibles de solution dans l'état des connaissances mais qui pourraient le devenir grâce à des données plus précises ou plus étendues; par exemple, l'infinité de l'espace; il permet enfin de préciser telle ou telle hypothèse dans le cas où certains paramètres seraient mieux connus; il correspond donc assez bien à ce que Thomas Kuhn appelle un "paradigme", ce qui fait de la Cosmologie, dans ce vocabulaire, une science "normale" Mais elle ne l'est pas tout-à-fait du point de vue philosophique, en raison de quelques caractères très originaux.

Et d'abord du point de vue historique; c'est, en effet, une science très ancienne et très moderne, car c'est une science renaissante. Sous sa forme actuelle, elle est très récente; on peut dater sa naissance il y a quatre vingts ans, à peu près, par une convergence tout-à fait inattendue entre les recherches théoriques d'Einstein et de ses disciples et émules d'une côté, et, de l'autre, les observations de Hubble et divers astronomes; naissance suivie d'une rapide croissance qui se poursuit aujourd'hui, marquée par des avatars, des surprises et des controverses assez semblables à ce qu'on a pu constater dans toutes les autres sciences dans ce siècle.

Mais l'originalité de la Cosmologie tient d'abord à ce que, comme je l'ai dit, cette naissance était une renaissance. A la fin du siècle dernier, en effet, la Cosmologie apparaissait comme une science très ancienne et très vénérable (associée à la plus ancienne des véritables sciences), mais abandonnée par les modernes. Son passé était associé à la mémoire des deux grands fondateurs du rationalisme, Platon et Aristote qui, l'un et l'autre, lui avait consacré un chef

d'oeuvre fameux. Mais tout le monde savait que l'effondrement de la Cosmologie antique sous les coups de Copernic avait prélué à, et dans une certaine mesure conditionné, la fondation de la science, alors "moderne" et maintenant «classique» Or, et nul ne songeait alors à s'en réjouir ni même à le constater franchement, les tentatives pour reconstituer une cosmologie conforme à la nouvelle physique n'avaient pas abouti.

Si bien qu'à la fin du XIX^e siècle, la Cosmologie était pratiquement abandonnée; à l'époque, on s'en consolait implicitement et verbalement en appelant "Système du monde" la théorie du système solaire alors qu'on savait depuis longtemps que le Soleil et ses planètes forment un ensemble minuscule, même à l'échelle de la seule partie de l'Univers quelque peu explorée à l'époque, la Galaxie.

Or il est intéressant d'examiner les raisons de cet abandon inavoué de la Cosmologie; il y a bien sûr des raisons circonstanciées de cet abandon, dont la principale est, paradoxalement, l'invention de la lunette puis du télescope à réflexion; elle avait en effet produit un contraste étonnant entre la richesse du spectacle cosmique qu'elle ouvrait et la faiblesse des sondages possibles de sa profondeur; il fallut attendre plus d'un siècle après la mort de Newton pour que fût mesurée pour la première fois la parallaxe d'une étoile – exploit accompli par Bessel en 1833 – mesure indispensable pour rapporter à l'échelle du système solaire au moins l'ordre de grandeur des distances stellaires.

Mais la réserve de la science classique à l'égard de la Cosmologie avait aussi d'autres raisons; elle tenait en effet, pour une part, à la forme nouvelle de la pensée rationnelle, à la conception même des buts et des méthodes de la science de la nature. Notons d'abord que l'idée d'un espace naturel infini, qui commençait à fleurir à l'époque de la Renaissance, s'était imposée comme une conséquence de l'introduction des méthodes géométriques en Physique, qui elle-même supposait l'attribution à l'espace naturel des propriétés euclidiennes. Mais cela ne faisait que rendre plus manifestes les difficultés logiques associées à la notion d'un tout réel infini; même pour les mathématiciens, l'idée d'un infini actuel restait inaccessible et l'infinitisme métaphysique de Descartes et de Spinoza, associant matière et étendue, ne fut jamais vraiment, et pour cause, accepté par les physiciens.

