

Dongorozi, C.-S.

Pluralité des Univers

Organon 10, 255-266

1974

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



C.-S. Dongorozi (Roumanie)

PLURALITÉ DES UNIVERS

J'entends m'offrir comme volontaire pour être cancérisé et soumis à toutes les épreuves nécessaires à la vérification de l'effet des médicaments mentionnés dans le travail «Une voie nouvelle à explorer en chimiothérapie anticancéreuse».

DONGOROZI

Nous vivons à une époque dans laquelle les recherches sur la cosmologie intéressent au plus haut degré. Jamais le cerveau humain ne s'est trouvé mieux planté sur le seuil du cosmos qu'à présent. Les prodigieux voyages récemment accomplis dans l'espace cosmique ont sorti l'espèce humaine de l'atmosphère terrestre, il est vrai dans une infime mesure, mais tellement audacieuse! Les radiotélescopes pénètrent pourtant beaucoup plus profondément dans l'espace, dans le passé de l'Univers. On capte des messages radiophoniques. L'Univers est exploré fébrilement. Des doutes niques s'évanouissent. On édifie une base plus sûre à la cosmologie.

I

En pleine «ère cosmique» nous assistons à une situation paradoxale: depuis les Etats-Unis jusqu'à l'U. R. S. S. on admet, plus ouvertement ou plus tacitement, que l'Univers aurait un âge déterminé. Les discussions portent seulement autour de la valeur numérique de cet âge. Et dans ce cas deux questions ne peuvent être éludées: De quoi l'Univers aurait-il pris naissance? Et à l'intervention de quel facteur extérieur à lui? (Il ne faut perdre de vue le fait qu'il s'agit du seul univers dont l'existence est admise: l'Univers avec majuscule.)

Deux idéologies, capitaliste et communiste, s'affrontent à présent sur notre planète dans tous les domaines d'activité. Mais en cosmologie, les représentants des deux idéologies font, pour paraphraser Molière, du

fidéisme sans le savoir. Car, pour tous les cosmologistes, indépendamment de l'idéologie qu'ils défendent, le cosmos entier se réduit à un seul univers: l'Univers avec majuscule.

Celui qui, il y a presque quatre siècles, a eu le courage de soutenir que, en dehors du monde admis par les dogmes en vigueur en ces temps-là, il existe d'autres mondes, a été brulé sur le bûcher. Mais au moins il a pu publier entièrement son oeuvre. Il est vrai que celui qui démontre à présent la pluralité des univers n'a pas été — encore — brulé sur le bûcher, mais sa théorie parvient difficilement et seulement par tranches à se faire imprimer.

Quand on vient dire à un jeune cosmologiste, bourré de science honnêtement et assidûment accumulée, que bien des bijoux de son trésor, portant de précieuses garanties d'authenticité, ne sont que du simili, que toutes les théories cosmologiques admettant l'existence d'un seul univers ne sont qu'un «néophlogistique» bourré de métaphysique, est-il possible que notre homme ne ressent en lui le même déplaisir qu'un fervent catholique ressentirait si un exégète venait, à la manière de Renan par exemple, démontrer l'inanité de maints de ses dogmes les puls chers?

Et ce n'est pas là une comparaison superficielle. Le phénomène psychologique élémentaire est, au fond, le même: dogmatisme cosmologique par-ci, dogmatisme religieux par-là; «Atome primitif», «Univers oscillatoire» et «Univers stationnaire» par-ci, *est credendum* par-là.

Et lorsqu'il s'agit de lutter contre des dogmes, le style doit se rapprocher parfois du style des grands hérétiques. Le ton devient nécessairement plus acerbe, rappelant celui des *Thèses de Wittenberg*, car ici encore un obscur moine élève la voix contre les représentants infailibles de ceux qui portent les tiaras de pontifes de la cosmologie.

Les accusations que nous portons à toutes les théories cosmologiques ne visent pas de détails, mais le coeur même de ces théories.

II

Pour pouvoir saisir plus aisément le point duquel on est parti sur une voie complètement erronée en cosmologie, nous allons donner un exemple des plus simples.

