

Pierre Gassendi et l'univers infini

par Antonella Del Prete
(*Scuola Normale Superiore* de Pise)

Pierre Gassendi a lié son nom à l'essai de réhabiliter Épicure ; on pourrait à raison se demander s'il est trace dans son ouvrage d'un autre auteur qui s'est souvent inspiré de la philosophie atomiste, Giordano Bruno. Les éléments dont nous disposons sont apparemment très minces : Gassendi possédait un exemplaire du *De immenso*, le prosimètre latin qui peut être considéré comme une véritable somme de la physique et de la métaphysique du philosophe italien¹ ; il le nomme à la marge dans le chapitre du *Syntagma* consacré au problème de l'identité entre la notion d'univers et celle de monde². Mais, si l'on parcourt soigneusement le *Syntagma* en essayant de mieux saisir quelles sont les opinions de Gassendi sur l'univers infini préché par Bruno et sur les polémiques que celui-ci avait déclenchées, on verra qu'au fond le jugement porté par Gassendi sur ces problèmes cosmologiques est double : il affiche une condamnation de l'infinité du monde, en se limitant à refuser certaines conséquences théologiques de ces théories, mais il utilise tacitement certains traits — les plus strictement cosmologiques — des thèses de Bruno, en les laissant affleurer dans plusieurs endroits de ses ouvrages.

Rappelons quels sont les éléments principaux de la cosmologie du philosophe italien : l'univers est, selon Bruno, infini et homogène ; afin de prouver l'infinité du monde il propose des arguments soit de nature physique — en remplaçant la notion aristotélicienne de lieu avec celle d'espace uniforme —, soit métaphysico-théologique ; l'homogénéité du cosmos comporte la disparition des sphères célestes, l'uniformité de la matière et des lois physiques, la mise en place d'une double analogie, entre la Terre et les planètes d'une part, et entre le Soleil et les étoiles de l'autre³. Il est temps de vérifier si cette structure cosmologique apparaît sous la plume de Gassendi.

¹ L'exemplaire ayant appartenu à Gassendi est à présent conservé à l'University of London Library : M. R. Sturlese, *Bibliografia, censimento e storia delle antiche stampe di Giordano Bruno*, Florence 1987, p. 123 ; E. Canone, *Nota introduttiva. Le biblioteche private di eruditi, filosofi e scienziati in età moderna*, dans *Biblioteca selectae da Cusano a Leopardi*, éd. E. Canone, Florence 1993, p. XXXI.

² P. Gassendi, *Syntagma Philosophicum, in quo Capita praecipua totius Philosophiae edisseruntur, Pars Prima, sive Logica, itemque Partis Secundae, seu Physicae Sectiones duae priores I. De Rebus Naturae Universae, II. De Rebus Caelestibus*, dans *Petri Gassendi Opera Omnia in sex tomos divisas*, Lugduni 1658, t. 1, p. 140a.

³ A. Koyré, *Du Monde clos à l'univers infini*, Paris 1988 [1^e éd. Baltimore 1957], p. 66-78 ; P.-H. Michel, *La Cosmologie de Giordano Bruno*, Paris 1962 ; H. Védrine, *La Conception de la nature chez Giordano Bruno*, Paris 1967 ; A. Ingegno, *Cosmologia e filosofia nel pensiero di Giordano Bruno*, Florence 1978 ; H. Blumenberg, *Aspekte der Epochenschwelle : Cusaner und Nolaner*, Frankfurt am Main 1985, p. 109-63 ; M.A. Granada, « Bruno, Digges e Palingenio: omogeneità ed eterogeneità nella concezione dell'universo finito », *Rivista di storia della filosofia*, XLVII, 1992, 1, p. 47-53 ; M. Ciliberto, *Giordano Bruno*, Rome-Bari 1990 ; J. Seidengart, *La Cosmologie infinitiste de Giordano Bruno*, dans F. Monnoyeur (éd.), *Infini des mathématiciens, infini des philosophes*, Paris 1992, p. 59-82 ; M.A. Granada, « Il Rifiuto della distinzione tra 'potentia absoluta' e 'potentia ordinata' di Dio e

Gassendi analyse les opinions sur la pluralité et l'infinité des mondes au début de la section *De Rebus Naturae Universae* du *Syntagma*⁴. Les modèles cosmologiques qu'il décrit sont au nombre de trois : 1) le modèle platonicien et aristotélicien, suivant lequel le monde est identique à l'univers et il est unique ; 2) le modèle stoïcien, qui accepte l'unicité du monde, mais qui présuppose l'existence d'un espace infini au-delà de l'enveloppe des étoiles ; 3) le modèle des atomistes et d'Anaxagore, qui postulent l'existence de mondes infinis dans un espace infini⁵. La seule solution orthodoxe du problème est celle qui concilie le modèle stoïcien et l'élaboration d'Augustin et de la philosophie Scolastique sur les espaces imaginaires : l'univers matériel serait donc unique et fini, mais il serait entouré par un espace (imaginaire) infini où Dieu aurait pu créer d'autres mondes. L'auteur expose ensuite les « fabulas aliorum », à savoir il analyse en détail les opinions des partisans du troisième modèle cosmologique⁶.