Il se trouvait aussi, et c'est sans doute là l'essentiel, que la méthode même qui s'instaurait en Physique et les hypothèses naturellement associées à cette méthode (l'hypothèse atomique notamment) allaient à contre-sens de la Cosmologie; c'était, en effet, essentiellement une méthode d'analyse: comprendre la nature, si on l'applique, c'est d'abord comprendre les lois des phénomènes élémentaires, affectant des objets élémentaires localisés dans l'espace et le

temps; ce sont ces lois qu'il faut d'abord formuler, et vérifier par l'expérience (qui permet dans une certaine mesure, d'isoler l'élémentaire par rapport au complexe). C'est à l'aide de ces lois que s'établira la prévision et la description des processus et objets complexes et étendus dans l'espace et le temps.

L'invention du calcul différentiel et intégral à la fin du XVII^e siècle a fourni l'instrument mathématique de cette méthode; les lois universelles s'expriment par des équations de type différentiel, mettant en relation les variables caractéristiques d'un événement local et instantané; pour en faire un instrument de connaissance applicable à un système complexe, à un processus, il faut et il suffit, comme chacun sait, d'en connaître les conditions initiales, et aux limites, et d'intégrer les équations selon ces conditions. Or cela renversait complètement l'ordre cosmologique aristotélicien, dans lequel c'est à partir de la structure du Tout, posée d'abord, que se comprend le phénomène élémentaire (la chute des corps fournissant le parfait exemple de ce renversement de points de vue). Mais comment, dans le nouveau schéma heuristique, remonter de l'élément au Tout? Comment introduire le Cosmos comme objet de connaissance scientifique? Comment, dans ce cas, déterminer – et même parler de – conditions initiales ou aux limites, alors que ces notions impliquent évidemment que les choses qu'il s'agit de décrire, de comprendre ou de prédire doivent d'abord être situées dans un environnement spatio-temporel donné, ou posé par hypothèse? Quelle est, d'ailleurs, la position logique de l'Univers par rapport aux lois de la nature? Il est plus universel qu'elles puisqu'elles ne sont rien hors de lui; mais il est plus particulier que tous les particuliers puisqu'il n'y en a pas d'autre exemple. Par rapport aux normes de la science qui s'est formée à l'âge classique, et qui est d'ailleurs encore, dans une large mesure, celle de notre temps, l'Univers est une sorte de monstre épistémologique.

Il était donc difficile aux fondateurs et aux constructeurs de la science classique, et pas seulement à cause des limites trop étroites de l'observation, de former, avec ses méthodes, le projet d'une cosmologie. Il y eut cependant de tels projets; mais, il se trouve que pratiquement les seuls qui annoncent de quelque façon la renaissance du XX^e siècle sont celui d'un philosophe, Kant, dans la période "pré-critique" de sa pensée, et celui d'un poète, Edgar Poe. Les "vrais" savants, à l'exception toutefois de Lambert, s'en abstinrent, n'allant pas plus loin, (c'était déjà un saut énorme), qu'une théorie de la Galaxie, comme William Herschel et son fils John. Inversement, certains astronomes, particulièrement perspicaces, mirent en évidence les contradictions menaçant toute cosmologie fondée sur la physique newtonienne.

D'un autre côté, compte tenu des ambitions du rationalisme scientifique conquérant, l'abandon pur et simple de la Cosmologie, l'idée que la science

devait abandonner l'Univers au scepticisme ou à-la Théologie était difficile à admettre; en fait, la solution plus ou moins implicitement admise fut, non pas de renoncer à toute idée cosmologique, mais de s'en tenir à un concept formel de l'Univers, en posant l'existence (mais quelle sorte d'existence?...) d'un espace infini partout métriquement structuré par les axiomes d'Euclide, et l'universelle validité des lois de la Physique. Cosmologie formelle renonçant à toute hypothèse sur le contenu réel de l'espace cosmique au delà de ce que pouvait révéler l'observation des étoiles et de leurs mouvements; en fait, si prudente que fût apparemment cette position, elle dépassait largement, on le sait maintenant, ce qu'autorisait le savoir "positif " du XIX^e siècle.

L'intérêt de ces remarques historiques, du point de vue de la cosmologie contemporaine, tient à ce que ses fondateurs et ceux qui la pratiquent maintenant sont loin d'avoir totalement renoncé aux principes méthodologiques de la science classique et à ses hypothèses fondamentales: les lois de la Physique, notamment, s'expriment encore pour une bonne part par des équations locales, de type différentiel. Comment alors, et jusqu'à quel point, leur entreprise échappe-t-elle à l'interdit positiviste qui l'excluait de la science classique? C'est justement là que réside l'intérêt philosophique de cette grande et surprenante oeuvre rationnelle.