La distance entre deux points, *A* et *B*, parcourue en ligne droite ou suivant le demicercle ayant comme diamètre le segment de droite *AB*, est différente: $2R$ dans le premier cas, πR dans le second. Divisons le segment de droite *AB* en deux parties égales; à chacune des deux moitiés correspond un demicercle de longueur $\pi R/2$. Cette fois aussi, évidemment, la distance entre *A* et *B* est différente soit suivant la droite, soit suivant le tracé des deux demicercles: $2R$ et respectivement πR . Conti-

nuons l'opération de fractionnement de chaque segment de droite en moitiés et traçons les demicercles correspondants: la distance entre A et B en ligne droite reste $2R$; la même distance parcourue le long des demicercles — qu'ils soient au nombre de 4, 8, 16, etc. — reste toujours πR . A la limite, lorsque le nombre des demicercles devient infiniment grand, chacun d'entre eux se réduit à un point du segment de droite AB . A la limite donc, $2R$ serait égal à πR , voire 2 serait égal à 3,14...!

Où se trouve l'erreur? La limite d'une somme algébrique de variables est égale à la somme algébrique des limites de ces variables — à condition que le nombre des variables soit fini. C'est un théorème fondamental, universalement valable, que tout étudiant de première année de mathématiques connaît et applique.

Mais en cosmologie, des lois valables sans aucun doute pour une région finie de l'espace-temps, ont été extrapolées, en glissant facilement sur le «détail» susmentionné, à tout un univers supposé infini dans l'espace-temps! Pour donner un seul exemple, par l'extension du deuxième principe de la thermodynamique à un tel univers, on est arrivé à la conclusion que la finalité de l'Univers serait sa mort thermique.

Nous sommes obligés d'accuser d'erreur capitale non une cosmologie, mais tous les cosmologistes mathématiciens qui n'ont tenu compte d'un théorème si fondamental qu'il est difficile de supposer qu'ils l'auraient oublié. Nous ne nous arrêterons pas sur les fondateurs de religions, les philosophes, les poètes et tous ceux qui sans une sérieuse préparation scientifique ont essayé de bâtir un système cosmologique personnel.

Il est d'usage de dire que le microcosmos en est un infiniment petit, et le macrocosmos un infiniment grand. Rien de plus inexact.

L'infiniment petit est une variable qui tend vers zéro, un infiniment grand — une variable qui s'accroît sans limite. Il en résulte qu'une constante, aussi petite ou grande qu'elle soit, n'est pas un infiniment petit, respectivement un infiniment grand.

Les dimensions des atomes sont extrêmement petites, celles des particules élémentaires de beaucoup plus petites, mais ces dimensions ne tendent pas vers zéro: le microcosmos n'est pas un infiniment petit. Le macrocosmos non plus n'est pas un infiniment grand: les dimensions des univers et des préunivers ne peuvent s'accroître dans l'espace-temps au delà de certaines limites.

Les micro autant que les macrocosmos sont finis, mais leur nombre est infiniment grand.

III

Selon les conceptions essayant d'expliquer les déplacements des raies spectrales des galaxies par d'autres moyens que l'effet Doppler-Fizeau, il serait possible de relier deux étoiles, S_1 et S_2 , par une baguette rigide. Une

lumière monochromatique envoyée de S_1 à S_2 et réfléchi de S_2 vers S_1 pourrait arriver avec une fréquence différente (mesurée par une horloge en S_1) si le nombre des longueurs d'onde de la lumière le long de la baguette devait changer avec le temps. De sorte, la vitesse de la lumière mesurée localement dépendrait du temps, ce qui est en contradiction même avec la théorie de la relativité restreinte. Il faut en outre noter que le va-et-vient d'un signal lumineux entre S_1 et S_2 constituerait une horloge qui ne serait pas en un rapport constant avec une horloge (par exemple atomique) en S_1 . Ceci signifierait qu'il n'existe pas de métrique au sens de la relativité, et, par conséquence, que non seulement nous cesserions de comprendre toutes les relations établies par cette théorie, mais contredirait encore le fait que certains atomes sont dans un rapport non pas de «similitude», mais d'«égalité» (par exemple l'existence de raies spectrales fines, volumes d'atomes, etc.)¹.