Une fois mise de côté la théorie stoïcienne et origénienne, selon laquelle la pluralité des mondes se réalise dans une succession temporelle, l'attention de Gassendi se concentre sur ces philosophes qui croient que plusieurs mondes existent au même instant. L'exposition de leurs doctrines et leur réfutation s'organise selon les démarches suivantes : on trouve tout d'abord la description de l'hypothèse de la pluralité des mondes. De nombreux philosophes, et parmi eux Plutarque, sont de l'avis qu'il existe plusieurs mondes et que cette structure cosmologique témoigne du déploiement de la providence divine. Gassendi analyse ensuite la théorie de l'infinité des mondes : Héraclide, Pythagore, les disciples d'Orphée et, parmi les modernes, Giordano Bruno, soutiennent que les mondes sont infinis et qu'ils communiquent entre eux ; d'autres, comme Anaximène, Xénophanes et les atomistes, croient qu'ils sont séparés, mais semblables au nôtre. Les Écritures nous attestent, en revanche, que notre monde est unique, ce qui est d'ailleurs confirmé par de nombreux philosophes ; il ne s'agit cependant pas d'une nécessité logique ou physique, car Dieu pourrait créer d'autres mondes. L'entrée en scène de la doctrine catholique déclenche la réfutation de toutes les thèses qui soutiennent la pluralité et l'infinité des mondes ; Gassendi partage,

l'affermazione dell'universo infinito in Giordano Bruno », *Rivista di storia della filosofia*, XLIX, 1994, 3, p. 495-532 ; Id., *Introduction à G. Bruno, De l'Infini, de l'univers et des mondes*, dans *Œuvres complètes*, dir. Y. Hersant et N. Ordine, t. IV, Paris 1995 ; Id., *El Debate cosmológico en 1588. Bruno, Brahe, Rothmann, Ursus, Röslin*, Naples 1996, p. 15-30 ; J.R. Poulain, « Giordano Bruno, une éthique de l'infini », *Bibliothèque d'Humanisme et Renaissance*, LIX, 1997, 2, p. 305-20 ; A. Del Prete, *Universo infinito e pluralità dei mondi. Teorie cosmologiche in età moderna*, Naples 1998, p. 68-95.

⁴ O. R. Bloch, *La Philosophie de Gassendi. Nominalisme, matérialisme et métaphysique*, La Haye 1971, p. 334-38 et 385-90 ; Del Prete, *Universo infinito e pluralità dei mondi*, cit., p. 179-206.

⁵ Gassendi, *Syntagma*, cit., p. 135a-138a.

⁶ *Ibid.*, p. 139a-b. B. Brundell (*Pierre Gassendi. From Aristotelianism to a New Natural Philosophy*, Dordrecht – Boston – Lancaster – Tokyo 1987, p. 65) remarque que d'habitude Gassendi embrasse les opinions des stoïciens quand il est obligé d'abandonner les théories d'Épicure à cause de leur opposition à la doctrine chrétienne.

cependant, les objets de sa polémique en deux groupes, en classant Plutarque et Bruno d'un côté et les atomistes de l'autre⁷.

Si l'on se tenait à cet bref résumé on pourrait conclure que Gassendi refuse toute théorie de la pluralité et infinité des mondes, antique aussi bien que moderne. Mais cette première impression se révèle fautive dès qu'on analyse les textes plus en détail. Il y a en effet un décalage entre la présentation de la structure astronomique des partisans de l'infinité des mondes et la réfutation de leurs démonstrations.

Rappelons quelles sont les opinions de Pythagore et de Bruno d'après Gassendi : l'univers a une structure qui permettrait à un cosmonaute à la Cyrano de se croire au centre du monde dans n'importe quelle étape de son voyage ; si l'on observait notre système solaire d'une autre étoile, le Soleil apparaîtrait tout à fait semblable aux autres étoiles ; les étoiles sont donc semblables au Soleil en taille et luminosité et sont dispersées dans l'espace ; il y en a peut-être plusieurs qui échappent à notre vue à cause de leur éloignement ; l'univers pourrait être comparé à une forêt ; les systèmes solaires communiquent entre eux⁸.