Pour en discuter dans les étroites limites du présent exposé, je me bornerai à évoquer les deux caractères essentiels de l'Univers, tel que le présente la cosmologie contemporaine (caractères de l'Univers ou thèses de la Cosmologie, suivant qu'on préfère le point de vue de l'objet, ou celui de la connaissance); il suffit en effet de les énoncer pour voir qu'ils prêtent à commentaire et discussion philosophiques.

1. L'Univers est assimilable à une distribution homogène de matière et d'énergie, la part de la matière étant largement prépondérante, si l'on applique le coefficient d'équivalence de la fameuse équation d'Einstein. Cette distribution est-elle finie ou infinie? La question se pose de façon assez précise pour être susceptible d'une réponse à partir de nouvelles observations, mais n'en a pas dans l'état présent du savoir. Cette homogénéité se superpose à des irrégularités observables à toute échelle accessible, mais qui finissent par s'intégrer dans une configuration régulière, au-delà d'une limite d'ailleurs mal définie. D'autre part, des observations très convaincantes indiquent qu'à une certaine date très lointaine dans le passé, la distribution cosmique de matière-énergie fut plus homogène que ce que l'on peut voir aujourd'hui et cette remarque par sa simple expression nous conduit au second des caractères fondamentaux attribués à l'Univers:

2. L'Univers subit une évolution globale se superposant à la variété, indéfinie, à toute échelle, des évolutions locales, réversibles ou non. On peut la caractériser comme une dilatation isotrope de l'espace une fois éliminés les effets des mouvements locaux, tous les objets s'éloignant les uns des autres, suivant une loi très simple en première et très bonne approximation: la vitesse relative d'éloignement de deux objets quelconques est proportionnelle à leur distance, le coefficient, étant le même pour toutes les paires.

Que ces deux thèses de la cosmologie contemporaine soient d'un grand intérêt pour une réflexion sur les rapports de la Philosophie et de la Science, cela apparaît déjà dans les circonstances de son développement. Je n'ai pas le loisir de m'y étendre mais je soulignerai certains aspects remarquables de ce développement.

Ces deux caractères ont été découverts (ou ces deux thèses formulées) *grosso modo* simultanément, entre 1917 et 1927, indépendamment l'un de l'autre, et, pour l'un et l'autre, indépendamment par la voie de l'observation et par celle de la théorie. Cette double indépendance suggère fortement l'idée d'une contrainte objective, indépendante des circonstances et des préjugés ou préférences des chercheurs, apparemment imposée par la nature des choses ou par la forme de la visée cosmologique de la pensée rationnelle, ou les deux.

Et cela d'autant plus que l'association des deux thèses dans une définition précise de la structure cosmique a été remarquablement corroborée, il y a maintenant plus de trente ans, par un résultat d'observation, à l'époque totalement imprévu et qui, depuis, a été confirmé dans les meilleures conditions possibles (un satellite artificiel de la Terre a même été créé à cet effet); je veux parler de la découverte et de l'étude du rayonnement du fond du ciel sur ondes centimétriques et millimétriques; je rappelle brièvement de quoi il s'agit.

En dehors des innombrables rayonnements provenant des objets célestes pratiquement sur toutes les fréquences du spectre électromagnétique, il en est un qui diffère de tous les autres par des caractères exceptionnels; il est présent dans toutes les aires vides de la sphère céleste; il est presque parfaitement isotrope (le léger écart à l'isotropie s'interprète bien dans le cadre des deux thèses fondamentales); son analyse en chaque point montre une relation fréquence – intensité très bien accordée à la loi de Planck pour le rayonnement du corps noir ce qui indique, compte tenu du décalage spectral dû à l'expansion de l'espace, une température de la matière cosmique à une date définie de l'histoire de l'Univers; la seule interprétation du phénomène jugée acceptable par les cosmologues à l'heure actuelle est qu'il s'agit d'un rayonnement "fossile" émis au moment de la déconnexion, par l'effet de l'expansion, de la matière, désormais condensée en noyaux atomiques, et du rayonnement électromagnétique qui, ces-

sant d'interagir avec elle, s'est propagé librement. Cet ensemble d'observations, tout-à-fait exceptionnel, corrobore à la fois les deux caractères de l'Univers (homogénéité et évolution) et leur étroite association.