Le mathématicien A. Friedmann a déjà démontré en 1922 qu'il était possible de concilier l'existence d'une densité de matière non nulle dans l'espace avec les équations initiales du champ de gravitation, sans introduire la constante cosmologique et sans aboutir à des pressions négatives, en abandonnant l'hypothèse inconsciente d'Einstein d'une métrique spatiale indépendante du temps.

Einstein, en 1945, a publié quelques pages où il se solidarise entièrement avec la solution de Friedman et répudie tout appel à la constante cosmologique, fille de ses premières pensées. «L'introduction de la constante cosmologique, disait-il, constitue une complication de la théorie, qui diminue beaucoup sa simplicité logique. Mon excuse résidait dans la difficulté qu'apporte une densité finie de matière (difficulté à laquelle n'échappe pas non plus la théorie de Newton). J'estime que Friedmann a résolu le dilemme d'une façon décisive.»

L'élégance mathématique de la solution de Friedmann — la métrique spatiale est variable en fonction du temps — est hors de toute discussion. Mais l'interprétation cosmologique qu'on a donnée à cette solution — en fait ce ne sont pas les galaxies qui s'éloigneraient les unes des autres, mais c'est l'espace compris entre elles qui s'étirerait — annule l'essence même de la théorie de la relativité: l'espace n'est pas un néophlogistique ayant la propriété de se diluer de lui-même.

L'interprétation Doppler-Fizeau est irréprochable, certaine, dans le cas des mouvements stellaires. Le phénomène s'accroît de façon continue. Aucune coupure, aucun bond ne permettent l'évasion vers un changement d'attitude.

La vanité, la stérilité des efforts faits pour combattre la récession, est caractéristique pour une mauvaise discipline intellectuelle. Chercher une interprétation *ad hoc*, vouloir écarter un phénomène hautement

¹ A. Einstein, *The Meaning of Relativity*, Methuen and Co. Ltd., London, 1950.

suggéré par l'observation parce qu'il conduit à des conclusions «trop grandes» est assurément contraire à une méthodologie scientifique vénérable².

IV

La loi à laquelle Hubble et Humason³ sont arrivés à la suite d'un grand nombre d'observations directes peut être déduite des principes de la mécanique invariante sans prendre en considération l'effet Doppler-Fizeau.

L'expansion de l'Univers exprimée par la loi empirique de Hubble-Humason est une manifestation de l'inertie de la matière au même titre que la gravitation: la première joue pour les galaxies ou les essaims de galaxies se trouvant à des distances très grandes, tandis que la seconde est prédominante à des plus petites distances, pour des corps comme ceux du système planétaire⁴.

Des principes de la mécanique invariante on déduit l'expression

$$|v_2 \cos(v_2, r) - v_1 \cos(v_1, r)| = \frac{1}{2} \left| \frac{\dot{N}}{N} \right| \left| \frac{1 + \frac{c^2}{r^3} \frac{\dot{M}}{N}}{1 - \frac{c^2}{2r^3} \frac{M}{N}} \right| r \quad (1)$$

qui est une loi exacte de la mécanique.

Même pour des distances $r = ec$ ($e > 1$), la loi exacte (1) peut être remplacée par la loi aproximative

$$|v_2 \cos(v_2, r) - v_1 \cos(v_1, r)| \sim \frac{1}{2} \left| \frac{\dot{N}}{N} \right| r \quad (2)$$

qui constate que la vitesse d'éloignement réciproque de deux galaxies est proportionnelle à la distance existant entre elles. Le coefficient $(1/2) \dot{N}/N$ reste compris entre des limites très étroites qui varient très lentement.

La loi (1), qui correspond à la loi empirique de Hubble-Humason, est, aussi bien que (2), une expression de l'inertie de la matière.

L'interprétation selon laquelle l'éloignement des corps célestes situés à de très grandes distances (galaxies, quasars) serait dû à la dilatation de l'espace compris entre ces corps entraîne comme conséquence nécessaire l'interprétation selon laquelle l'attraction réciproque des corps situés

² P. Couderc, *L'Expansion de l'Univers*, Presses Universitaires de France, Paris, 1950.

³ E. P. Hubble, *The Realm of the Nebulae*, Oxford University Press, Oxford, 1936.

⁴ O. Onicescu, *J. Mat. and Mec.*, 7, 723 (1958); *Ann. Mat. pura e appl.*, 53, 357 (1961); *C. R. Acad. Sci.*, 265 A, 358 (1967).