Or, la réfutation de Gassendi ne porte pas sur ces éléments de nature cosmologique, mais sur les preuves à caractère théologique avancées par Plutarque et les « Recentiores ». D'après ceux-ci, un univers infini est plus conforme à la nature de Dieu. Ils croient que l'infinité des mondes est entraînée nécessairement par la bonté et la toute-puissance de Dieu ; qu'une cause infinie doit produire un effet infini ; qu'il n'y a aucune raison d'imaginer qu'une cause infinie agisse contre son essence, en produisant quelque chose de fini ; qu'on peut supposer de même à propos de la bonté infinie de Dieu, qui ne saurait être envieux et serait donc obligé de produire des effets infinis ; que, d'autre part, un monde fini ne nous montrerait pas suffisamment l'infinité de sa cause.

La réfutation de Gassendi se fonde sur l'accusation d'anthropomorphisme : nous apercevons en nous-mêmes des qualités qu'ensuite nous prêtons à Dieu, sans comprendre que sa façon de manifester ses attributs est tout à fait différente de la nôtre. Ces pages de Gassendi suivent de près les critiques adressées par Mersenne à Bruno dans le deuxième volume de *L'Impiété des Déistes*⁹ : le point de départ est l'indépendance de Dieu, qui n'a pas besoin de se révéler extérieurement pour jouir de

⁷ Gassendi, *Syntagma*, cit., p. 139a-144b.

⁸ *Ibid.*, p. 141a-b.

⁹ M. Mersenne, *L'Impiété des Deistes, Athees et libertins de ce temps, combattuë, et renversée de point en point par raisons tirees de la Philosophie, et de la Theologie. Avec un poëme qui renverse le poëme du Deiste de point en point. Ensemble la refutation des Dialogues de Iordan Brun, dans lesquels il a voulu établir une infinité de mondes, et l'ame universelle de l'Univers. Avec plusieurs difficultez Mathematiques qui sont espliquées dans cet œuvre. Seconde partie*, Paris 1624, p. 278-351.

ses perfections. De plus, Dieu est une cause libre, ce qui lui permet d'agir *ad extra* selon différents degrés, sans se limiter¹⁰. Il va sans dire que ces arguments ont une longue tradition derrière eux : je me limite à rappeler que l'évocation de la distinction entre cause libre et cause nécessaire, pour justifier le caractère borné dans le temps et dans l'espace de l'univers, remonte à Thomas d'Aquin¹¹.

Il faut en outre signaler que Gassendi a d'autres raisons que le respect de la tradition théologique pour refuser ces preuves de l'univers infini. Depuis ses *Exercitationes paradoxicae adversus aristotelos* de 1624, il s'oppose à toute tentative de déduire la nature du monde réel à partir de nos idées. Tout comme Descartes n'est pas autorisé à croire que notre idée de Dieu représente correctement l'essence divine, ainsi il est interdit à Bruno de déduire l'infinité du monde à partir de l'idée que nous avons de Dieu et des rapports existant entre ses attributs¹².

Si les preuves qui vont de l'infinité de Dieu à celle du monde ne sont pas valables, il n'y a non plus aucune raison de vouloir un univers infini pour mieux pouvoir y reconnaître la divinité, et cela pour deux ordres de raisons. D'abord parce que la toute-puissance de Dieu est déjà assez évidente dans le fait que ce monde fini a été créé à partir de rien, sans exiger de plus qu'il soit infiniment grand. Ensuite, un infini simplement quantitatif et numérique n'est pas un effet plus proportionné à sa cause que notre monde fini : de toute façon, il ne serait pas indépendant et Dieu pourrait le détruire à chaque instant¹³.

Ces chapitres du *Syntagma* nous révèlent donc un modèle cosmologique, dont Gassendi ne conteste pas la validité scientifique, mais qui semblerait être refusé pour des raisons théologiques : on pourrait attribuer ce manque d'équilibre dans l'ordre des arguments à l'autorité et à l'efficacité de l'ouvrage déjà mentionné de Mersenne, qui semble avoir fixé l'attention de ses contemporains sur les preuves théologiques de l'univers infini, en leur empêchant de considérer les démonstrations de nature métaphysique et astronomique donnée par Bruno. Toutefois, on peut se demander si cette explication est suffisante, d'autant plus que Gassendi est l'un des fondateurs de l'astronomie d'observation en France et l'un des premiers en Europe à utiliser correctement le télescope galiléen : son intérêt pour les problèmes astronomiques est indéniable, aussi bien que sa compétence. On a donc une piste à suivre : on pourrait se

¹⁰ Gassendi, *Syntagma*, cit., p. 142a-b.

¹¹ Thomas d'Aquin, *Somme théologique*, P. I, q. 47, art. 3 ; Id., *De potentia*, q. 3, a. 15.