Deux raisons principales motivent un examen réflexif et critique de ces thèses; d'abord, parce qu'elles se rapportent au Tout, échappent-t-elles, et comment, aux difficultés que rencontrait ce concept confronté aux hypothèses épistémologiques de la science classique? est-ce en lui donnant un sens nouveau, et si oui, lequel? En outre, à l'examen, elles se présentent très différemment l'une de l'autre, l'une étant aisément recevable, l'autre à peine acceptable, dans le contexte d'un rationalisme cohérent.

A) Examinons la première, l'hypothèse de l'homogénéité; elle ne suscite aucune défiance particulière sinon que c'est une extrapolation, en toute rigueur invérifiable: ce n'est ni un axiome ni un fait; mais c'est aussi le cas des lois les plus générales de la nature; d'autre part, elle se propose assez-naturellement à la pensée rationnelle, astreinte aux lois de la Logique, toujours à la recherche d'équivalences et de symétries, et qui redoute la diversité. Il était donc naturel qu'une science dont l'objet est si difficile à saisir s'encourage elle-même en accueillant volontiers les signes indiquant une propriété si favorable à son dessein; mais c'est encore là une interprétation trop superficielle du rôle capital que joue l'hypothèse d'homogénéité dans la cosmologie moderne et il y a plus à dire sur sa signification rationnelle.

Car il faut remarquer que ce type* d'hypothèse s'oppose à une autre demande tout aussi familière et naturelle à la pensée rationnelle, portée à supposer que la diversité organisée est caractéristique du tout dans son opposition à ses parties ou éléments – organisation éventuellement hiérarchique ou esthétique; cette idée a d'ailleurs une origine très intuitive dans la contemplation naïve du ciel et dans la perception la plus familière des êtres vivants. Et c'est bien cet ordre organique, hiérarchique, esthétique, et non l'uniformité, qui caractérisait l'Univers selon les fondateurs du rationalisme, ordre implicite dans le sens du mot grec *cosmos*, dont il n'y a d'ailleurs pas d'équivalent parfait à cet égard dans les langues modernes.

C'est pourquoi il faut, à mon avis, attribuer au principe d'homogénéité, dans la mesure où il est posé à partir d'observations très favorables mais non décisives absolument, une signification plus essentielle, et d'ailleurs plus étroitement associée à la structure physico-mathématique qui ordonne la théorie et la recherche dans la cosmologie contemporaine, c'est-à-dire la théorie relativiste de la gravitation. Or, dans cette théorie, les propriétés essentielles du monde naturel et de chacune de ses parties, s'expriment à la fois, et inséparablement:

- 1) en termes de propriétés réelles, expérimentalement constatables, du contenu matériel et énergétique de l'espace-temps.
- 2) comme caractéristiques métriques de cet espace-temps (l'association des points 1 et 2 est analytiquement exprimée par les équations d'Einstein).
- 3) en relation avec les caractères logiques, épistémologiques (je dirais volontiers "transcendants", au sens de Kant) de la description que donne des objets et phénomènes naturels l'observateur, situé dans l'espace-temps, et qui prend connaissance de ces phénomènes à l'aide d'instruments de mesure et de visée en un lieu et à un moment défini (cette relation est notamment attestée par l'usage des systèmes de coordonnées, inévitable pour exprimer les résultats d'observation ou d'expérience, et le principe de covariance des équations, conditions de cet usage).

Or si l'on applique cette conception relativiste de la connaissance à celle de l'Univers, l'hypothèse de l'homogénéité, traduite en termes géométriques, implique une structure cosmique d'espace-temps spécifiée parmi l'ensemble des structures possibles pour l'application locale des équations; si on traduit cette structure géométrique en termes épistémologiques, elle signifie l'existence possible d'une classe d'observateurs (associés à un ensemble de lignes d'espace-temps) tels que le temps propre de chacun d'eux est identique à celui de tout autre et que la description que chacun donne du Tout est identique à celle de tout autre, pourvu que sa visée ne soit pas totalement obscurcie par la variété indéfinie des irrégularités "locales"