à des distances beaucoup plus petites, comme ceux du système planétaire, serait due à la contraction de l'espace compris entre ces corps: la fuite des galaxies est une fiction dans la même mesure que l'est l'attraction universelle.

Donc, nous sommes bien obligés d'admettre que *la fuite des galaxies n'est pas une illusion optique, mais une réalité cinématique*⁵.

Le mouvement de récession des galaxies et des quasars est une manifestation de l'inertie de la matière: rien ne peut arrêter ce mouvement: la loi exacte de la récession peut être déduite tout a fait indépendamment de l'effet Doppler-Fizeau: *le calcul des vitesses réelles de récession des galaxies et des quasars à l'aide de la formule Doppler-Fizeau relativiste est entièrement arbitraire.*

Admettre l'hypothèse de l'«Univers oscillatoire» cela signifie violer un des principes fondamentaux de la nature: le principe de l'inertie.

V

Les hypothèses cosmologiques admettant une expansion continue de l'Univers se divisent en deux groupes très différents⁶.

Pour Lemaître⁷ et ses disciples, toute la matière se serait trouvée à l'origine du monde concentrée sous un volume relativement faible dans l'«Atome primitif» et une formidable explosion l'aurait projetée dans toutes les directions. La densité moyenne diminuerait alors au fur et à mesure de l'expansion.

A cela s'opposent les hypothèses de l'«Univers stationnaire», qui sont défendues par les cosmologistes de Cambridge: Hoyle⁸, Bondi⁹ et Gold¹⁰. La densité serait constante dans l'espace et dans le temps, et, pour tenir compte de l'expansion de l'Univers, il y aurait une «création continue de matière» dans toutes les parties de cet univers.

L'expansion que nous observons ne peut représenter une fluctuation de la densité dans notre région de l'Univers, car en ce cas les galaxies les plus éloignées s'écarteraient le plus lentement de nous.

Étant donné l'expansion de l'Univers, nous ne pouvons jamais

⁵ C.-S. Dongorozi, *L'Astronomie*, 82, 249 (1968); *Rev. gén. Sci.*, 75, 249 (1968); *Familia* (Oradea), 104, no. 11, 16 (1968); *Cronica* (Jassy), 4, no. 20, 10 (1969); 4, no. 33, 11 (1969); 4, no. 38, 2 (1969); *Organon* (Varsovie), 8, 265 (1971).

⁶ J. Merleau-Ponty, *Cosmologie du XX^e siècle*, Gallimard, Paris, 1965.

⁷ G. Lemaître, *Ann. Soc. Sci. Bruxelles*, 47 A, 49 (1927); *Nature*, 128, 704 (1931); *L'hypothèse de l'atome primitif*, Griffon, Neuchâtel, 1946.

⁸ F. Hoyle, *The Nature of the Universe*, Harper et Brothers, New York, 1951; *Frontiers of Astronomy*, Heinemann, London-Melbourne-Toronto, 1959; *Galaxies, Nuclei, and Quasars*, Heinemann, London, 1966.

⁹ H. Bondi, *Cosmology*, Cambridge University Press, London, 1960; *The Universe at Large*, Doubleday and Company, Inc., New York, 1960; H. Bondi et T. Gold, *Monthly Notices of the royal astronomical Society*, 108, 252 (1948).

¹⁰ H. Bondi et T. Gold, *op. cit.*

observer les phénomènes se produisant en dehors d'une certaine région bien définie de l'espace, appelée l'*univers observable*.

Les adeptes des deux hypothèses ne doutent pas que les galaxies pourraient s'éloigner les unes des autres à des vitesses supérieures à celle de la lumière. Rien ne peut arrêter l'expansion de l'Univers. Donc rien ne s'opposerait à ce que la distance comprise entre des galaxies devienne infinie. Et alors, d'après la fameuse relation vitesse-distance de Hubble-Humason — les galaxies s'écartent les unes des autres avec des vitesses proportionnelles à leur distances mutuelles — la vitesse de récession devrait devenir infinie. Bref: théorie de la relativité ou vitesses infinies?