¹² L'idée de Dieu et celle de monde infini sont engendrées, d'après Gassendi, par un processus d'agrandissement progressif d'une qualité ou d'une quantité donnée ; ce qui nous interdit de les considérer comme une véritable représentation de la nature de Dieu et du monde : P. Gassendi, *Disquisitio metaphysica, seu dubitationes et instantiae adversus Renati Cartesii Metaphysicam et responsa*, éd. B. Rochot, Paris 1962, p. 239 et 297.

¹³ Gassendi, *Syntagma*, cit., p. 142a.

demander s'il y a d'autres traces dans les ouvrages de Gassendi de la description de l'univers attribuée à Bruno. Notre recherche n'est pas vaine. Tout d'abord, il est aisé de constater que, dans les *Animadversiones in decimum librum Diogeni Laertii*, certains éléments de la cosmologie du philosophe italien reviennent. Toutefois, ils ne sont pas insérés dans le chapitre consacré à l'examen des théories atomistes de l'infinité des mondes : ils font partie d'une section consacrée à la discussion sur la figure du monde. En lisant ce chapitre, on découvre que Gassendi utilise l'expérience mentale du déplacement sur une autre étoile afin de démontrer le caractère illusoire de l'impression d'être au centre d'un horizon sphérique. D'après lui, par conséquent, l'aspect du ciel ne changerait pas si nous étions sur une autre étoile ; les étoiles qui nous semblent plus petites sont probablement plus éloignées de nous et il doit y avoir des astres tellement éloignés qu'ils restent invisibles même aux télescopes¹⁴.

Il en va de même si on parcourt le *Syntagma*, où ce chapitre sur la figure du monde est repris à la lettre, ainsi que d'autres éléments de la cosmologie de Bruno : on rencontre plusieurs fois la similitude entre l'univers et la forêt ; l'espace est parsemé d'étoiles tout à fait semblables au Soleil, en luminosité et taille, et qui sont probablement entourées par des planètes habitées¹⁵.

Je me limiterai à analyser un seul passage : en résumant les différentes opinions des astronomes sur les dimensions et la figure du monde, Gassendi affirme que les étoiles fixes pourraient bien être disséminées dans l'espace à diverses distances, sans se regrouper dans une couche sphérique ; qu'il est bien possible qu'il y ait entre elles des espaces équivalents — ou mêmes plus grands — à celui qui sépare de notre Soleil l'étoile la plus proche ; qu'on peut raisonnablement supposer qu'il y ait des étoiles qui échappent à nos observations, puisque nous avons ignoré l'existence d'innombrables astres avant l'invention du télescope. Le monde, par conséquent, doit être retenu immense parce qu'il échappe à nos capacités de mesure ; cette immensité doit nous convaincre que nous ne sommes pas la fin unique du créé. Si l'univers a une quelque utilité pour nous, il nous sert à admirer, par son étendue et sa beauté, la puissance, la sagesse, la bonté et la gloire de Dieu¹⁶. Gassendi a donc inversé le sens de ses arguments apologétiques, sans le déclarer : en réfutant les partisans de l'infinité du monde il avait soutenu qu'il n'y a aucun lien entre l'immensité de l'univers et la puissance de Dieu ; une fois qu'il s'est débarrassé de l'infinitisme et de ses

¹⁴ P. Gassendi, *Petri Gassendi Animadversiones in decimum librum Diogenis Laertii, qui est De Vita, Moribus, Placitisque Epicuri. Continent autem Placita, quas ille treis statuit Philosophiae parteis; I. Canonicam nempe, habitam Dialecticae loco: II. Physicam, ac imprimis nobilem illam partem Meteorologiam: III. Ethicam, cuius gratia ille excoluit caeteras*, Lugduni 1649, t. II, p. 760-66.

¹⁵ Gassendi, *Syntagma*, cit., p. 151a-152b, 505b, 508b, 512b, 533a-b, 555b, 556a, 579a, 586b, 666a-b, 668a-669a.

¹⁶ *Ibid.*, p. 151a-152-b.

conséquences théologiques, il peut reconnaître la majesté de Dieu dans l'immensité du créé et châtier l'anthropocentrisme, tout comme il le fera quant il s'agira d'analyser le problème de l'habitabilité des astres¹⁷. Il est donc évident, comme l'avait déjà remarqué Olivier Bloch, que cette description astronomique n'est plus seulement un élément de doxographie, mais qu'elle correspond aux opinions de Gassendi¹⁸.