Or il me semble qu'à partir de là, on peut dire que l'analyse réflexive de la cosmologie contemporaine conduit plus loin que la considération des avantages, pour une science dont l'objet est si exceptionnel, de l'hypothèse d'homogénéité; et qu'en fait cette hypothèse et le schéma cosmologique qu'elle contribue à définir peuvent être dits humanistes et qu'ils s'opposent radicalement, sous ce rapport, à celui de la cosmologie précopernicienne dans laquelle la structure supposée organique et hiérarchique du Cosmos s'interprétait naturellement en termes biologiques, esthétiques (l'Univers pour Aristote était un "être vivant éternel et parfait"), démiurgiques (chez Platon), théologiques, (chez Aristote). Or, dans un tel schéma, la pensée vraie de l'Univers ne peut s'effectuer pleinement qu'au niveau du Tout dont les caractères sont essentiellement distincts de ceux des parties et n'appartient donc absolument qu'au démiurge platonicien, au dieu penseur et moteur aristotélicien ou à l'âme du monde des Stoiciens; à charge pour le philosophe de s'"égaler au dieu" par la pensée.

On peut dire qu'au contraire la cosmologie contemporaine justifie contre Socrate – qui la cite pour la condamner – la maxime de Protagoras que

“l’homme est la mesure de toutes choses”; pour Socrate, sinon, peut-être, pour Protagoras lui-même, c’était une maxime sceptique voulant dire que les choses sont comme elles apparaissent aux hommes réels, qui n’en ont que des vues illusives et incohérentes, les ombres de la caverne; mais si “homme” c’est la communauté des observateurs virtuels de la cosmologie relativiste, la maxime prend un autre sens; ces observateurs ne sont que des êtres virtuels (l’homme réel n’appartient pas à la classe fondamentale de la cosmologie relativiste; c’est ce que montre la légère anisotropie du rayonnement cosmologique, qui lui permet cependant de se situer exactement au voisinage de cette classe, et d’en définir la perspective fondamentale); mais, bien que virtuels, ils possèdent tous les caractères qui définissent, de façon minimale mais conformément à l’expérience, la nature de l’être humain connaissant, individu situé dans l’espace-temps, qui connaît les choses par le contact expérimental, les définit par la mesure, qui se connaît lui-même et les autres comme êtres connaissants, et peut s’accorder avec les autres sur leur connaissance commune de l’Univers.

Dans cette interprétation, la maxime de Protagoras s’accorde avec la cosmologie contemporaine et cela incite à l’optimisme quant à l’accord possible de la raison et du réel pour la communauté des *homines sapientes*.

B) Mais il n’en est vraiment pas de même pour le second des caractères fondamentaux attribués à l’Univers par la cosmologie contemporaine: son histoire à partir d’une origine temporelle singulière.

On peut certes remarquer, – c’est le thème des réflexions proposées par d’éminents cosmologues sur le “principe anthropique”, – que l’histoire de l’Univers et celle de l’espèce humaine sont significativement associées l’une à l’autre, car l’espèce humaine n’a pu se former que sous des conditions très strictes réalisées dans l’état antérieur de la matière-énergie cosmique. Ces remarques mériteraient un examen et une discussion que je n’ai pas le temps d’entreprendre; mais elles ne modifient pas ce qui est à mon avis essentiel, à savoir l’irrationalité profonde que présente l’idée d’une origine du Tout, conçue en tout cas comme singulière, au sens de la cosmologie relativiste.

Remarquons d’abord que ce n’était pas sans des raisons très fortes que pendant des millénaires, tant d’astronomes et de physiciens étaient en fait restés fidèles, sur le plan au moins du savoir naturel et malgré la très dure pression de la théologie chrétienne et de ses institutions, à la notion aristotélicienne d’un Univers éternel, dans lequel ne se produisent à l’échelle cosmique que des mouvements et phénomènes périodiques. Or, sur ce point, la Cosmologie, encouragée d’ailleurs par la Thermodynamique et l’Astrophysique, est maintenant en rupture complète avec la tradition rationaliste. Et elle l’est de