La théorie de la relativité généralisée tend à donner une interprétation géométrique de la notion de «force». Elle y parvient d'une manière satisfaisante en ce qui concerne les forces de gravitation. Son but serait entièrement atteint si elle parvenait à interpréter aussi les forces électromagnétiques et nucléaires. D'innombrables tentatives ont été faites pour compléter sur ce point la théorie de la relativité généralisée et la transformer en une «théorie unitaire», mais elles n'ont pas abouti à un succès décisif et forment plutôt des jalons posés sur une route qui n'est pas encore déblayée.

Mais quelle que soit la théorie unitaire à laquelle on pourra parvenir, les vitesses infinies demeureront toujours une impossibilité.

Au fond, quel est le fondement des deux hypothèses cosmologiques qui conduisent à la conclusion que des vitesses infinies seraient possibles?

L'hypothèse de celui qui, transposant le mot de Kant, ne craint pas de déclarer, peut-être avec quelque peu de présomption: «Donnez-moi un atome, et j'en ferai l'Univers» n'est justifiée par aucune donnée¹¹. Non seulement cette hypothèse n'est point justifiée par l'observation, mais elle est *a priori* inadmissible en raison de son caractère métaphysique: elle implique une création surnaturelle *ex nihilo*, qui demeure en dehors de la pensée scientifique. Si nous n'admettons plus qu'un seul principe, celui de la conservation de la masse-énergie, nous devons, au moins, ne pas le violer en admettant une création initiale de celle-ci.

Les cosmologistes de Cambridge ont cherché à éluder l'idée métaphysique d'une création initiale de l'Univers, mais pour tomber dans un autre concept métaphysique, celui de création continue de matière *ex nihilo*. Ils veulent compenser l'expansion de l'Univers, supposée indéfinie et perpétuelle, en postulant l'apparition miraculeuse de nouveaux atomes d'hydrogène, afin d'assurer une densité constante malgré la dilution de l'espace et réaliser ainsi un état stationnaire.

¹¹ A. Dauvillier, *Les hypothèses cosmogoniques*, Masson et Cie, Paris, 1963.

D'après Hoyle le problème de la création continue ne pourrait être évité: il faudrait que toute la matière de l'Univers soit infiniment vieille, ce qui est impossible car, autrement, il ne resterait plus d'hydrogène dans l'Univers: l'hydrogène est régulièrement converti en hélium et autres éléments à travers l'Univers et cette conversion est un processus irréversible, c'est-à-dire que l'hydrogène ne peut être produit en quantités appréciables à partir de la désintégration des autres éléments. Comment se fait-il alors que l'Univers est constitué presque uniquement d'hydrogène? Si la matière était infiniment vieille ce serait absolument impossible. Nous voyons donc, conclut Hoyle, que, l'Univers étant ce qu'il est, nous ne pouvons esquiver le problème de la création continue.

Mais Hoyle se contredit lorsqu'il affirme que de nouvelles galaxies naissent constamment de protogalaxies gazeuses formées de ce nouvel hydrogène, puisque de telles galaxies ne sont pas observables. Si de nouveaux atomes d'hydrogène naissaient ainsi uniformément dans l'espace, ils n'auraient aucune tendance à édifier de nouvelles galaxies remplaçant celles qui quittent l'univers observable: ils s'incorporeraient simplement aux galaxies existantes ¹².

Malgré tous artifices auxquels elles ont recouru, les cosmologies — aussi bien les «orthodoxes» que les «dadaïstes» ¹³ — laissent subsister deux problèmes capitaux:

- l'origine des galaxies et des quasars;
- la distribution asymétrique de la matière et de l'antimatière dans l'Univers.

VI

Rien ne pouvant arrêter l'expansion de l'Univers, il est hors de doute qu'à un moment donné la vitesse de récession des galaxies et des quasars devient égale à celle de la lumière.

Et la question de savoir ce qui se passe avec les galaxies et les quasars quand leur vitesse de récession atteint celle de la lumière a dramatiquement brouillé les esprits. En effet, la réponse à cette question représente la clé de toute la cosmologie.

Considérer que la masse d'une galaxie, m tend vers l'infini, ∞ , quand la vitesse de récession de celle-ci, v , tend vers la vitesse de la lumière, c , cela pourrait paraître, du point de vue mathématique, en parfait accord avec la formule (3) de la théorie de la relativité restreinte, mais au point de vue de la physique, constitue une faute surprenante provenant d'une inadmissible simplification de la réalité.