Que peut-on en conclure ? La réfutation de l'univers infini est sans doute sincère : elle ne se limite pas à suivre le chemin tracé par Mersenne, mais correspond aux structures les plus enracinées de la gnoséologie et de la métaphysique de Gassendi. D'une part, la 'christianisation' de l'épicurisme demandait certains compromis, parmi lesquels était la critique de la théorie de l'infinité des atomes : si les atomes sont en nombre fini, le monde matériel aussi doit être fini¹⁹. D'autre part, les infinitistes modernes affichaient un certain réalisme des idées que Gassendi ne pouvait pas accepter : ils croiaient pouvoir affirmer certaines vérités sur le rapport qui lie les attributs de Dieu, et de ces vérités ils déduisaient l'infinité du monde. Si, en revanche, notre idée de Dieu n'est que le produit d'une extrapolation à partir de données sensibles, elle ne nous révèle pas la véritable nature de Dieu. Cependant, Gassendi accepte d'autres éléments du cosmos de Bruno, notamment sa conviction que les étoiles sont des Soleils et qu'elles sont entourées de planètes : contre Kepler, et avec Galilée, il esquisse, de façon à la fois prudente et ferme, un univers uniforme, dépourvu de centre, composé par un nombre immense de systèmes solaires.

Il nous reste à examiner les aspects les plus strictement astronomiques de l'univers ouvert de Gassendi : on verra tout à l'heure que ses opinions non seulement s'éloignent de l'image traditionnelle du monde, telle qu'elle était esquissée par la physique péripatéticienne, mais qu'elles abandonnent aussi les hésitations de Tycho Brahe et de Kepler, pour accepter certaines doctrines proposées par Bruno et Galilée. Afin de mieux saisir la portée des affirmations de Gassendi, il faut cependant les plonger dans le débat de son siècle.

On a déjà rappelé que la cosmologie de Bruno avait deux traits principaux : l'univers était à son avis non seulement infini, mais aussi uniforme. Or, un des éléments de cette uniformité — l'absence de sphères célestes et la fluidité du ciel — est rapidement devenu une opinion courante²⁰. Suite aux observations de Galilée, les

¹⁷ *Ibid.*, p. 524b-539b.

¹⁸ Bloch, *La Philosophie de Gassendi*, cit., p. 337.

¹⁹ Gassendi, *Syntagma*, cit., p. 280a-b. O. Bloch (*La Philosophie de Gassendi*, cit., p. 303-18, 351-52, 382), et B. Brundell (*Pierre Gassendi*, cit., p. 56) ont analysé les stratégies mises en place par Gassendi afin d'adoucir le contraste entre la philosophie d'Épicure et la doctrine chrétienne.

²⁰ W. H. Donahue, *The Dissolution of the Celestial Spheres*, New York 1981 ; M.-P. Lerner, « Le Problème de la matière céleste après 1550 : aspects de la bataille des cieux fluides », *Revue d'histoire des sciences*, XLII, 1989, p. 255-80 ; E. Grant, *Planets, Stars and Orbs. The Medieval Cosmos, 1200-1687*,

coperniciens, Kepler tout spécialement, ont aussi eu des preuves en faveur du deuxième élément qui constituait l'homogénéité du cosmos décrit par Bruno, à savoir l'analogie entre la Terre et les autres planètes. Il restait cependant un autre problème à résoudre : il fallait décider si les étoiles étaient des véritables soleils ; bref, il fallait établir si elles étaient composées de la même matière que notre astre, si elles lui ressemblaient en grandeur et luminosité, si elles pouvaient être assez éloignées de nous pour avoir des planètes autour d'elles.

Le débat sur les dimensions du monde et des étoiles n'avait certes pas été déclenché par Bruno, mais il se déroulait depuis la fin du XVI^e siècle²¹. La diffusion du modèle héliocentrique comportait une révision des dimensions du monde, qui étaient restées presque immuables depuis les calculs de Ptolémée. Mais le système de Copernic imposait un changement : tandis qu'on pouvait garder les distances traditionnelle des planètes, il fallait supposer que les étoiles fixes étaient énormément éloignées de la Terre afin d'expliquer l'absence de parallaxe stellaire. On parle de « parallaxe » quand le changement de position de l'observateur entraîne le déplacement de la position apparente du corps observé ; l'étendue de ce déplacement est inversement proportionnelle à la distance de l'objet observé, jusqu'à devenir insensible pour les objets extrêmement éloignés. Puisque les astronomes des XVI^e et XVII^e siècles n'arrivaient pas à mesurer la parallaxe des étoiles, suivant l'hypothèse héliocentrique il fallait les placer à une distance bien plus grande que celle traditionnellement admise, afin de réduire l'orbite dessinée par la Terre à un point insensible. Copernic avait donné de minces indications dans son ouvrage : il s'était limité à soutenir que l'univers était immense ; mais Tycho Brahe, en essayant de trouver des arguments astronomiques en faveur de son système géo-héliocentrique, avait calculé que, selon Copernic, le monde devrait avoir un rayon de quelque quatre-cent fois plus grand qu'on le pensait auparavant. Cette différence ne se limitait pas à sembler inouïe, mais impliquait aussi d'autres conséquences fâcheuses, mises en relief par Tycho : la taille des étoiles devait augmenter de même que celle de l'univers. L'astronome danois, en utilisant les opportunités offertes par son magnifique observatoire astronomique d'Uraniborg, avait en effet établi qu'une étoile de première grandeur semblait avoir un diamètre apparent de deux minutes d'arc ; les étoiles moins lumineuses étaient plus petites, mais elles gardaient un diamètre apparent considérable. Si elles étaient aussi éloignées que le voulait Copernic, elles devaient être énormes pour garder la grandeur apparente que