façon d'autant plus frappante qu'elle assigne à l'origine cosmique une date à distance finie dans le passé et lui confère un caractère singulier au sens mathématique du mot. J'y reviens car c'est essentiel: l'instant origine est une limite mathématiquement bien définie, mais à laquelle on ne peut assigner aucune existence au sens physique du mot, aucune des propriétés physiques ou géométriques caractérisant un être naturel ne pouvant être assignée, à cet instant, à la matière cosmique, ni longueur, ni volume, ni énergie, ni densité, ni température... C'est un non-être et un non-sens physiques, sans être un non-être ou un non-sens mathématique; car, l'existence mathématique ne se définit pas comme l'existence physique; une entité mathématique peut très bien exister dans un contexte qui exclut justement son existence dans un autre. Que l'on songe aux définitions classiques du nombre irrationnel ou de la fonction transcendante. Mais ces variations contextuelles n'ont pas cours dans la nature où s'impose l'alternative parméniidienne. On dira que la physique mathématique connaît beaucoup de singularités dont la physique expérimentale s'accommode fort bien; mais, dans la Physique, ces singularités concernent des phénomènes ou objets situés dans un environnement régulier auquel les méthodes d'approximation ou le traitement statistique permettent de les ajuster en quelque sorte. Mais s'agissant de l'Univers, l'absurdité est inévitable; car c'est alors la totalité du réel qui est supposée dépendre causalement de ce non-événement, qui est, dans sa figuration mathématique, approché, mais non atteint, par régression vers le passé, alors qu'il devient, dans la Cosmologie par un renversement absurde, le point de départ et la source du Tout; absurde, car dans la nature, la direction du temps ne dépend pas, comme dans son expression mathématique, d'un choix arbitraire. Les mots dont on se sert couramment pour parler de cette origine singulière sont d'ailleurs totalement dénués de sens, à la différence des mots habituels de la vulgarisation qui approchent plus ou moins exactement le sens des mots techniques, ou des expressions formelles du discours scientifique. On parle habituellement d'un *big-bang* (mot d'ailleurs choisi ironiquement à l'origine); mais, sauf erreur, un bang est un grand bruit qui survient dans le silence, à cause de l'explosion d'un objet jusque là stable; mais il n'y a jamais eu de silence ni d'explosif stable à l'origine de l'Univers vu par la Cosmologie; on parle aussi de création ex nihilo; mais une "création" suppose un temps pendant lequel la chose créée n'existait pas; puisqu'il s'agit du tout, cela suppose l'existence d'un temps vide, mais il n'y a jamais eu de temps vide dans l'Univers relativiste.

Devant une telle situation, une attitude philosophique, même très modeste, conduit à s'interroger sur la signification de cette étrange situation et de son issue possible; la prudence s'impose évidemment; la cosmologie d'Aristote, astronomiquement perfectionnée par Ptolémée et les Arabes, a vécu vingt siè-

cles avant de s'effondrer, en laissant il est vrai, outre beaucoup de regrets, l'indispensable "sphère céleste" des astronomes; il n'est nullement déraisonnable de penser qu'un jour les progrès de la recherche dissiperont comme un mirage l'énigme du *big-bang*; pour ma part je n'en suis pas certain ou plutôt je doute que, si cette élimination se produit, elle signifie une rationalisation complète de la pensée cosmologique; car bien des signes indiquent que la fameuse formule de Hegel: "Tout ce qui est réel est rationnel, tout ce qui est rationnel est réel" est simplement fausse, s'agissant au moins de la rationalité du réel; et qu'il y a apparemment dans le réel un élément irréductible d'irrationalité; on m'objectera facilement que pour s'assurer de cela, il faudrait savoir quel est cet élément ou comment le trouver: est-ce justement ce *big-bang*? Mais je viens de dire qu'il peut fort bien disparaître. Il n'est raisonnablement pas possible de parler de ce prétendu élément sans rien pouvoir en dire de certain; si, justement; car le situer et le nommer ce serait déjà le rationaliser partiellement, l'apprivoiser, c'est-à-dire le manquer; en un sens c'est bien ce qui se passe avec la Cosmologie et il y en a d'autres exemples dans les sciences contemporaines. Telle prétendue énigme disparaît, une autre se montre ailleurs; j'ai déjà cité le cas de l'infinité de l'Univers (la "croix du philosophe" disait Kant); c'est maintenant seulement un problème; inversement, la localisation spatio-temporelle d'un élément matériel était, pour la physique classique un concept non seulement clair, mais fondamental; c'est devenu, dans la physique quantique, une énigme, comme l'ont montré des expériences bien connues.

L'intérêt de la Cosmologie, du point de vue philosophique, est donc, entre autres, de montrer de façon particulièrement frappante le contraste entre la puissance de la connaissance rationnelle, armée des moyens de la science, et fondée sur le *consensus* des penseurs qui les mettent en oeuvre, et ce point aveugle qui ressurgit où on ne l'attend pas dans les contextes scientifiques les mieux constitués.