¹² *Ibid.*; voir aussi note 5.

¹³ Voir notes 8, 9 et 10.

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (3)$$

Personne n'a jamais vu un lieu autrement qu'en un certain temps, ni un temps autrement qu'en un certain lieu: l'espace en soi et le temps en soi doivent descendre au royaume des ombres: seule, leur combinaison conserve une existence indépendante. Tout se passe comme s'il se produisait une combinaison entre deux éléments «chimiques», l'espace et le temps, aboutissant à un composé aux propriétés entièrement nouvelles. Ce composé «chimiquement pur» est un continu à quatre dimensions, où chaque observateur découpe à sa manière son espace et son temps.

Les quatre coordonnées spatio-temporelles d'une particule élémentaire forment un tétraèdre asymétrique: n'ayant ni plan ni centre de symétrie, ce tétraèdre n'est pas superposable, par des mouvements de translation ou de rotation, au tétraèdre correspondant à son image vue dans un miroir plan: les deux schémas non superposables représentent deux énantiomères, l'un dextrogyre (+), l'autre lévogyre (—): une particule élémentaire et son antiparticule constituent une paire d'énantiomères.

Entre l'espace-temps, forme d'existence de la matière, et l'anti-espace-temps, forme d'existence de l'antimatière, il y a les mêmes analogies et les mêmes différences qu'entre la main droite et la main gauche.

Le tétraèdre spatio-temporel correspondant à une particule élémentaire dont la vitesse atteint celle de la lumière s'aplatit complètement et sa composante temporelle se contracte à tel point qu'elle devient nulle: à la vitesse de la lumière, la recémisation des particules élémentaires libres, à l'état de «gaz idéal», est totale: la transformation

particule \longleftrightarrow antiparticule

se réalise avec la même probabilité dans les deux sens.

La figure 1 rend très schématiquement le mécanisme de cette transformation ($x_4 = ict$)¹⁴.

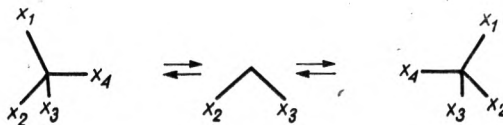


Fig. 1

Il ne s'agit pas d'une inversion du sens du temps, mais d'une inversion de la configuration spatio-temporelle dans son ensemble: pour

¹⁴ C.-S. Dongorozi, *Parallèles* (Fort-de-France), no. 33, 4 (1969); *Cronica* (Jassy), 4, no. 41, 10 (1969); 4, no. 48, 11 (1969); *Organon* (Varsovie), 7, 291 (1970).

un antiobservateur vivant dans un antiunivers, le temps s'écoule toujours depuis le passé vers l'avenir: jamais un tel observateur ne verra, par exemple, se transformer une antiomélette en antioeufs.

Donc, $\lim_{v \rightarrow c} m$ ne peut être ∞ , mais $\infty + \overline{\infty}$, c'est-à-dire $\infty - \infty$, qui est une forme indéterminée.

Dans les galaxies et surtout dans les quasars, les énergies de liaison des particules constitutives confèrent à celles-ci une «inhibition» extraordinaire: c'est grâce à cette «inhibition» que les galaxies et les quasars peuvent subsister, dans un état d'équilibre instable, au delà de la vitesse de la lumière.

Tout débat sur ce qui se passe avec l'antimatière lorsque celle-ci prend naissance dans le voisinage immédiat de la matière apparaît inutile.

Généralement, quand la vitesse de récession atteint sa limite, la galaxie se transforme en une quantité déterminée d'énergie et en une quantité limitée de particules ou bien d'antiparticules élémentaires.

VII

D'après toutes les données, on déduit nécessairement, sans hypothèse aucune, les conclusions suivantes: ¹⁵

Quand la vitesse de récession atteint sa limite, les galaxies et les quasars passent des univers aux préunivers en se transformant en énergie et en matière ou antimatière fondamentale (particules ou antiparticules élémentaires).

La vitesse limite d'une particule élémentaire libre est égale à celle de la lumière. A cause de leur constitution, les galaxies et surtout les quasars peuvent subsister au delà de cette limite, mais seulement dans un état d'équilibre instable rappelant celui des solutions sursaturées.