Cambridge 1994, p. 324-70 ; M.-P. Lerner, *Le Monde des sphères. II. La fin du cosmos classique*, Paris 1997, p. 3-73.

²¹ A. van Helden (*Measuring the Universe. Cosmic Dimensions from Aristarchus to Halley*, Chicago – Londres 1995) et M.-P. Lerner (*Le Monde des sphères. II.*, cit., p. 77-189) analysent les polémiques sur les dimensions du monde et du système solaire, polémiques qui deviennent de plus en plus vivaces à la suite de la diffusion des observations télescopiques.

nous observons de la Terre : il suffit de dire qu'une étoile de troisième grandeur aurait dû avoir les mêmes dimensions que l'orbite de la Terre ! Tycho en concluait que des corps si gigantesques étaient impossibles et monstueux et que, par conséquent, la théorie héliocentrique était fausse²².

Les observations télescopiques de Galilée avaient bouleversé cette démonstration : il avait pu réduire le diamètre apparent des étoiles de première grandeur de deux minutes d'arc à cinq secondes, et n'avait pas manqué d'utiliser cette donnée contre Tycho dans son *Dialogue*²³. Ses affirmations étaient validées par les observations de Hortensius, l'un des correspondants de Gassendi : d'après l'astronome hollandais, Sirius avait un diamètre de dix secondes d'arc, tandis que les autres étoiles se rangeaient entre huit et deux secondes d'arc²⁴.

Dans les années Trente du XVII^e siècle les astronomes les plus avertis s'aperçoivent donc qu'on ne peut plus utiliser les arguments de Tycho pour réfuter le système héliocentrique : c'est le cas de Kepler, qui dans son *Epitome astronomiae copernicanae* déclare que la grandeur apparente d'une étoile n'est pas plus étendue qu'un point. Si on ne peut plus exploiter contre Copernic l'épouvantail d'astres plus grands que l'orbite de la Terre, on peut toujours s'en servir contre l'univers infini de Bruno : c'est exactement ce que Kepler fait dans son ouvrage, en affirmant que, si on accepte l'idée que les étoiles sont des soleils et qu'elles sont dispersées dans l'espace, il s'ensuit que les étoiles ont des dimensions d'autant plus considérables qu'elles sont éloignées de nous, jusqu'à devenir invraisemblablement énormes. Il faut donc revenir à une image du monde plus traditionnelle. Le cosmos esquissé par Kepler a un centre – le Soleil – et une périphérie – les étoiles fixes. Celles-ci se disposent en une couche d'une certaine épaisseur, mais finie, autour du centre du monde ; moins traditionnellement, l'astronome allemand insiste sur les dimensions énormes de l'univers, et sur l'espace vide qui sépare la région des planètes de celle des étoiles²⁵.

Quant à la composition du monde, Kepler n'a aucune difficulté à accepter les nouveautés décrites par Galilée : en bon élève à la fois de Copernic et de Brahe, il a depuis longtemps renoncé au cinquième élément d'Aristote ; en lecteur passionné de Plutarque et de Lucien il est fasciné par les analogies entre la Lune et la Terre et par l'hypothèse que notre satellite est habité (il passe toute sa vie à rédiger un voyage sur la

²² T. Brahe, *Opera omnia*, éd. I. L. E. Dreyer, t. VI, Hauniae 1919, p. 197-98.

²³ G. Galilei, *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo, tolemaico e copernicano*, dans *Le Opere*, Florence 1897, t. VII, p. 385-89.

²⁴ Gassendi cite les calculs sur les dimensions du monde donnés Ptolémée, Tycho Brahe, Philip van Lansbergen et Martin Hortensius dans son *Institutio astronomica Iuxta Hypothesis tam Veterum quam Copernici et Tychonis Brahei*, dans *Opera Omnia*, cit., t. IV, p. 60b-61b et 64b-65b.

²⁵ J. Kepler, *Epitome Astronomiae Copernicanae*, dans *Gesammelte Werke*, éd. W. von Dick et M. Caspar, t. VII, Munich 1953, p. 44 et 286 ; Id., *De stella nova in pede Serpentarii*, dans *Gesammelte Werke*, cit., t. I, Munich 1938, p. 255-56.

Lune où il mêle des détails autobiographiques, son savoir astronomique et la science-fiction) ; il est même disposé à accorder que les étoiles brillent de leur propre lumière, pourvu que l'analogie entre celles-ci et le Soleil ne soit pas trop poussée.

Kepler donne des descriptions très imagées des habitants de la Lune, les fondant pourtant sur les ressemblances entre notre planète et son satellite décelées par le télescope de Galilée ; il avance des suppositions encore plus fantaisistes, et de nature ouvertement téléologique, touchant les extraterrestres qui pourraient habiter les autres planètes, notamment Jupiter et ses satellites²⁶. Mais il se refuse absolument à pousser davantage l'homogénéité de l'univers, en faisant de chaque étoile le centre d'un système planétaire. Les étoiles doivent au contraire être plus petites et moins brillantes que le Soleil ; la distance qui sépare une étoile d'une autre doit être sensiblement inférieure à celle qui se trouve entre Saturne et l'étoile la plus proche, de sorte que les astres constituent une véritable couche autour du centre du monde : ce détail rappelle de près la description traditionnelle du ciel, même si pour Kepler les sphères planétaires n'existent plus²⁷.

Par rapport à la cosmologie de Kepler, on apprécie d'autant plus la liberté d'esprit de Gassendi, qui utilise ses observations astronomiques, ainsi que celles de Galilée et de Hortensius, afin de démontrer qu'on pourrait bien supposer que les étoiles sont dispersées dans l'espace sans se ranger en couche autour de notre système, qu'elles sont semblables au Soleil en taille et luminosité, et qu'elles peuvent avoir des planètes autour d'elles. Dans le *Syntagma*, il rapporte les opinions de Tycho, de Van Lansbergen, de Hortensius et de Galilée à propos de la grandeur apparente et de la distance des étoiles et il remarque que le télescope permet de diminuer sensiblement le diamètre apparent des astres, ce qu'il avait d'ailleurs constaté en observant le passage de Mercure devant le Soleil en 1631²⁸. Mais il ne se borne pas à ces considérations. Passionné par la physiologie de la vue, il utilise ses études afin de réduire davantage la grandeur apparente des astres : d'après lui, en effet, nous sommes trompés par une illusion d'optique quand nous observons le ciel étoilé. Les ténèbres nous obligent à dilater notre pupille, ce qui implique que les rayons lumineux des étoiles occupent un espace plus étendu sur la rétine que s'il y avait du jour : nous avons donc l'impression

²⁶ Le *Songe* de Kepler et la *Discussion avec le messager céleste* oscillent entre détails techniques sur la structure de notre système solaire et de la Lune, et hypothèses étonnantes sur l'existence et la nature des extraterrestres : P. Rossi, *Nobility of Man and Plurality of Worlds*, dans A. C. Debus (éd.), *Science, Medicine and Society in the Renaissance. Essays to Honour Walter Pagel*, New York 1972, t. II, p. 131-62.

²⁷ J. Kepler, *Discussion avec le messager céleste*, éd. I. Pantin, Paris 1993, p. 23-24 ; Id., *Epitome Astronomiae Copernicanae*, cit., p. 288-89.

²⁸ Gassendi, *Syntagma*, cit., p. 578a-579b.

qu'elles ont un diamètre apparent plus grand qu'il ne l'est en réalité²⁹. Ni Galilée ni Hortensius n'ont tenu compte de cette distorsion.

Mais même si l'on n'accepte pas cette physiologie de la vue et si l'on s'en tient aux données fournies par Galilée et Hortensius, Gassendi arrive à la conclusion que le cosmos pourrait être considérablement agrandi : les étoiles pourraient être placées à une distance vingt-quatre fois plus grande que celle calculée par Tycho, à savoir 336.000 semidiamètres de la Terre³⁰.

D'après Gassendi, les étoiles ont donc une taille semblable à celle du Soleil et elles sont disséminées dans l'espace ; on peut se demander si elles sont entourées par des planètes et si ces planètes sont habitées : si la réponse était positive, l'uniformité du cosmos décrit par le *Syntagma* se rapprocherait de celle de l'univers de Bruno.