Les univers sont limités et renferment soit de la matière, soit de l'antimatière; les préunivers, eux aussi, sont limités et renferment soit de la matière, soit de l'antimatière.

Dans les préunivers continuent — quand c'est le cas — les processus réversibles d'annihilation de la matière et de l'antimatière provenant des galaxies et des quasars des univers différents, jusqu'à ce qu'il y reste soit seulement de la matière, soit seulement de l'antimatière fondamentale; la matière (ou l'antimatière) fondamentale se transforme ensuite en gaz galactique (hydrogène ou antihydrogène); enfin, le gaz galactique se transforme en de nouvelles galaxies et quasars.

Les univers et les préunivers tendent se joindre les uns aux autres aussi compactement que possible: chaque univers s'entoure par un certain

¹⁵ Voir note 5.

nombre de préunivers et inversement. Donc, chaque préunivers attire les galaxies et les quasars de plusieurs univers: dans les préunivers, la densité de l'énergie et de la matière (ou de l'antimatière) fondamentale peut atteindre des valeurs considérables: dans les préunivers — et uniquement dans ceux-ci — peuvent se former les galaxies et les quasars ¹⁶.

La matière et l'antimatière oscillent entre les univers et les préunivers: peu à peu les préunivers se transforment en univers et inversement.

Cette oscillation de la matière et de l'antimatière — qui n'a ni commencement ni fin — détermine les fluctuations statistiques des confins des univers et des préunivers.

Le nombre des univers et des préunivers renfermant de la matière, aussi bien que le nombre des univers et des préunivers renfermant de l'antimatière, est infini.

Les univers ainsi que les préunivers renfermant de la matière évoluent dans l'espace-temps; les univers ainsi que les préunivers renfermant de l'antimatière évoluent dans l'anti-espace-temps. L'espace-temps a toujours une valeur algébriquement positive, l'anti-espace-temps, une valeur algébriquement négative. L'espace-temps cosmique dans lequel évolue un nombre infiniment grand d'univers et de préunivers renfermant de la matière, ainsi qu'un nombre infiniment grand d'univers et de préunivers renfermant de l'antimatière, représente, du point de vue mathématique, une forme indéterminée, $\infty - \infty$: la valeur qui correspond à la signification physique de cette limite est zéro: le nombre des univers et des préunivers renfermant de la matière est infini, le nombre des univers et des préunivers renfermant de l'antimatière est également infini, l'oscillation de la matière et de l'antimatière entre des univers et des préunivers n'a ni commencement ni fin, mais l'espace-temps cosmique n'est pas infini: le néant «physiquement pur» est la limite de la somme des valeurs que l'espace-temps cosmique prend au cours de ces fluctuations statistiques, quand le nombre de ses fluctuations croît indéfiniment: le néant «métaphysiquement pur», des mystiques et des existentialistes, n'existe pas.

*

Toutes les fois que les transformations de la matière — ou de l'antimatière — aboutiront à l'apparition d'êtres — ou d'antiêtres — rationnels et l'intelligence de ceux-ci atteindra son apogée en découvrant aussi bien le sens de leur propre existence que celui du cosmos entier, la théorie cosmologique esquissée ci-dessus sera nécessairement retrouvée.

¹⁶ L'explication des processus secondaires de formation ou d'explosion de certaines étoiles ne peut, naturellement, avoir lieu dans le cadre des conclusions cosmologiques générales.

Mais *primum vivere, deinde philosophari*: tant de vies humaines peuvent et doivent être sauvées:¹⁷ il ne faut pas attendre le jour des aveugles pour pouvoir donner une réponse à la question du poète pétrifiant dans un seul vers le fléau du siècle — *qui est mort aujourd'hui pour moi?* — et clamer au monde que ce fléau peut disparaître aussi autrement que dans les milliers de cierges des cimetières¹⁸.

¹⁷ C.-S. Dongorozi, *Biol. méd.*, 55, 111 (1966).

¹⁸ R. Zaharia, *Familia* (Oradea), 104, no. 4, 18 (1968); D. Dumitriu, *Arges* (Pitești), 5, no. 12, 6 (1970).