Gassendi consacre un chapitre entier au problème de l'habitabilité des astres. Il utilise les ouvrages de Plutarque et de Nicolas de Cues, ainsi que ses propres principes théologiques, afin de démontrer que les astres peuvent être habités : tout comme il ne fallait pas projeter nos imaginations anthropomorphiques sur Dieu quand il s'agissait de discuter du problème de l'infinité de l'univers, de même nous ne devons utiliser des critères anthropocentriques lorsque nous formulons des hypothèses sur le monde qui nous entoure. Dieu n'a pas créé le monde pour nous et il peut bien avoir manifesté sa gloire par des êtres qui nous sont inutiles, voire nous restent inconnus. Nous sommes autorisés à supposer, par conséquent, que des corps semblables à la Terre, tels qu'ils sont les planètes, abritent des êtres vivants³¹.

Il faut remarquer, toutefois, que ce chapitre garde une ambiguïté lexicale étonnante : Gassendi parle toujours soit de « astra », soit de « sidera », qui sont censées être habitées, sans nous expliquer s'il s'agit de planètes de notre système solaire, ou bien si elles sont les planètes qui entourent les autres étoiles. Gassendi pourrait se ranger au dernier moment du côté de Kepler et ne pas accorder une parfaite homogénéité à l'univers. Afin de résoudre le problème, il faut chercher un éclaircissement dans le chapitre consacré à la lumière des astres : on y trouve la preuve

²⁹ *Ibid.*, p. 580b-81a. A propos de la physiologie de la vue, voir également *Syntagma*, dans *Opera Omnia*, cit., t. II, p. 389b-390a ; Id., *Epistolae quatuor de apparente magnitudine Solis humilis et sublimis*, dans *Opera Omnia*, cit., t. III, p. 421b et 424a-b ; Id., *Mercurius in Sole viso et Venus invisus. Parisiis Anno M.DC.XXXI Pro voto et admonitione Kepleri. Epistolae duae cum observationibus quibusdam aliis*, dans *Opera Omnia*, cit., t. IV, p. 502b-503a. L'importance à la fois astronomique et philosophique de l'étude des aberrations visuelles a été mise en évidence par Bloch, *La Philosophie de Gassendi*, cit., p. 6-29, et L. S. Joy, *Gassendi the Atomist. Advocate of History in an Age of Science*, Cambridge – New York – New Rochelle – Melbourne – Sidney 1987, p. 106-29, tandis que B. Brundell (*Pierre Gassendi*, cit., p. 88-89) a relevé la ressemblance entre ces opinions de Gassendi et l'optique de Kepler telle qu'elle est exposée dans les *Ad Vitellionem Paralipomena*.

³⁰ Gassendi, *Syntagma*, cit., t. I, p. 666a-b

³¹ *Ibid.*, p. 524b-539b.

que Gassendi croit que l'espace est parsemé d'étoiles qui, comme le Soleil, sont entourées de planètes invisibles à nos télescopes à cause de leur petitesse et de leur éloignement³².

Un univers immense où les étoiles sont autant de soleils, entourées par des planètes qui sont peut-être habitées : l'analyse du *Syntagma* nous permet de constater que le résumé de la cosmologie de Bruno et des partisans de l'infinité de l'univers sert à Gassendi de *Leit Motiv* pour décrire sa propre image du monde.

³² *Ibid.*, p. 668b-69b.

Annexe

Ptolémée	distance de Saturne : 17.026 r.t.*
Ptolémée	distance des étoiles fixes : 20.000 r.t.
Copernic	distance de Saturne : 10.477 r.t.
Copernic	distance des étoiles fixes : immense
Copernic selon Tycho Brahe	distance des étoiles fixes : 7.850.000 r.t.
Copernic selon Tycho Brahe	taille d'une étoile de troisième grandeur apparente : orbite de la Terre
Tycho Brahe	distance de Saturne : 10.550 r.t.
Tycho Brahe	distance des étoiles fixes : 14.000 r.t.
Tycho Brahe	diamètre apparent d'une étoile de première grandeur : deux minutes d'arc
Riccioli	distance de Saturne : entre 57.743 et 90155 r.t.
Riccioli	distance des étoiles fixes : 200.000 r.t.
Kepler	distance des étoiles fixes : 34.177.066 r.t.
Galilée	diamètre apparent d'une étoile de première grandeur : cinq secondes d'arc
Hortensius	diamètre apparent d'une étoile de première grandeur : huit secondes d'arc
Gassendi	diamètre apparent d'une étoile de première grandeur : cinq secondes d'arc

Gassendi	distance des étoiles fixes : 336.000 r.t.
Huygens	distance du Soleil : 24.000 r.t.
Huygens	distance de Sirius (s'il est grand comme le Soleil) : 660.000.000 r.t.
Newton	Distance d'une étoile de première grandeur : 20.000.000.000 r.t.

* r.t. = rayon de la Terre